

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales



TESIS DOCTORAL

MATEDUC:

**DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN
ENTORNO VIRTUAL DE FORMACIÓN PARA LA
ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA ESCUELA
SECUNDARIA, BASADO EN LOS ESTILOS DE
APRENDIZAJE**

**Esther Vázquez Carro Licenciada en
Calidad de la Gestión de la Educación**

Madrid, 2011

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales

TESIS DOCTORAL

MATEDUC:

**DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN
DE UN ENTORNO VIRTUAL DE FORMACIÓN PARA
LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA
ESCUELA SECUNDARIA, BASADO EN LOS
ESTILOS DE APRENDIZAJE**

Autora: Esther Vázquez Carro

Director: Dr. D. Domingo J. Gallego Gil

Codirector: Dr. D. Antonio Nevot Luna

Madrid, 2011

***“La innovación constante es la única forma de mantenerse competitivo,
porque ninguna ventaja es sostenible en el largo plazo.”***

Jorge González Moore

A **Gerardo**, mi padre:

Por darme todo sin esperar nada a cambio
y por enseñarme a ser constante en mis proyectos.

No pasa ni un solo día que no te recuerde.

Te quiero !!

AGRADECIMIENTOS

Es un honor poder dedicar unas líneas a aquellas personas cuya intervención y ayuda han posibilitado la realización de la investigación y presentación de este informe.

Debo agradecer de manera especial y sincera al Dr. Domingo Gallego por aceptarme para realizar esta tesis doctoral bajo su dirección. Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para orientar mis ideas ha sido un aporte invaluable. Además, agradecer la oportunidad que me dio para participar en su libro “Innovación y Gestión del Talento”, una obra que recoge las investigaciones más relevantes de los últimos 20 años sobre gestión del talento y aprendizaje organizativo.

Agradecer de manera especial al Profesor Pablo González y autoridades del Instituto Manuel Belgrano por permitir que esta tesis doctoral se desarrollara en el marco de un proyecto innovador en la mencionada institución educativa, sin poner ningún impedimento y autorizar la participación de los alumnos en el trabajo de investigación.

Gracias a mis alumnos, que han participado activamente en este proyecto, a los que intento transmitir todo lo que sé para que puedan tener éxito en la vida. Sin ellos esta investigación no hubiera sido posible.

Agradecer también, en forma especial, a todos los profesores del Instituto Manuel Belgrano que han prestado su ayuda y colaboración en la realización de la presente investigación.

A la profesora Rosalba por la colaboración brindada durante la etapa del proyecto de investigación en la aplicación del Cuestionario CHAEA en la institución educativa Manuel Belgrano.

A mi colaborador y administrador del campus virtual Luis Amato Perrupato quien a pesar de otras muchas ocupaciones, se comprometió y trabajó intensamente en el proyecto, demostrando capacidad, habilidad y excelente desempeño en las aplicaciones de la plataforma tecnológica.

A la profesora Judit Cajés por su colaboración en la lectura y corrección de la tesis doctoral, realizando aportaciones y sugerencias para su mejora y adecuación. Gracias!

A mi sobrina Daniela Molla, por su dedicación en la lectura de cada capítulo, gracias por ayudarme en esta tesis de la que eres absolutamente partícipe y responsable. Te quiero mucho.

Un agradecimiento especial a la Dra. María del Carmen Rodríguez por su apoyo y sus consejos, por brindarme su experiencia y guiarme en los pasos finales de la tesis.

Quiero expresar también mi más sincero agradecimiento al Dr. Miguel Ángel Bernabé por su insistencia y ánimo para que este trabajo de investigación llegara a su término.

Una mención especial es para Mónica Pereyra quien supo comprenderme en las instancias finales de este proyecto, dándome su apoyo y sus palabras de aliento.

A mis amigas, María Teresa, Sandra, Maricel, Ivanna, Mabel, Beatriz y Rosana, por confiar y creer en mí, y sobre todo por su valiosa amistad.

A Francisca, mi madre, que a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su absoluta confianza en cada reto que deseaba emprender. Es por ella que soy lo que soy ahora. Gracias. Te quiero mucho.

Desde luego, llego al final de este proyecto gracias al apoyo que me dieron y al cariño de mis hermanas, cuñados y sobrinos.

Agradecer a todos los amigos, conocidos, compañeros y familia que han entendido y compartido la alegría que este paso supone para mí.

Y principalmente quisiera darle las gracias a tres personas que siempre han confiado en mí, que realmente sabían lo importante que era para mí este esfuerzo de investigación, y que me han apoyado en los momentos difíciles, durante el transcurso del proyecto y en los instantes finales de la tesis. Carlos, mi esposo, y a mis dos hijas: Alejandra y Julia, los quiero mucho. A Miguel Ángel y Diego por estar al lado de ellas, muchas gracias.

A todos mi mayor reconocimiento y gratitud.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria	III
Agradecimientos	V
Índice general	XI
Índice de cuadros	XIX
Índice de figuras	XXI
Índice de gráficos	XXIII
Índice de tablas.....	XXV
Índice de abreviaturas y siglas	XIX

INTRODUCCIÓN	1
---------------------------	----------

Primera Parte

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL E-LEARNING

Organización lineal del capítulo	15
1. Introducción al e-learning	17
2. De la educación a distancia al e-learning	20
2.1. La educación a distancia.....	20
2.1.1. Principios de la educación a distancia	23
2.1.2. Características de la educación a distancia	24
2.1.3. Objetivos de la educación a distancia	26
2.2. Evolución de la educación a distancia al e-learning	27
3. El e-learning como educación a distancia en la actualidad	31
3.1. Ventajas del e-learning	32
4. El uso de sistemas blended learning en la enseñanza	33

5. Formación integral del profesorado	36
6. Matemática y nuevas tecnologías en la enseñanza secundaria	40

CAPÍTULO 2

ENTORNOS VIRTUALES Y PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS

Organización lineal del capítulo	45
1. Entornos virtuales de formación	47
1.1. Características de los nuevos entornos formativos	50
2. Plataformas tecnológicas	54
2.1. Herramientas de las plataformas tecnológicas.....	55
2.2. Clasificación de plataformas tecnológicas	56
2.2.1. Plataformas comerciales	56
2.2.2. Plataformas de software libre	58
2.2.3. Plataformas de desarrollo propio	58
2.3. Listado de plataformas tecnológicas	59
2.4. Selección de plataformas tecnológicas	63
2.5. Características de Moodle	67
2.5.1. Diseño general	68
2.5.2. Administración del sitio	69
2.5.3. Administración de cursos	69
2.5.4. Administración de usuarios	71
2.5.5. Módulo de bloques	72
2.5.6. Agregar actividades y recursos	75
3. Consideraciones finales	80

CAPÍTULO 3

ENTORNOS VIRTUALES Y TEORÍAS DEL APRENDIZAJE

Organización lineal del capítulo	87
1. Concepciones del proceso de aprendizaje	89
2. Definición de aprendizaje	94
3. Las teorías del aprendizaje frente al diseño de entornos virtuales de aprendizaje	98
3.1. Aportes de las teorías conductistas al diseño de entornos virtuales.	100
3.1.1. El alcance del refuerzo en el diseño didáctico	104
3.1.2. Aprendizaje social y condicionamiento por imitación de modelos	105
3.1.3. La importancia del aprendizaje autónomo	107
3.1.4. Principios psicopedagógicos conductuales	109
3.2. Aportes de las teorías cognitivistas al diseño de entornos virtuales..	110
3.2.1. Aprender significativamente a través del descubrimiento.....	111
3.2.2. La motivación en el diseño de entornos virtuales	121
3.2.3. Construcción del conocimiento a través de la resolución de problemas en grupo	126
3.3. Diseño y planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales	132
3.3.1. Formulación de objetivos y diseño según Ausubel	134
3.3.2. Formulación de objetivos y diseño según Bandura	136
3.3.3. Formulación de objetivos y diseño según Bruner	137
3.3.4. Formulación de objetivos y diseño según Gagne	139
3.3.5. Formulación de objetivos y diseño según Skinner	140
3.3.6. Formulación de objetivos y diseño según Piaget	141
3.4. Las teorías del aprendizaje frente a la evaluación de los aprendizajes en entornos virtuales	142
4. El aprendizaje de la matemática en nuevos contextos	152

CAPÍTULO 4

LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LOS ESTILOS DE ENSEÑANZA

Organización lineal del capítulo	157
--	-----

1. Concepto de estilo	159
2. ¿Qué son los estilos de aprendizaje?	161
3. Instrumentos de diagnóstico	167
4. Estilos de enseñanza	177
5. Influencia de los estilos de aprendizaje en la enseñanza de la matemática	180

CAPÍTULO 5

TECNOLOGÍA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Organización lineal del capítulo	185
1. La integración curricular de las tecnologías de la información y la comunicación	187
2. La educación matemática y la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación	193
3. Metodología de la enseñanza-aprendizaje de la matemática y los apoyos tecnológicos	198
4. Enseñanza de la matemática en entornos virtuales de aprendizaje	206
5. Enseñanza y aprendizaje de la matemática y los estilos de aprendizaje	212
6. Conclusiones	218

Segunda Parte

MARCO EXPERIMENTAL Y PROPUESTA PEDAGÓGICA

CAPÍTULO 6

CUESTIONARIO CHAEA

Organización lineal del capítulo	225
1. Introducción	227
2. Propuesta pedagógica	230

3. ¿Por qué diseñar entornos virtuales de formación?	231
4. Análisis del instrumento	233
4.1. CHAEA Cuestionario Honey- Alonso de estilos de aprendizaje	237
5. Estado de la cuestión	242
6. Consideraciones finales	263

CAPÍTULO 7

UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA: MATEDUC

Organización lineal del capítulo	269
1. Introducción	271
2. Objetivos	274
3. El material didáctico como estrategia para la innovación pedagógica .	275
4. Contextualización de la investigación	277
4.1. Ámbito espacial	278
4.1.1. Identificación y ubicación del establecimiento	278
4.2. Ámbito temporal	280
4.3. Ámbito de investigación	281
4.4. Ámbito normativo	281
5. La enseñanza de la matemática en la educación secundaria	282
5.1. Nuestra experiencia didáctica en el entorno de la plataforma Moodle	290
6. Alcances educativos de los estilos de aprendizaje	322
6.1. Breve descripción del Sistema Educativo de la Provincia de Buenos Aires	323
6.2. Resultados de la experiencia	325
7. Análisis de datos	328
7.1. Análisis descriptivos de pesos obtenidos en la matriz de correlación	328
7.2. Perfil de los estilos de aprendizaje (I.M.B.)	330

7.3. Comparación del perfil de estilos de aprendizaje de toda la muestra del I.M.B. con el perfil obtenido de Antonio Luna	331
7.4. Baremos de interpretación.....	333
7.5. Puntuaciones obtenidas, en los estilos de aprendizaje, por los alumnos de los distintos cursos	340
7.5.1. Análisis descriptivo de pesos obtenidos en la matriz de correlación por curso	344
7.6. Análisis de la matriz de correlaciones. Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico	346
7.7. Análisis de la matriz de correlaciones por estilos de aprendizaje. Rendimiento académico	349
7.8. Análisis de la matriz de correlaciones por estilos de aprendizaje por curso. Rendimiento académico	352
7.9. Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico	359
8. Resultados obtenidos	365

CAPÍTULO 8

EVALUACIÓN DEL PROYECTO MATEDUC EN UNA PLATAFORMA EDUCATIVA

Organización lineal del capítulo	373
1. Introducción	375
2. Encuesta de evaluación de satisfacción del curso de matemática en una plataforma tecnológica	376
2.1. Introducción	377
2.2. Construcción de la encuesta	378
3. Evaluación de satisfacción del curso de matemática en una plataforma tecnológica	395
3.1. Propuesta de evaluación	401
3.2. Resultados de la evaluación	403
3.3. Consideraciones finales	408
3.4. Algunas reflexiones	410

4. Conclusiones de la investigación	412
5. Aportaciones del estudio	429
6. Resultados globales	429
BIBLIOGRAFÍA	435
WEBGRAFÍA	459
ANEXOS	469
1. Glosario de términos matemáticos	469
2. Instituto Manuel Belgrano	474
2.1. Ubicación del Instituto Manuel Belgrano	474
3. Ley 13688: Ley de educación de la Provincia de Buenos Aires	476
4. Estructura de la escuela secundaria en la Provincia de Buenos Aires	486
5. Diseño curricular para la educación secundaria 2º año (SB)	487
5.1. Marco general para la educación secundaria	489
5.2. La enseñanza de la matemática en la educación secundaria básica	504
6. Introducción al curso de matemática	516
7. Características generales de los estilos de aprendizaje	519
8. Página de inicio del campus virtual MatEduc	526
8.1. Página de inicio del campus virtual MatEduc con edición activada	526
8.2. Página de inicio del campus virtual MatEduc con opciones de edición ...	527
9. Cronograma horario semanal	528
10. Estilo activo. Plan de trabajo	529
11. Estilo teórico. Plan de trabajo	534
12. Estilo reflexivo. Plan de trabajo	539
13. Estilo pragmático. Plan de trabajo	543
14. Modelo de planilla anual de calificaciones -2010-	543

ÍNDICE DE CUADROS

Primera Parte

MARCO TEÓRICO

1. Listado de plataformas tecnológicas	59
2. Información general de plataformas tecnológicas	64
3. Características relevantes de la plataforma tecnológica Moodle	67
4. Listado de actividades y recursos Moodle	76
5. Entorno de aprendizaje centrado en el docente y centrado en el alumno	92
6. Cambios en los roles de docentes y alumnos en los entornos de aprendizaje centrados en el alumno	93
7. Principios psicopedagógicos conductuales.....	109
8. Fases de aprendizaje propuestas por Gagné	119
9. Pensamiento de Ausubel en referencia a la integración lógica y la organización de los materiales de aprendizaje	135

Segunda Parte

MARCO EXPERIMENTAL Y PROPUESTA PEDAGÓGICA

10. Cuadro de relación entre las expectativas de logro de aprendizaje y de enseñanza.....	284
11. Organización de los contenidos del curso	287
12. Mapa de navegación del curso	295
13. Guía didáctica del curso de matemática	310
14. Plan de trabajo de la unidad 1	314
15. Plan de trabajo de la unidad 2	317
16. Plan de trabajo de la unidad 3	319
17. Datos del total de la muestra	389
18. Matriz de correlaciones	391

19. Encuesta de evaluación de satisfacción del curso de matemática en – una plataforma tecnológica	392
---	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Contexto espacial	279
Figura N° 2: Contexto temporal	280
Figura N° 3: Página de inicio del campus virtual MatEduc	296
Figura N° 4: Presentación del curso de matemática	297
Figura N° 5: Propósito del curso de matemática	298
Figura N° 6: Metodología del curso de matemática	299
Figura N° 7: Objetivos del curso de matemática	300
Figura N° 8: Expectativas de logro de aprendizaje de 2° del curso de ma temática	301
Figura N° 9: Contenidos del curso de matemática	302
Figura N° 10: Actividades del curso de matemática	303
Figura N° 11: Evaluación del curso de matemática	304
Figura N° 12: Ingreso al campus virtual MatEduc	304
Figura N° 13: Pantalla de ingreso al Cuestionario CHAEA	306
Figura N° 14: Pantalla del Cuestionario CHAEA	306
Figura N° 15: Pantalla del Cuestionario CHAEA realizado por los alum -	307
Figura N° 16: Pantalla del gráfico de barras	308
Figura N° 17: Ingreso al curso teniendo en cuenta la información de los - estilos de aprendizaje de los alumnos	308
Figura N° 18: Pantalla del curso de matemática para el estilo pragmático	309
Figura N° 19: Captura de pantalla de la unidad 1 del curso de matemática	313
Figura N° 20: Captura de pantalla de la unidad 2 del curso de matemática	316
Figura N° 21: Captura de pantalla de la unidad 3 del curso de matemática	318
Figura N° 22: Calificaciones del primer y segundo trimestre	328
Figura N° 23: Perfil de aprendizaje de toda la muestra	331

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Distribución por sexo	322
Gráfico N° 2: Comparación entre las medias obtenidas en la investigación de Antonio Nevot (2000) y en esta investigación	333
Gráfico N° 3: Valores obtenidos por los dos cursos en los cuatro estilos de aprendizaje	343
Gráfico N° 4: Valores totales de la muestra del I.M.B.	343
Gráfico N° 5: Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico. Curso 2A	359
Gráfico N° 6: Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico. Curso 2B	360
Gráfico N° 7: Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico. Muestra – total	361
Gráfico N° 8: Rendimiento académico. Curso 2A. Curso 2B. Muestra total	364
Gráfico N° 9: Distribución de alumnos según la preferencia del estilo de aprendizaje	374
Gráfico N° 10: Distribución de los estudiantes	403
Gráfico N° 11: Acceso al ordenador	403
Gráfico N° 12: Acceso a Internet	404
Gráfico N° 13: Conocimiento de los recursos informáticos	404
Gráfico N° 14: Uso de Internet por los alumnos	405

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Resultados de la aplicación del Cuestionario CHAEA	326
Tabla N° 2: Nota media de matemática en el primer trimestre	327
Tabla N° 3: Nota media de matemática en el segundo trimestre	327
Tabla N° 4: Matriz de correlación de CHAEA	329
Tabla N° 5: Índices de correlación ordenados de mayor a menor (CHAEA)	329
Tabla N° 6: Medias de los estilos de aprendizaje de los estudiantes en la investigación de Nevot Luna	332
Tabla N° 7: Comparación entre las medias obtenidas en la investigación de Antonio Nevot Luna (2000) y en esta investigación	332
Tabla N° 8: Baremo general abreviado. Preferencias en estilos de apren <u>d</u> dizaje	335
Tabla N° 9: Frecuencias por baremo y estilo. Cuestionario CHAEA	335
Tabla N° 10: Baremo general	336
Tabla N° 11: Cuestionario CHAEA . Baremos	337
Tabla N° 12: Estilo activo. Baremos. Porcentajes	338
Tabla N° 13: Estilo reflexivo. Baremos. Porcentajes	338
Tabla N° 14: Estilo teórico. Baremos. Porcentajes	339
Tabla N° 15: Estilo pragmático. Baremos. Porcentajes	339
Tabla N° 16: Valores obtenidos por los dos cursos en los cuatro estilos de aprendizaje.....	340
Tabla N° 17: Valores obtenidos en la muestra de IMB en los cuatro esti- los de aprendizaje	341
Tabla N° 18: Valores obtenidos en los estilos de aprendizaje. Porcenta- jes	341
Tabla N° 19: Matriz de correlación de CHAEA. Curso 2A	344
Tabla N° 20: Índices de correlación ordenados de mayor a menor - (CHAEA). Curso 2A	344
Tabla N° 21: Matriz de correlación de CHAEA. Curso 2B	345
Tabla N° 22: índices de correlación ordenados de mayor a menor - (CHAEA). Curso 2B	345

Tabla N° 23: Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico	347
Tabla N° 24: Matriz. Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico	348
Tabla N° 25: Estilo activo de la muestra. Rendimiento académico	349
Tabla N° 26: Estilo teórico de la muestra. Rendimiento académico	349
Tabla N° 27: Estilo reflexivo de la muestra. Rendimiento académico	350
Tabla N° 28: Estilo pragmático de la muestra. Rendimiento académico ..	350
Tabla N° 29: Matriz de correlación. Estilo activo de la muestra. Rendimien <u>to</u> to académico	351
Tabla N° 30: Matriz de correlación. Estilo reflexivo de la muestra. Rendi - miento académico	351
Tabla N° 31: Matriz de correlación. Estilo teórico de la muestra. Rendimien <u>to</u> to académico	351
Tabla N° 32: Matriz de correlación. Estilo pragmático de la muestra. Ren - miento académico	352
Tabla N° 33: Puntajes obtenidos del estilo activo preponderante. Rendimien <u>to</u> to académico. Curso 2A	353
Tabla N° 34: Puntajes obtenidos del estilo reflexivo preponderante. Rendi - miento académico. Curso 2A	353
Tabla N° 35: Puntajes obtenidos del estilo teórico preponderante. Rendi - miento académico. Curso 2A	353
Tabla N° 36: Puntajes obtenidos del estilo pragmático preponderante. Ren <u>di</u> dimiento académico: Curso 2A	354
Tabla N° 37: Matriz de correlación. Estilo activo. Rendimiento académico. Cuso 2A	354
Tabla N° 38: Matriz de correlación. Estilo reflexivo. Rendimiento académi <u>co</u> co. Curso 2A	354
Tabla N° 39: Matriz de correlación. Estilo teórico. Rendimiento académico Curso 2A	355
Tabla N° 40: Matriz de correlación. Estilo pragmático. Rendimiento acadé <u>mi</u> mico. Curso 2 ^a	355
Tabla N° 41: Puntajes obtenidos del estilo activo preponderante. Rendi - miento académico. Curso 2B.....	356

Tabla N° 42: Puntajes obtenidos del estilo reflexivo preponderante. Rendimiento académico. Curso 2B.....	356
Tabla N° 43: Puntajes obtenidos del estilo teórico preponderante. Rendimiento académico. Curso 2B.....	356
Tabla N° 44: Puntajes obtenidos del estilo pragmático preponderante. Rendimiento académico. Curso 2B.....	357
Tabla N° 45: Matriz de correlación. Estilo activo. Rendimiento académico. Curso 2B.....	357
Tabla N° 46: Matriz de correlación. Estilo reflexivo. Rendimiento académico. Curso 2B	357
Tabla N° 47: Matriz de correlación. Estilo teórico. Rendimiento académico. Curso 2B	358
Tabla N° 48: Matriz de correlación. Estilo pragmático. Rendimiento académico. Curso 2B	358
Tabla N° 49: Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico. Curso 2A .	359
Tabla N° 50: Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico. Curso 2B .	360
Tabla N° 51: Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico. Muestra total	360
Tabla N° 52: Porcentajes. Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico	362
Tabla N° 53: Rendimiento académico. Curso 2A	362
Tabla N° 54: Rendimiento académico. Curso 2B	362
Tabla N° 55: Rendimiento académico. Muestra total	363
Tabla N° 56: Rendimiento académico. Curso 2A. Curso 2B. Muestra total	364
Tabla N° 57: Estimación del coeficiente de confiabilidad de una prueba - por el método de reaplicación para la dimensión satisfacción general del campus virtual	381
Tabla N° 58: Estimación del coeficiente de confiabilidad de una prueba - por el método de reaplicación para la dimensión estructura del curso	383
Tabla N° 59: Estimación del coeficiente de confiabilidad de una prueba - por el método de reaplicación para la dimensión aceptación del curso	384

Tabla N° 60: Protocolo de entrevista para la validación del cuestionario - presentada a expertos	386
Tabla N° 61: Títulos e instituciones académicas	387
Tabla N° 62: Valor y porcentaje de los ítems de las dimensiones por estu- diante	405
Tabla N° 63: Porcentajes promedio de las dimensiones	407

ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

Access: Sistema de gestión de bases de datos relacionales para los sistemas operativos Microsoft Windows.

Apache: Servidor web de código abierto.

CAS: Computer Algebraic System. Sistema algebraico computacional.

FTP: File Transfer Protocol. Protocolo de transferencia de archivos.

GNU: General Public License. Licencia pública general.

GPL: General Public License. Licencia pública general.

HTML: Hypertext Markup Language. Lenguaje de marcado de hipertexto.

IMAP: Internet Message Access Protocol. Protocolo de red de acceso a mensajes electrónicos almacenados en un servidor.

IMS: Instructional management standard. Estándares de administración instruccional.

Interbase: Sistema de administración y gestión de base de datos relacionales por la Compañía Borland Software Corporation.

LDAP: Protocolo ligero de acceso a directores. Protocolo a nivel de aplicación que permite el acceso a un servicio de directorio.

Libpng: Biblioteca de código para leer o crear imágenes.

Libjpeg: Librería indispensable para manipular imágenes.

LMS : Learning management system. Sistema para la gestión del aprendizaje.

Moodle: Ambiente educativo virtual de distribución libre.

MP3: Formato de comprensión de audio digital.

MySQL: Procede de la combinación My con el acrónimo SQL. Sistema de gestión de bases de datos.

Netware: Sistema operativo de red.

NNTP: Network News Transport Protocol. Protocolo inicialmente creado para la lectura y publicación de artículos.

ODBC: Open DataBase Connectivity. Estándar de acceso a bases de datos.

Oracle: Sistema de gestión de base de datos objeto-relacional.

Perl: Lenguaje de programación diseñado por Larry Wall.

PHP: Hypertext Pre-Processor. Lenguaje de programación interpretado.

POP3: Post Office Protocol. Protocolo de la oficina de correo.

Scorm: Sharable Content Object Reference Model. Especificación que permite crear objetos pedagógicos.

SQL: Structures Query Language. Lenguaje declarativo de acceso a bases de datos.

SSL: Secure Sockets Layer. Protocolo de capa de conexión de transporte.

TIC: Tecnologías de la información y la comunicación.

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Unix: Sistema operativo portable, multitarea y multiusuario.

URL: Uniform resource locator. Localizador uniforme de recursos.

Xml: Lenguaje de etiquetado extensible.

WCAG: Pautas de accesibilidad al contenido en la web.

Word Wide Web : Sistema de distribución de información basado en hipertexto.

Zlib: Sistema operativo portable, multitarea y multiusuario.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

ENTORNOS VIRTUALES – MATEMÁTICA - ESTILOS DE APRENDIZAJE

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han tenido un considerable impacto social, atravesando la vida de las personas y modificando los modelos de acceso al conocimiento y de interacción interpersonal.

El uso de las nuevas tecnologías y en especial de las redes, está generando un importante cambio en los sistemas educativos, que progresivamente se han ido incorporando en los diseños curriculares de todos los niveles de la enseñanza.

Con la finalidad de capacitar a los estudiantes para el futuro es necesario que las instituciones reflejen en sus contenidos, los procesos y las herramientas que se utilizan en el ámbito profesional y laboral. Se trata, en definitiva, que los estudiantes adquieran destrezas y conocimientos para la sociedad de nuestro siglo. Por esta razón, las instituciones educativas públicas y privadas necesitan establecer sistemas de formación eficaces y eficientes que permitan a sus alumnos estar preparados para su inclusión en un mundo globalizado. Una de las formas más adecuadas para establecer estos sistemas formativos consiste en crear entornos virtuales de formación.

Los entornos virtuales de formación son espacios que permiten el intercambio de información, que hacen posible la creación de contextos de enseñanza-aprendizaje en el que intervienen profesor y estudiantes, a través de contenidos seleccionados y materializados en forma digital. Estos ambientes de aprendizaje son representados por plataformas tecnológicas.

Tenemos la necesidad de educar y formar a nuestros alumnos para que respondan a una sociedad cambiante, donde existe una creciente demanda social de habilidades de aprendizaje como un elemento indispensable de la educación, lo cual exige de los alumnos que no sólo adquieran conocimientos ya elaborados sino que también sean capaces de aprender con mayor eficacia.

El aprendizaje es no sólo un conjunto de procesos que se desarrollan en la mente humana sino además, una serie de habilidades susceptibles de modificaciones y mejoras.

El término “estilos de aprendizaje” se refiere a la forma como la persona se enfrenta al proceso de aprender, cómo percibe, organiza, recuerda, transforma y emplea la información que va a ser aprendida. El conocimiento de los estilos de aprendizaje supone una herramienta para el docente a fin de comprender cómo aprenden sus alumnos y de esta forma modificar o reforzar su propio estilo de enseñanza, lo que repercutirá en una mejora del proceso de aprendizaje de los alumnos y un mayor éxito académico.

Este proyecto, para el diseño e implementación de materiales didácticos en entornos virtuales de formación surgió de diferentes necesidades, por una parte, de facilitar la integración de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas formativas de las instituciones educativas de la escuela secundaria básica, y por otra, del interés de explorar y evaluar el proceso de integración curricular de las mismas, adaptadas a los estilos de aprendizaje de los alumnos en estos centros educativos.

El objetivo con el que se inició este proyecto es:

Optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes a través del diseño e implementación de entornos virtuales de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria básica a partir del conocimiento que se tenga de sus estilos de aprendizaje predominantes.

Los objetivos específicos son:

- Establecer una propuesta de formación en el contexto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, a partir de las necesidades detectadas en el área de matemática en una institución educativa.
- Desarrollo del instrumento automatizado, incorporado al entorno virtual de formación, que proveerá los puntajes correspondientes a los diferentes estilos de aprendizaje de cada alumno.
- Potenciar la interactividad de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje para alcanzar un mayor rendimiento académico.
- Conocer cómo aprende cada uno de los alumnos investigados para adaptar las actividades a los estilos de aprendizaje de los mismos, de manera que se obtenga una mayor calidad en la enseñanza.
- Diseñar e implementar un entorno virtual de formación en el área de matemática para la escuela secundaria básica.
- Evaluar la calidad de la formación realizada a través del entorno virtual.

¿Por qué diseñar entornos virtuales de formación? El material didáctico como estrategia para la innovación pedagógica

La hipótesis central o supuesto básico en el que nos hemos apoyado para emprender este proyecto es que el diseño de entornos virtuales de formación es una estrategia clave, a partir de la cual es posible generar y organizar los procesos necesarios para la innovación e integración de las nuevas tecnologías en los institutos educativos de la escuela secundaria básica. Dicho de otra forma, hemos planteado el diseño y desarrollo de materiales como un proceso vinculado a las actividades de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje adecuadas a las nuevas características del currículum flexible de la escuela secundaria básica.

Los argumentos o razones que justifican este planteamiento, en síntesis, son los siguientes:

- a. Los entornos virtuales de formación por sus características como tecnología digital pueden ser útiles y favorecer el desarrollo del currículum de la escuela secundaria básica.
- b. La existencia y disponibilidad de entornos virtuales de formación facilitará, por una parte, que el profesorado de la escuela secundaria básica desarrolle en su práctica docente procesos y actividades apoyadas en la utilización de las nuevas tecnologías y, por otra, gestionar las clases considerando la diversidad de los estudiantes mediante el conocimiento de sus estilos de aprendizaje.
- c. El diseño de entornos virtuales de formación puede ser una estrategia adecuada para motivar al alumnado de la escuela secundaria básica en el aprendizaje de la matemática, a la vez de desarrollar procesos de autoaprendizaje.
- d. Los materiales didácticos electrónicos pueden resultar más atractivos y motivadores para el alumno que los materiales tradicionales y, su utilización continuada facilitaría su formación como usuarios cualificados e inteligentes en el uso de tecnologías digitales.

Finalmente, hemos de indicar que los entornos virtuales de formación se han convertido en modelos de innovación pedagógica, creando ambientes de estudio enriquecidos centrados en el alumno.

En las sociedades modernas las nuevas tecnologías de la información y la comunicación adquieren un importante significado. La inserción de estas nuevas tecnologías al ámbito escolar obliga a repensar los procesos de construcción de conocimiento, desarrollo de la inteligencia y el modelo educativo.

En este contexto, se presenta un curso para la enseñanza de la matemática que se imparte a través de la modalidad blended learning.

Se trata de una modalidad semipresencial de estudios que incluye tanto formación no presencial (cursos online, conocidos genéricamente como e-learning) como formación presencial.

El blended learning se aproxima más a un modelo de formación híbrido que tiene la posibilidad de recoger lo mejor de la enseñanza a distancia y lo mejor de la enseñanza presencial.

MatEduc surgió con el objeto de desarrollar un campus virtual capaz de aprovechar de forma eficiente las posibilidades de la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la escuela secundaria básica. La Plataforma a ser adoptada para el proyecto MatEduc es Moodle ya que esta alternativa presenta mejores condiciones para la institución reflejadas principalmente en el cumplimiento de los siguientes criterios: pertinencia pedagógica, adecuación al docente, facilidad de instalación, adecuado soporte, entre otros.

La metodología se sustenta en un Modelo Pedagógico que entrega los lineamientos y los principios pedagógicos fundamentales en los cuales se sostienen los programas académicos y los objetivos en particular.

Dentro de la metodología, las fases de desarrollo y ejecución del programa en modalidad blended learning son los siguientes: análisis, diseño, producción, implementación y evaluación.

En síntesis podemos describirlas de la siguiente manera:

- Análisis: el proceso de análisis va desde la detección de las necesidades hasta la definición de un plan de acción.
- Diseño: desarrollo del curso desde el punto de vista metodológico y pedagógico.
- Producción: en esta fase se producen los objetos multimediales que forman parte de las unidades didácticas del módulo.

- Implementación: en esta fase se elabora y se implementa un Módulo en la plataforma LMS para poder realizar una revisión del programa, con sus correcciones y mejoras, antes de la instalación de la versión definitiva.
- Evaluación: evaluación del material durante y después de su uso.

Para estos fines, la investigación se ha estructurado en ocho capítulos agrupados en dos grandes secciones. La primera, de carácter teórico, formada por cinco capítulos, se dedica a los aspectos de la educación a distancia, con referencia a los entornos virtuales y las plataformas tecnológicas, concepto de estilos de aprendizaje y la incorporación de las nuevas tecnologías a la educación matemática. La segunda, de carácter experimental, compuesta por los tres restantes capítulos, centra su atención en la propuesta pedagógica para la enseñanza de la matemática, desarrollando el planteamiento, el diseño, la implementación y la evaluación del proyecto.

El primer capítulo, **Fundamentos teóricos del e-learning**, constituye una presentación del concepto e-learning y una revisión teórica de diversas definiciones de educación a distancia. Aborda los principios, las características y objetivos de la educación a distancia; al mismo tiempo, se expone la evolución de la educación a distancia al e-learning, confiriéndosele especial importancia a las ventajas de este último. Seguidamente, se ofrece una visión general sobre el uso de sistemas blended learning en la enseñanza y, por último, se hace hincapié en la formación integral del profesorado en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

El segundo capítulo, **Entornos virtuales y plataformas tecnológicas**, centra su atención en los entornos virtuales de formación y las plataformas tecnológicas. En concreto, explora las herramientas y clasificación de las plataformas tecnológicas, para poder seleccionar la plataforma que se implementará en el proyecto.

A partir de este conjunto de aportaciones, se establece Moodle como la plataforma seleccionada para esta investigación. Su diseño, administración del sitio, de cursos y de usuarios, nos permite arribar a las consideraciones finales del capítulo.

El tercer capítulo, **Entornos virtuales y teorías del aprendizaje**, se dedica a la revisión histórica de las concepciones del proceso de aprendizaje, haciendo referencia a distintos enfoques en cuanto a la definición del aprendizaje. Se hace un análisis sobre los aportes de las teorías conductistas y cognitivistas al diseño de entornos virtuales. Se completa esta parte con el diseño y planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales. Asimismo, se desarrolla la postura de las distintas teorías frente a la evaluación de los aprendizajes en entornos virtuales y para finalizar, se reflexiona sobre el aprendizaje de la matemática en nuevos contextos.

En el cuarto capítulo, **Los estilos de aprendizaje y los estilos de enseñanza**, se introduce el concepto de estilo y se realiza una revisión conceptual de lo que se entiende por estilo de aprendizaje. En dicho capítulo se presentan distintos instrumentos de diagnóstico de los estilos de aprendizaje, para luego abordar el concepto de enseñanza y estilos de enseñanza. Finalmente se plantea la influencia de los estilos de aprendizaje en la enseñanza de la matemática.

El quinto capítulo, **Tecnología y Aprendizaje de la Matemática**, trata acerca de la integración curricular de las tecnologías de la información y la comunicación y su relación con la educación matemática. Seguidamente se describe la metodología del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y los aportes tecnológicos. Se dedica especial atención a las aplicaciones tecnológicas para el aprendizaje de la matemática, entre ellas los entornos virtuales de aprendizaje. El capítulo concluye con los aportes de los estilos de aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

En el sexto capítulo, **Cuestionario CHAEA**, se describe la propuesta pedagógica del proyecto mediante un interrogante ¿por qué diseñar entornos virtuales de formación?. La justificación de la propuesta puede encontrarse en el material didáctico como estrategia para la innovación pedagógica. Por su indudable importancia, se realiza el análisis del instrumento CHAEA utilizado en la investigación y la descripción de su versión informatizada. Se cierra el capítulo con una revisión de la literatura internacional en busca de estudios científicos que se hubiesen llevado a cabo en relación a la enseñanza de la matemática, entornos virtuales de formación y la teoría de los estilos de aprendizaje.

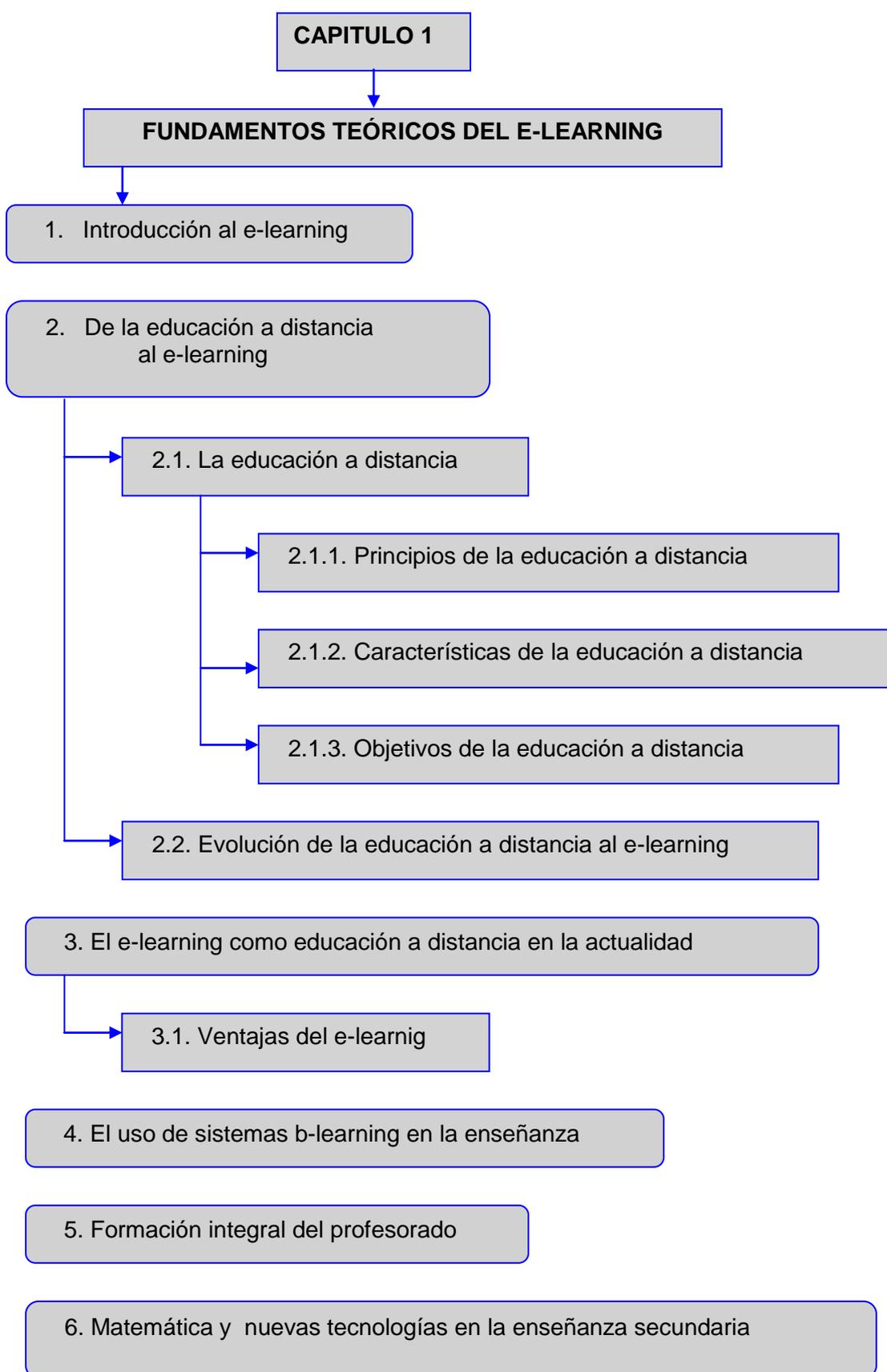
En el séptimo capítulo, **Una propuesta para la enseñanza de la matemática: MatEduc**, se da una introducción sobre los motivos que originaron la propuesta, los cuales facilitarán al lector la revisión y comprensión del documento. Dichos aspectos incluyen la descripción del proyecto, sus objetivos y su contextualización, desde los ámbitos: espacial, de investigación, temporal y normativo, dándose a conocer una breve descripción del Sistema Educativo de la Provincia de Buenos Aires. El trabajo cubre el desarrollo completo de la experiencia didáctica en el entorno de la plataforma Moodle y los resultados de la misma, donde se reflejan los alcances educativos de los estilos de aprendizaje, para continuar, en el próximo capítulo, con la evaluación de satisfacción del proyecto.

El octavo capítulo, **Evaluación del proyecto MatEduc en una plataforma educativa**, describe los pasos seguidos para la elaboración del instrumento utilizado para la evaluación de satisfacción del curso. El capítulo se centra en evaluar la calidad de la formación realizada a través del entorno virtual mediante la aplicación de la encuesta, además, conocer y analizar los resultados de la misma. Finalmente, se concluye con algunas reflexiones y consideraciones finales, a partir de las cuales se presentan los resultados globales de la investigación.

PRIMERA PARTE
MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL E-LEARNING



CAPÍTULO 1

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL E-LEARNING

1. Introducción al e-learning

Este capítulo constituye una presentación del concepto e-learning y una revisión teórica de diversas definiciones de educación a distancia. Aborda los principios, las características y objetivos de la educación a distancia; al mismo tiempo, se expone la evolución de la educación a distancia al e-learning, confiriéndosele especial importancia a las ventajas de este último. Seguidamente, se ofrece una visión general sobre el uso de sistemas blended learning en la enseñanza y, por último, se hace hincapié en la formación integral del profesorado en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Para reflexionar sobre el concepto de e-learning, se tiene en cuenta el significado de la palabra, que se traduce como “aprendizaje electrónico” y, como tal, en su concepto más amplio, puede comprender cualquier actividad educativa que utilice medios electrónicos para realizar todo o parte del proceso formativo.

De este modo, el e-learning es un sistema educativo que utiliza los recursos de las tecnologías de la información y la comunicación, principalmente Internet, para generar un ambiente propicio para el proceso o construcción del aprendizaje del alumno.

En este contexto, se entiende por nuevas tecnologías de la información y la comunicación “al conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información” (González, 1996).

El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación constituye uno de los factores clave para comprender y explicar las transformaciones económicas, sociales, políticas y culturales de las dos últimas décadas (Litwin, 1995).

De acuerdo con esta valoración, la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el campo de la enseñanza, tiene consecuencias tanto en la práctica docente, produciendo un cambio significativo en la manera de trabajar, como en los procesos de aprendizaje.

Existen distintas acepciones del concepto e-learning. Además, es importante remarcar la existencia de otros términos que significan prácticamente lo mismo, como por ejemplo, formación on-line, aprendizaje en red, cursos on-line, formación virtual, teleformación, entre otros.

Marcelo (2002) comenta que, la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación con fines educativos y formativos ha dado lugar a lo que se denomina genéricamente, en España, como teleformación. Básicamente, nos estamos refiriendo a cualquier oferta de formación a distancia que reúna las condiciones anteriormente expuestas, pero que además, incorpore Internet para facilitar algunas de las funciones del aprendizaje: leer, compartir, observar, simular, discutir, etcétera.

La denominación e-learning responde, según Uñantes, Reynoso y Brescia (2001), a “la simple descripción de enseñanza a través del uso de tecnología informática y de redes de datos involucrando la distribución de contenidos pedagógicos a través de Internet, intranets/extranets, audio y video, enlaces y transportes satelitales, tv interactiva o cd rom”.

Para los educadores, e-learning, es el uso de tecnologías de redes y comunicaciones para diseñar, seleccionar, administrar, entregar y extender la educación.

Algunos autores vinculan el alcance del concepto de e-learning al ámbito de Internet, como Rosenberg (2001) que lo define como “el uso de las tecnologías de Internet para proveer un amplio despliegue de soluciones que mejoren el conocimiento y el desempeño. Está basado en tres criterios fundamentales:

i. El e-learning está vinculado en redes, las cuales lo hacen capaz de actualización instantánea, almacenamiento y recuperación, distribución e intercambio de instrucción o información.

ii. Es enviado a un usuario final vía computador, usando tecnología estándar de Internet.

iii. Se enfoca en la más amplia visión del aprendizaje-soluciones de aprendizaje que van más allá de los paradigmas tradicionales del entrenamiento”.

Además de los conceptos antes abordados, la Comisión Europea define e-learning como “la utilización de las nuevas tecnologías multimediales y de Internet, para mejorar la calidad del aprendizaje facilitando el acceso a recursos y servicios, así como los intercambios y la colaboración a distancia”.

En todas estas definiciones, así como en otras que se pueden localizar en textos especializados, se hace mención al llamado triángulo del e-learning (Lozano, 2004), constituido por la tecnología (plataformas tecnológicas), los contenidos (calidad y organización de los mismos) y los servicios (eficacia en los elementos de gestión, de comunicación, de evaluación, entre otros); obteniéndose distintos modelos de e-formación, variando las variables y recursos con los que se cuenta.

Actualmente, para llevar a cabo un programa de formación basado en e-learning, se han elaborado ambientes virtuales que permiten la comunicación e interacción entre profesores, alumnos y contenidos, es decir, espacios de comunicación que integran un conjunto de materiales y recursos diseñados y elaborados para facilitar y garantizar el proceso de aprendizaje, basado en herramientas de comunicación a través del ordenador.

2. De la educación a distancia al e-learning

Con la irrupción de las tecnologías de la información y la comunicación, aparece el e-learning ofreciendo a las instituciones educativas una nueva opción para desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Es por esta razón que, en esta sección se analizará el concepto de educación a distancia, evolución, principios, características y objetivos de la misma, hasta llegar al concepto de e-learning y su situación actual.

2.1. La educación a distancia

La educación a distancia es una modalidad educativa en la que los estudiantes no necesitan estar físicamente presentes en el mismo lugar que el docente. Está relacionada con la idea de un alumno y un profesor, separados por el tiempo y la distancia, que utilizan ciertos medios para comunicarse y aprender (Marcelo, 2002). Dichos medios han ido evolucionando a lo largo del tiempo. En la educación a distancia se reemplaza la propuesta de asistencia regular a clase por una nueva en la que los docentes enseñan y los alumnos aprenden mediante situaciones no convencionales, en espacios y tiempos que no comparten.

Como bien señala Escolet (1992), la educación a distancia es un tipo de educación que se entrega a través de un conjunto de medios didácticos que permiten prescindir de la asistencia a clases regulares y en la que el individuo se responsabiliza de su propio aprendizaje.

Es importante señalar también, cómo definen otros autores a la educación a distancia:

Jaime Sarramona (1984), considera como enseñanza a distancia aquel sistema didáctico en que las conductas docentes tienen lugar aparte de las conductas discentes, de modo que la comunicación profesor-alumno queda diferida en el tiempo, en el espacio o en ambos a la vez. Se trata pues, de un proceso de enseñanza-aprendizaje que requiere de todas las condiciones generales de los sistemas de instrucción: planificación previa, orientación del proceso de evaluación y retroalimentación pero todos ellos subordinados a las posibilidades y límites intrínsecos del medio de que se valga la comunicación: textos impresos, teléfono, ordenador, radio o televisión.

Borje Holmberg (1989) define la educación a distancia como “un concepto que cubre las actividades de enseñanza-aprendizaje en los dominios cognitivo y/o psicomotor y afectivo de un aprendiz individual y una organización de apoyo. Se caracteriza por una comunicación no-contigua y puede ser llevada a cabo en cualquier lugar y en cualquier tiempo, lo que la hace atractiva para los adultos con compromisos sociales y profesionales”.

Pio Navarro Alcala Zamora, aporta la siguiente definición: “la enseñanza a distancia consiste en formas de estudio que no son guiadas y/o controladas directamente por la presencia del profesor en el aula, aunque se beneficien de la planificación, guía y enseñanzas de profesores-tutores o a través de algún medio de comunicación social que permite la interacción profesor-alumno, siendo este último el responsable exclusivo del ritmo y realización de los estudios”.

Derek Rowntree, entiende por educación a distancia “aquel sistema de enseñanza en el que el estudiante realiza la mayor parte de su aprendizaje por medio de materiales didácticos previamente preparados, con un escaso contacto directo con los profesores. Asimismo puede tener o no un contacto ocasional con otros estudiantes”.

Miguel Ramos Martínez considera que “la educación a distancia es una estrategia para operacionalizar los principios y fines de la educación permanente y abierta, de tal manera que cualquier persona, independientemente del tiempo y del espacio, pueda convertirse en sujeto protagonista de su propio aprendizaje, gracias al uso sistemático de materiales educativos, reforzado con diferentes medios y formas de comunicación.

Otto Peters, afirma que “la enseñanza-educación a distancia es un método de impartir conocimientos, habilidades y actitudes, racionalizado mediante la aplicación de la división del trabajo y de principios organizativos, así como por el uso extensivo de medios técnicos, especialmente para el objetivo de reproducir material de enseñanza de alta calidad, lo cual hace posible instruir a un gran número de estudiantes al mismo tiempo y donde quiera que ellos vivan. Es una forma industrial de enseñar y aprender.

Sin duda, la educación a distancia es considerada una modalidad de enseñanza con características específicas, una forma particular de crear un espacio para generar, promover e implementar situaciones en las que los alumnos aprendan.

Finalmente, Lorenzo García Aretio (2001), haciendo una amplia revisión de diferentes definiciones y conceptos, dice que se pueden considerar las siguientes características de la educación a distancia:

- Separación del espacio físico entre el profesor y el alumno.
- Utilización de medios técnicos para facilitar a los alumnos el acceso a los conocimientos y para las comunicaciones.
 - Apoyo a los alumnos mediante tutorías.
 - Los alumnos aprenden de manera flexible e independiente, lo que no necesariamente significa aprender en solitario.
 - Comunicación bidireccional entre los profesores y los alumnos y de los alumnos entre sí.

- Enfoque tecnológico en las decisiones referidas a la planificación, el desarrollo y evaluación de las acciones de educación a distancia.
- Comunicación masiva e ilimitada con alumnos en contextos geográficos dispersos.

2.1.1. Principios de la educación a distancia

Los principios que sustentan la educación a distancia constituyen la base de la educación permanente.

Muchos son los principios que se pueden enumerar, pero resaltamos los formulados por el Servicio Nacional de Aprendizaje de Colombia:

1. Personalización: la educación a distancia facilita el desarrollo de las capacidades del estudiante admitiendo en él la capacidad reflexiva, decisoria, activa y productiva.
2. Autonomía: la educación a distancia permite al estudiante la autogestión y el autocontrol de su propio proceso de aprendizaje, ya que él mismo es el responsable de su formación.
3. Integralidad: el aprendizaje a distancia no sólo contempla los aspectos científicos y tecnológicos sino también los aspectos humanísticos y sociales.
4. Permanencia: la educación a distancia es un medio adecuado para desarrollar en los usuarios actitudes para adquirir y aplicar educación a distancia y función tutorial, conocimientos, habilidades, destrezas y también actitudes a lo largo de toda su vida y de manera permanente.
5. Integración: la educación a distancia vincula la teoría con la práctica como elementos continuos del proceso de aprendizaje, facilitando además el desarrollo de aprendizajes en situaciones reales de la vida y del trabajo.

6. Diferencialidad: la educación a distancia respeta las características individuales de cada estudiante, tales como edad, nivel académico, habilidad para aprender, experiencias, etc.
7. Flexibilidad: la educación a distancia se adecua para responder a las necesidades, condiciones, aspiraciones, intereses, etc., de cada estudiante.
8. Autoevaluación: la educación a distancia estimula el desarrollo de la capacidad autoevaluativa de las personas.

2.1.2. Características de la educación a distancia

Resulta interesante destacar las características significativas de la educación a distancia, enumeradas por Schulman (1999):

- Es una amplia respuesta a la necesidad y derecho de la educación permanente, pues supera las barreras de espacio y tiempo escolar.
- Elimina restricciones, exclusiones y privilegios muy frecuentes de la educación presencial, tales como exámenes de admisión, requisitos de edad, sexo y posición social.
- Es una acertada respuesta a la exigencia social de superar las barreras entre la escuela y la vida, entre la teoría y la práctica, pues no aísla al estudiante de su realidad laboral. Por el contrario, permite la aplicación inmediata de lo aprendido.
- Es una ágil respuesta a la demanda democrática de educación, pues hace más real la igualdad de oportunidades, permite el acceso a la educación a un mayor número de personas, posibilita la toma de decisiones personales en torno al propio aprendizaje.
- Acredita la experiencia adquirida y los conocimientos previos del estudiante, mediante exámenes de ingreso, validación o convalidación.

- Permite un manejo flexible del tiempo de aprendizaje y duración, ritmo e intensidad de estudio, de acuerdo con las características de los estudiantes y de los contenidos.
- El estudiante, al ser responsable de su educación, debe organizar su espacio de aprendizaje, a partir de los recursos, medios y contenidos que ofrece la educación a distancia.
- Es una respuesta más rápida a la necesidad creciente de especialización, pues permite una mayor combinación interdisciplinaria.
- La comunicación de los estudiantes con el profesor no se da de manera presencial, sino a través de diferentes medios que exigen un estudio individual y responsable y una autoevaluación, aun cuando no descarta el estudio en pequeños grupos. Los desarrollos tecnológicos actuales proporcionan oportunidades para que pueda darse una comunicación sincrónica e interactiva entre profesores y estudiantes, así como la posibilidad de participar en experiencias de aprendizaje colaborativo.
- La autoevaluación da lugar no sólo a una retroalimentación que permite el perfeccionamiento del sistema, sino también al establecimiento de una comunicación bi y pluridireccional dinámica de los estudiantes entre sí y con sus tutores.
- La producción de materiales llega a ser masiva. Los costos del sistema decrecen significativamente en la medida en que se alimenta la cobertura y el número de estudiantes.
- La educación abierta y a distancia es exigente, no sólo por el apoyo logístico que requiere y por la calidad y disponibilidad de los tutores, sino por las características que los estudiantes deben desarrollar como pre-requisito para asegurar el éxito del aprendizaje.

2.1.3. Objetivos de la educación a distancia

A continuación se enumeran los objetivos más significativos de la educación a distancia, citados en Schulman (1999):

- a. Responder a la gran demanda educativa que se presenta en cada uno de los países del mundo y a la imposibilidad de una atención presencial por carencia de recursos físicos, académicos y económicos en general.
- b. Abrir posibilidades educativas a miles de personas impedidas para ello por sus ocupaciones laborales, sus recursos económicos y la distancia geográfica en que se encuentran de los principales centros urbanos o de los lugares donde se ofrecen los programas educativos en que pudieran estar interesadas.
- c. Facilitar estrategias de educación permanente para la población adulta que quiere iniciar o continuar estudios superiores, o de graduados que busquen su actualización o mejoramiento de acuerdo con las exigencias de un contexto cambiante.
- d. Acercar los procesos educativos a los procesos reales de la vida y de la producción para una mayor eficiencia del hombre en el proceso de conocimiento y de la transformación de la realidad.
- e. Dar oportunidad a que las personas puedan proyectar su desarrollo sin desarraigarse de su medio geográfico, social, laboral y familiar, para que su incidencia transformadora en él sea mayor y más eficiente.
- f. Propender a una igualdad de oportunidades para el ingreso a la educación.
- g. Facilitar la innovación de métodos de enseñanza mediante la utilización de estrategias múltiples, buscando que el estudiante sea el autor de su propio aprendizaje y desarrolle su capacidad de autoaprendizaje y autoevaluación. En otras palabras, “aprender a aprender”.

2.2. Evolución de la educación a distancia al e-learning

La educación a distancia ha evolucionado constantemente buscando mejores formas para el aprendizaje, que es reconocido como el elemento más decisivo del proceso educativo.

En esta evolución se reconocen cinco modelos que corresponden a distintas generaciones, (Taylor, 2001) determinadas por la tecnología disponible y por la forma de distribución utilizada:

- La primera generación se caracteriza por el predominio del material impreso, textos y manuales, que se distribuían a través del correo postal. Los estudiantes se inscribían por correo, recibían los materiales en su domicilio y, luego, al finalizar el período instructivo, rendían una evaluación, que remitían para su corrección. Este modelo de formación a distancia nació a fines del siglo XIX, con motivo del desarrollo de técnicas de impresión y de la red de correos, y fue conocido como “cursos por correspondencia”.

Se trató básicamente de un modelo cerrado, centrado en el material didáctico, que tenía que ser completado y reproducido íntegramente, sin implicar ningún esfuerzo creativo por parte del estudiante. La evaluación buscaba “medir” los resultados del aprendizaje, verificando a través de las tareas realizadas y de tests objetivos la cantidad de conocimientos transmitidos que fueron efectivamente asimilados por el estudiante.

Haciendo de puente entre las escuelas de pensamiento pedagógico, podremos considerar que los sistemas de primera generación propician modelos de enseñanza con características esencialmente comportamentales.

En nuestros días, este modelo se sigue utilizando, aunque combinado con otras formas de entrega. Desde el punto de vista tecnológico se lo denomina “etapa del documento impreso”.

- La segunda generación se inicia en los años sesenta y, utiliza como instrumento de entrega de conocimientos elementos multimedia, adaptando esta combinación de medios y recursos de la institución educativa a las formas de aprendizaje.

Los medios más usados fueron: radio, televisión, cassettes, cd, impresos, etc. A modo de ejemplo se puede citar el caso de la Asociación Latinoamericana de Escuelas Radiofónicas donde se utilizó a la radio como vehículo de enseñanza.

Otro ejemplo, es el caso del periódico utilizado en los cursos de educación para la salud desarrollados en el nordeste brasileño. En este caso, los materiales impresos comienzan a ser elaborados en forma de “módulos de aprendizaje”, caracterizados por ofrecer al estudiante dos o más alternativas de aprendizaje (bibliografía complementaria, esquemas) para alcanzar los objetivos propuestos. Empieza a cobrar relevancia la actividad auto-evaluativa por parte del estudiante: a cada grupo de contenidos estudiados sigue un test (con las respuestas correctas incluidas en el propio módulo) cuyo resultado le permite comprobar su propio progreso y decidir si es necesario realizar o no actividades de recuperación y/o lecturas complementarias.

Los modelos pedagógicos en esta segunda fase asumen aspectos menos comportamentales que los sistemas de primera generación.

Las posibilidades de intercambio y comunicación entre educandos entre sí y entre profesor y educando, siguen siendo restringidas.

El principal objetivo perseguido es la búsqueda de la eficiencia en el aprendizaje, que intenta lograrse “a través de una complicada arquitectura que asegure aprender lo máximo en el menor tiempo. Los diseños se presentan como estructuras complejas que prevén casi todas las dificultades y definen caminos alternativos para asegurar rápidamente el arribo a la meta prevista” (Mena, Marta 1988). Desde el punto de vista tecnológico, es también denominado “etapa analógica”.

- La tercera generación, se caracteriza por el uso de tecnología digital (televisión interactiva, conferencias asistidas por computador, videoconferencias) y la incorporación de la informática en los procesos de producción tecnológica de materiales.

Es a partir de la tercera fase de la educación a distancia que los modelos de enseñanza comienzan a evidenciar características interactivas, con aplicación de modelos pedagógicos más cognitivos, constructivistas e incluso más humanistas que los sistemas utilizados anteriormente. Desde el punto de vista tecnológico, se puede denominar “etapa digital”.

- Con la evolución de la telemática, fundamentalmente de Internet, surge la cuarta generación de la educación a distancia. La llegada de Internet ha permitido la utilización de formas innovadoras de comunicación asincrónicas y sincrónicas, que han revolucionado la educación a distancia, confiriéndole un cariz altamente tecnológico. Desde este punto de vista se puede denominar “etapa de las tecnologías de la información y la comunicación”.

En este modelo de enseñanza flexible, la comunicación se realiza a través del ordenador.

Los medios utilizados se vuelven cada vez más interactivos, amigables y accesibles, proporcionando mucha flexibilidad de tiempo y de gestión de la información. Se estimularon el uso del correo electrónico y la formación de comunidades virtuales especializadas en educación a distancia, impartiendo cursos accesibles vía Word Wide Web.

La inserción de las tecnologías de la información y la comunicación, la aplicación de metodologías innovadoras, de herramientas y plataformas de fácil utilización, conducen a que la enseñanza y el aprendizaje sean más interactivos, más dinámicos y con mayor participación por parte de los profesores/tutores y por los alumnos/formandos, pudiendo crear auténticas comunidades de difusión e intercambio del conocimiento. En este contexto multiplicador del conocimiento y de intercambio de experiencias adquiridas por todos los estudiantes, es posible optimizar la formación de los recursos humanos en unión a las comunidades virtuales académicas para la revalorización del aprendizaje.

- Comienza a visualizarse una quinta generación de educación a distancia, cuyo modelo de enseñanza flexible inteligente subyace en los medios multimedia interactivos, en la optimización de las herramientas aplicadas a Internet, en el surgimiento de las bases de datos inteligentes y de los operadores e instrumentos móviles. Aquí, existe un mayor protagonismo interactivo por parte de los estudiantes a través de las autopistas o redes educativas complejas de información hipertextual y videoconferencias, a modo de aula virtual.

Lo expuesto, supone un avance con respecto a la cuarta generación, al abaratar costos de personal y cargarlos a esos sistemas inteligentes de respuesta automatizada. Se trataría de tecnologías que simularían las intervenciones del tutor y de sus compañeros (Ogata y Yano, 1997).

La evolución de las tecnologías de la información y la comunicación hacia las telecomunicaciones móviles y la televisión digital implicarán cambios extraordinarios, que optimizarán y harán cada vez más accesible la educación a distancia.

3. El e-learning como educación a distancia en la actualidad

Cuando hacemos referencia a la educación a distancia en la actualidad, podemos observar que en muchas oportunidades se la vincula a las tecnologías de la información y la comunicación. La introducción de estas nuevas herramientas ha producido en la educación a distancia un explosivo crecimiento.

El elemento distintivo de este crecimiento ha sido la rápida expansión de Internet, por otra parte, “los rápidos progresos de las tecnologías de la información y la comunicación seguirán modificando la forma de elaboración, adquisición y transmisión de los conocimientos. También es importante señalar que las tecnologías brindan posibilidades de renovar el contenido de los cursos y los métodos pedagógicos y de ampliar el acceso a la educación superior. No hay que olvidar, sin embargo, que la nueva tecnología de la información no hace que los docentes dejen de ser indispensables, sino que modifica su papel en relación con el proceso de aprendizaje, y que el diálogo permanente que transforma la información en conocimiento y comprensión pasa a ser fundamental” UNESCO (1998).

En los años noventa, la incorporación de redes satelitales, el correo electrónico, la utilización de Internet y los programas especialmente diseñados para los soportes informáticos aparecen como los grandes desafíos de los programas en la modalidad.

Coincidimos con Bates (1999), en que “no debemos pensar que hay soluciones simples en la selección y el uso de tecnologías en la educación convencional o a distancia. De hecho, la toma de decisiones en esta área se vuelve cada vez más difícil, con la proliferación de nuevas tecnologías y nuevas iniciativas de enseñanza”.

Ante el desafío de una educación globalizada, las instituciones educativas han tenido que considerar la necesidad de incorporar las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos educativos para desarrollar nuevas formas de aprendizaje, lo que ha dado lugar al e-learning, cada vez más valorado, no como sustituto de la formación presencial tradicional, sino más como un complemento que se ha de adaptar según las necesidades y nivel de madurez del público receptor de esta formación (García y García, 2001), partiendo desde una actividad complementaria en los estudios de primaria o secundaria, a ser un modelo únicamente no presencial en la formación a distancia para una formación continua.

3.1. Ventajas del e-learning

El e-learning aporta ventajas que pueden justificar su rápida expansión:

- *Formación personalizada.* Los cursos de e-learning ofrecen la gran ventaja de poder ser personalizados, pues el aprendizaje se centra en el alumno, según sus necesidades y conocimientos previos.
- *Actualización inmediata y permanente* de los contenidos.
- *Mayor flexibilidad horaria.* El estudiante puede recibir el curso en cualquier franja horaria y fijar su propio ritmo de aprendizaje, según el tiempo que disponga y los objetivos que se haya propuesto.

- *Flexibilidad geográfica.* El e-learning evita desplazamientos, ya que el curso puede hacerse desde su hogar o lugar de trabajo, entre otros.
- *Reducción de costos* respecto de la formación presencial.
- *Trabajo en colaboración* entre personas distantes geográficamente. Se facilita la colaboración entre estudiantes por el solo hecho de compartir el mismo ambiente virtual y sus recursos.
- *Creación de hábitos en el uso de las nuevas tecnologías, que son aplicables en el trabajo diario.*
- *Permite mayor interacción* entre estudiantes y profesores.
- *Seguimiento del proceso de formación.* El e-learning permite controlar en detalle el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- *Especialización.* El modelo permite que el estudiante seleccione de las diferentes áreas, el tema que menos domina, maximizando el uso de su tiempo.
- *Diversificación y ampliación* de la oferta de cursos.
- *Calidad.* Los contenidos son elaborados por especialistas que disponen de experiencia en la materia.
- *Evaluación y autoevaluación constante.* Es posible, junto al tutor, monitorear en forma permanente el avance del proceso de aprendizaje y aclarar las dudas existentes.

4. El uso de sistemas blended learning en la enseñanza

No siempre el e-learning puede ofrecer una solución para alcanzar todos los objetivos educativos de cada institución. La combinación de formación presencial con el e-learning abre un abanico de posibilidades de aprendizaje ofreciendo una verdadera formación personalizada, permitiendo un seguimiento continuo de actividades y de los progresos de los estudiantes.

Debemos tener en cuenta que, en los nuevos modelos educativos, el protagonista en el proceso educativo es el alumno y, por esta razón, se llama educación centrada en el estudiante. Es importante captar la necesidad de cada estudiante y diseñar, mediante la presencialidad y la ayuda de las tecnologías, el modelo más conveniente para cada caso.

El blended learning se aproxima más a un modelo de formación híbrido que tiene la posibilidad de recoger lo mejor de la enseñanza a distancia y lo mejor de la enseñanza presencial.

En esta línea, Prats Fernández, M (2003) señala que un blended learning bien entendido dosifica y utiliza correctamente los recursos electrónicos e infraestructuras digitales disponibles actualmente y emplea los métodos adecuados de la participación activa en clase.

Esta modalidad combina las interesantes ventajas de la enseñanza online (aulas virtuales, herramientas informáticas, Internet) con la posibilidad de disponer de un profesor como supervisor del curso. En el blended learning el formador asume nuevamente su rol tradicional, utilizando el material didáctico que la informática e Internet proporcionan, para ejercer su tarea en dos frentes: como tutor online (tutorías a distancia) y como educador tradicional (cursos presenciales).

El blended learning parece ser una respuesta válida para aumentar la calidad de la educación porque reúne todas las piezas del puzzle. (Forés, A. y Trinidad, C. 2003).

Como en la educación tradicional, el diseño de cursos en la modalidad blended learning requiere de una alta inversión de tiempo y la utilización de diversas etapas de organización.

Se podría dar un paso más allá y exponer que no se trata de buscar puntos intermedios, ni de intersecciones entre los modelos presenciales y a distancia, sino de integrar, armonizar, complementar y conjugar los medios, recursos, tecnologías, metodologías, actividades, estrategias y técnicas..., más apropiadas para satisfacer cada necesidad concreta de aprendizaje, tratando de encontrar el mejor equilibrio posible (García Aretio, L. 2004).

La metodología se sustenta en un modelo pedagógico que entrega los lineamientos y los principios pedagógicos fundamentales en los cuales se sostienen los programas académicos y los objetivos en particular.

A modo de conclusión se puede indicar que el sistema blended learning es una respuesta adecuada a las necesidades actuales que se plantean en las distintas instituciones del sistema educativo.

Una solución mixta puede ser una propuesta apropiada para alcanzar los objetivos planteados por una institución, donde las tecnologías incorporan un valor añadido al proceso de aprendizaje y la presencialidad recupera la interacción personalizada entre profesor y alumno.

El blended learning incorporado en las instituciones educativas modifica el rol del profesorado y la distribución de sus tareas, siendo necesaria la capacitación docente regular y sostenida para encarar las nuevas formas de relación con los alumnos, cambios en sus prácticas docentes y desarrollo de las competencias tecnológicas.

5. Formación integral del profesorado

Las tecnologías de la información y la comunicación toman cada día mayor auge e importancia en su aplicación en todos los ámbitos de la vida social. Como señala García (1995), “las nuevas tecnologías y su tiranía van invadiendo nuestra sociedad de modo imparable. Ejercen una significativa influencia en casi todos los actos cotidianos. El hecho de que se puedan encargar a una máquina procesos reservados tradicionalmente a la mente humana ha revolucionado muchos aspectos de la sociedad y obviamente ha de tener su reflejo en la docencia”.

En el mundo contemporáneo, la educación es una de las principales fuerzas impulsoras del desarrollo humano y, por lo tanto, existe la necesidad de orientar con un sentido de progreso los cambios que enfrenta la sociedad actual.

Sin duda como afirma Cebrián de la Serna (1995) “hoy, la calidad del producto educativo radica más en la formación permanente e inicial del profesorado que en la sola adquisición y actualización de infraestructura”.

El rol de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de cambio social y cultural cobra particular relevancia en el ámbito educativo.

En este sentido, Fainholc (2000) sostiene que: “nuevos enfoques son imprescindibles para enfrentar las preocupaciones que la sociedad contemporánea de la información y del conocimiento presentan a la educación”.

En la actualidad, cada día trae nuevos retos para la formación docente. Se debe estar preparado para utilizar cualquier herramienta que apoye el proceso de enseñanza y aprendizaje, por esta razón, es necesario profundizar en el conocimiento de las tecnologías y en su aplicación.

El docente tiene que ser un estudiante permanente y su formación en la introducción de las tecnologías debe partir de su propia motivación y ha de tener la iniciativa de desarrollar nuevas experiencias en la educación. Como docentes, debemos utilizar al máximo las tecnologías y sacar el mejor partido de ellas, realizando una crítica constructiva sobre sus aspectos positivos y negativos, es decir, reconociendo la necesidad de la vinculación de las mismas a la educación y asumiendo un papel de gestor del cambio de acuerdo con los requerimientos y expectativas del aula y la institución.

Es importantísimo el cambio de actitudes, no sólo en el profesorado sino en la institución educativa, en la introducción de las tecnologías de la información y la comunicación. Son las instituciones educativas las responsables de contar con las condiciones necesarias para ofrecer a los estudiantes la preparación adecuada para formar parte de la sociedad de la información y conocer el mundo tecnológico al que se enfrentan.

Es necesario considerar a la tecnología como una herramienta para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. De ninguna manera puede sustituir al docente, es tan solo una herramienta. Por otra parte, hay que aprender a elegir la herramienta tecnológica que mejor corresponda a los objetivos propuestos.

El profesorado, responsable de los contenidos curriculares, tiene el deber de establecer ambientes enriquecidos, apoyados por la tecnología y abordar los contenidos de las diferentes disciplinas a través del uso de tecnologías. No puede privar al estudiante de un proceso de aprendizaje acorde con las nuevas tendencias computacionales.

En el proceso de formación de los jóvenes, la escuela tiene que hacer hincapié en la transmisión de otro tipo de habilidades y actitudes. Como señala Majó (2003) la currícula no puede seguir enseñando las mismas cosas de la misma manera. Ante nosotros hay herramientas impresionantes que permiten que los procesos de aprendizaje sean mucho más personalizados, mucho más flexibles. Esto no sólo afecta a los procesos y las metodologías, sino también a los contenidos.

La rápida evolución de las herramientas tecnológicas obliga a educar personas capaces de adaptarse a los cambios y, por tanto, aprender de una manera diferente. Como profesores, debemos cuestionar las prácticas pedagógicas siendo sensibles, como expone el informe de Delors (1996), “a las profundas modificaciones que estas nuevas tecnologías provocan en los procesos cognitivos. Ya no sólo debemos enseñar a los alumnos a aprender, sino que les debemos enseñar a buscar y a vincular las informaciones, demostrando espíritu crítico”.

Chacón (1994), en su artículo relacionado con el uso del ordenador en educación, clasifica sus formas de utilización en tres grandes categorías: procesamiento de información, interacción y comunicación. El mundo actual requiere de docentes capaces de orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la utilización de tecnologías, intentando buscar el mayor resultado en la aplicación de cada una de ellas como medios para la apropiación del conocimiento.

El profesor constituye una pieza relevante en todo proceso de mejora cualitativa de la enseñanza, para lo cual, su capacitación inicial en nuevas tecnologías resulta fundamental. Es preciso pensar seriamente el tema de la formación de docentes en el uso de las tecnologías desde planteamientos pedagógicos que permitan su adecuación a las necesidades y demandas sociales.

En este sentido, Ballesta (1996) expone que la formación y perfeccionamiento del profesorado en los aspectos relacionados con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación debe alcanzar una serie de características como las siguientes:

- 1 Formación para el uso crítico de las nuevas tecnologías.
- 2 Desarrollar la motivación en el usuario.
- 3 Aprendizaje de situaciones reales.
- 4 Diseño de modelos de experimentación.
- 5 Realización de propuestas didácticas para el salón de clase.
- 6 Incremento de métodos interdisciplinarios.
- 7 Colaboración de centros educativos y empresas comunicativas.

Es interesante destacar que, entre las tecnologías de la información y la comunicación, no hay medios mejores que otros, sino que en función de una serie de variables (intereses, expectativas y habilidades de los estudiantes, estrategias didácticas, contexto institucional, contenidos de los cursos) serán más eficaces para poder lograr la formación integral del ser humano, razón de ser de la función educativa.

En este marco de situación, es imprescindible considerar que la formación y perfeccionamiento del profesorado en las tecnologías de la información y la comunicación implican actuaciones más amplias que su mera capacitación instrumental y técnica. Para tener éxito es fundamental el compromiso de los educadores con la autoformación, desarrollando nuevas pautas de comportamiento que respondan a la necesidad de conocer, impulsar e integrar las tecnologías de la información y la comunicación en sus prácticas docentes, sin perder de vista su principal objetivo, la formación en sí misma con aplicaciones prácticas en el aula.

6. Matemática y nuevas tecnologías en la enseñanza secundaria

Los avances tecnológicos en nuestra época son cada vez mayores y la sociedad en general forma parte de estos avances. La educación debe aprovechar esta serie de recursos como herramientas de trabajo ya que didácticamente desarrollan una serie de habilidades y competencias en el alumno para que éste pueda responder a las necesidades cambiantes que la sociedad demanda y mejorar la calidad de vida en general.

Los docentes, profesores, padres, directivos, alumnos, comienzan a percibir la transformación de la realidad educativa. Descubren que las tecnologías de la información facilitan y potencian de forma espectacular el aprendizaje humano y consiguientemente incrementan la eficacia de los procesos, que cambian la dinámica de la institución y del aula, que favorecen estrategias de aprendizaje colaborativo (Lewis, 2001), que permiten la investigación y el desarrollo del conocimiento y que exige preparación y habilidades de parte de todos para un buen manejo de los mismos y su aprovechamiento sustancial.

Las tecnologías han afectado multitud de áreas y la enseñanza evidentemente ha sido una de las afectadas, a cualquier nivel. La introducción de la tecnología a temprana edad es importante porque los chicos son propensos a encarar actividades tecnológicas con entusiasmo, curiosidad y falta de inhibición, creando una óptima oportunidad para el desarrollo.

Si entendemos que una de las principales funciones del docente es enseñar al alumno a moverse en el entorno cultural que le toque vivir, corresponde pensar que sería absurdo no incorporar las tecnologías a nuestras asignaturas.

Lo que específicamente aparece como el próximo paso es lo realmente dificultoso como afirma Albanesi (2000): el trabajo de aprender cómo integrar las tecnologías en la práctica de la clase, con todas las implicancias en el cambio de roles de docentes y estudiantes que deben ser valorados e instituidos. El punto es simplemente afirmar que el retorno de la inversión bien merece el esfuerzo.

Toda implementación de proyectos educativos que se valga de tecnologías informáticas requiere, como paso primordial, un docente capacitado para trabajar con ellas. Un aspecto básico en la formación de los profesores lo constituye la alfabetización informática (Rozenhauz, 2002).

Con relación al aprendizaje de los alumnos de la escuela secundaria, paulatinamente deben desarrollar habilidades que les permitan apropiarse de las herramientas básicas para una alfabetización informática. A la vez, deben comenzar a incorporar a la computadora como fuente genuina para la adquisición de nuevos conocimientos y como herramienta de intercambio con los otros (Steinberg, 2002).

En este sentido, para enseñar matemática debemos intentar motivar a los alumnos con todos los medios que tengamos a nuestro alcance y hacerle ver las conexiones existentes entre nuestra disciplina y otras que debe conocer. Es necesario contar con docentes capacitados, que sean agentes impulsores en el uso de las herramientas, tanto como es necesario generar e impulsar el interés de los alumnos.

Por otra parte Vaquero (1987) dice: "enseñar es mucho más que dejar aprender. La enseñanza ha de crear los estímulos que activen y aceleren el aprendizaje. El problema radical de la enseñanza es acoplar la mente del alumno a la materia objeto de aprendizaje. Esto implica una enseñanza individualizada de forma que, dada una materia a enseñar, lo ideal es encontrar para cada individuo el transformador adecuado a su nivel de entendimiento y formación, que hiciese el acoplo más adecuado".

En este sentido Alemán de Sánchez (2002), señala las ventajas del uso de la computadora en la enseñanza de la matemática:

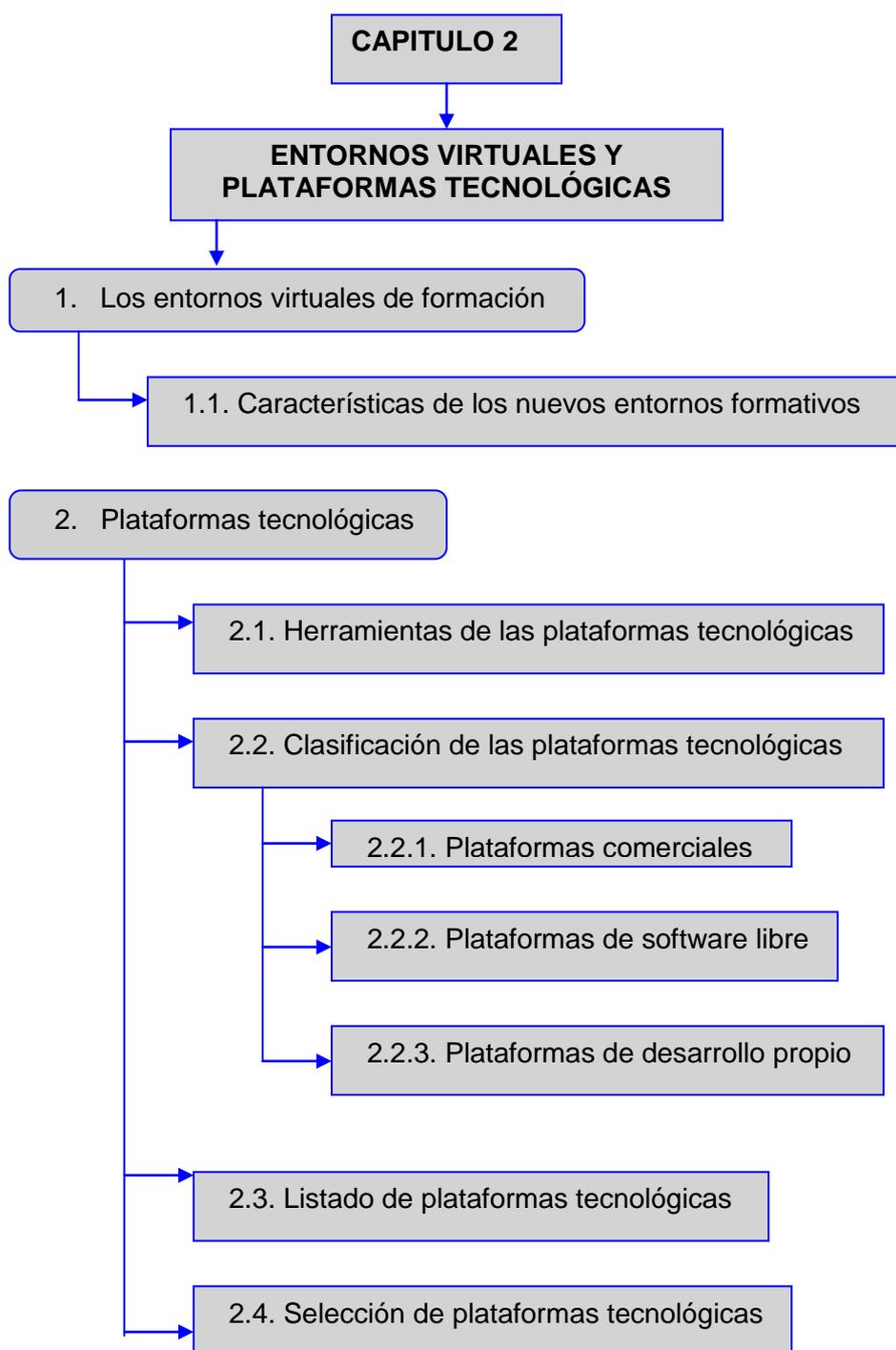
- Participación activa del alumno en la construcción de su propio aprendizaje.
- Interacción entre el alumno y la máquina.
- La posibilidad de dar una atención individual al estudiante.
- La posibilidad de crear micromundos que le permiten explorar y conjeturar.
- Permite el desarrollo cognitivo del estudiante.
- Control del tiempo y secuencia del aprendizaje por el alumno.
- A través de la retroalimentación inmediata y efectiva, el alumno puede aprender de sus errores.

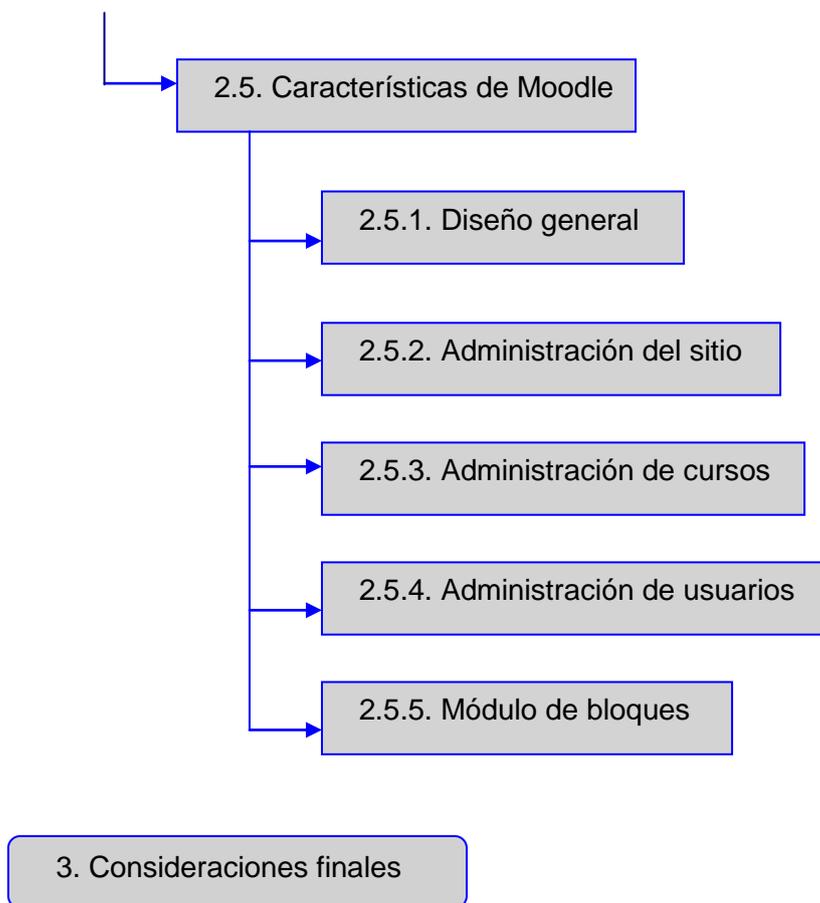
Es necesario organizar actividades conducentes a la determinación de nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje que mejoren las habilidades del alumno y realizar cambios en nuestra metodología docente que ayuden a superar las dificultades que encuentran los estudiantes en el aprendizaje de la matemática.

No hay ideas brillantes o novedosas en la incorporación de la tecnología informática y de Internet en la escuela, sólo es necesario sentido común y la voluntad de hacer (Albanesi, 2000).

CAPÍTULO 2

***ENTORNOS VIRTUALES
Y
PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS***





CAPÍTULO 2

ENTORNOS VIRTUALES Y PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS

1. Los entornos virtuales de formación

Al analizar caminos posibles en el desarrollo y concreción de cambios educativos, es necesario considerar la vinculación con la sociedad y los desafíos que presenta el Siglo XXI; en este sentido, debemos considerar la situación actual en que estamos inmersos y las tendencias que se vislumbran para el futuro (Litwin, 1997).

Como plantea Roll (1995), el modo tradicional de difundir conocimientos en educación y formación ya no será válido. El reto para el futuro será emplear todo el potencial de las nuevas tecnologías de acuerdo con unas estrategias instruccionales y educativas claras.

Bruner (2001) en un documento donde analiza la educación del futuro, especifica que para él vendrá determinada por una serie de hechos significativos como son:

- Que el conocimiento deja de ser lento, escaso y estable. Desde distintos lugares del mundo los hombres producen conocimientos y los difunden rápidamente con la ayuda de Internet. El conocimiento se duplica cada 5 años, situación que es creíble cuando se observa, por ejemplo, que la Universidad de Harvard duró 275 años para producir su primer millón de volúmenes; mientras que la producción del último millón duró 5 años. Otro aspecto refiere a la especialización de las disciplinas; si las comparamos con lo que se hacía 30 años atrás, observamos que cada vez se han hecho más específicas, al igual que sus investigaciones.

- Que el establecimiento escolar ha dejado de ser el canal único mediante el cual las nuevas generaciones entran en contacto con el conocimiento y la información. Los medios de comunicación y las redes electrónicas se han transformado en grandes colaboradores, competidores o enemigos del educador, según sea la forma como se los utilice o dejen de utilizarse. Ayer era la falta de información e inconveniencia para encontrarla, hoy es la abundancia y la dificultad de develar, en muchos casos, su veracidad.

- Que la escuela ya no puede actuar más como si las competencias que forma, los aprendizajes a que da lugar y el tipo de inteligencia que supone en los alumnos, pudieran limitarse a expectativas formadas en la época de la Revolución Industrial. Las tecnologías de información y comunicación (TIC) y la apertura hacia la economía global basada en el conocimiento, obligan a desarrollar otros saberes y competencias para el abordaje de la nueva sociedad, llamada por algunos, sociedad de la información, del conocimiento o de redes.

El fuerte desarrollo que muestran las tecnologías de la información y la comunicación ha provocado que la educación a distancia alcance un importante interés por la cantidad de estudiantes involucrados como la de instituciones educativas que incorporan este modelo a su oferta de formación.

No es decir nada nuevo que la formación a través de las redes telemáticas está adquiriendo progresivamente un lugar importante en la educación formal y no formal. Términos como teleformación, e-learning, educación on-line, etc., comienzan a ser referencias usuales en nuestro contexto para describir con ellos la formación realizada a través de ordenadores computadores en línea a Internet o a una intranet (Cabero, 2004).

En la actualidad, los sistemas tecnológicos han cubierto todos los ámbitos, dando paso a la sociedad tecnológica que hace más complejos los análisis de la realidad actual y, han generado, como lo afirma Quiñones (2005) transformación escolar, perfilando un conocimiento mosaico caracterizado por ser una síntesis de diferentes fuentes. En esta perspectiva, la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el universo de la educación a distancia ha marcado una fuerte revaloración y evolución de esta modalidad educativa en todos los niveles educativos, empleando tecnología digital o informática y servicios enriquecidos con herramientas multimediales que han transformado la manera tradicional de vivir, trabajar y comunicar.

El cambio tecnológico provoca una demanda nueva de competencias ocasionando la necesidad continua de actualización. El e-learning resulta ser la respuesta adecuada que dan las tecnologías de la información y la comunicación para facilitar el acceso a la formación.

Hoy la tecnología nos permite, además, crear comunidades virtuales, es decir, espacios de interacción humana en los cuales el espacio y el tiempo, como coordenadas reales para cada uno de los miembros de la comunidad, pueden relacionarse de forma asíncrona -sin coincidir ni en el tiempo ni en el espacio- con las relaciones entre cada uno de los miembros y constituir un auténtico (es decir, real), "entorno virtual" (Duarte, 2000).

Existen muchas definiciones para precisar un entorno virtual en la literatura especializada. Salinas (2004,c) parte de la concepción de un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje como aquel espacio o comunidad organizados con el propósito de lograr el aprendizaje y que para que éste tenga lugar requiere ciertos componentes: una función pedagógica (que hace referencia a actividades de aprendizaje, a situaciones de enseñanza, a materiales de aprendizaje, al apoyo y tutoría puestos en juego, a la evaluación, etc.), la tecnología apropiada a la misma (que hace referencia a las herramientas seleccionadas en conexión con el modelo pedagógico) y el marco organizativo (que incluye la organización del espacio, del calendario, la gestión

de la comunidad, etc., pero también el marco institucional y la estrategia de implantación).

Gisbert (1998) y otros autores, definen como un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje al conjunto de facilidades informáticas y telemáticas para la comunicación e intercambio de información en el que se desarrollan procesos de enseñanza-aprendizaje.

Duart (2000), sostiene que un entorno virtual de aprendizaje basado en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación debe constituirse, en primer lugar, en un facilitador del aprendizaje individual con el acceso permanente a muchas fuentes de información y, en segundo lugar, ser una plataforma para el trabajo colaborativo para la construcción colectiva del conocimiento.

1.1. Características de los nuevos entornos formativos

Cabero (2005), afirma que los nuevos entornos educativos del siglo XXI vendrán marcados por las siguientes grandes características:

- Tecnológicos/mediáticos. Se señalan dos aspectos; uno, que tanto el profesor como el alumno tendrán a su disposición un cúmulo de tecnologías como anteriormente no habían tenido. Por otra parte, esta situación se verá notablemente fortalecida mediante la convergencia de las tecnologías digitales, de manera que se permita, por una parte, la combinación e interacción de mensajes; y dos, que los profesores no sólo tendrán a su disposición tecnologías en los centros, sino también los medios educativos que puedan ser utilizados con esas tecnologías.

- Amigables. No se requerirán grandes conocimientos tecnológicos por los usuarios. Serán cada vez más intuitivos, de forma que la dificultad para su utilización vendrá de saber qué hacer con ellos y no de cómo ponerlos

en funcionamiento. Esta amigabilidad también repercutirá para que el profesor vaya desempeñando cada vez más el papel de diseñador y productor de materiales tecnológicos adaptados a las características de sus estudiantes; es decir, que el educador construya sin dificultad entornos formativos adaptados a las características de sus alumnos: estilos de aprendizajes, intereses, motivaciones y diversidad de inteligencias.

- Flexibles. Se entiende desde diferentes perspectivas: flexibilidad temporal y espacial para la interacción con la información, para la interacción con diferentes tipos de códigos, para la elección del itinerario formativo y para la selección de parte del currículo formativo. Por supuesto, su grado de determinación dependerá de la madurez cognitiva del estudiante, del nivel de estudio en el que está insertado y de las características de la propia acción formativa. Tales posibilidades, exigirán un alumno más activo en su proceso de aprendizaje.

- Individualizados. En el sentido que se adaptarán con más facilidad a los sujetos. Y tal adaptación, no debemos verla exclusivamente en el hecho de que el profesor pueda adecuar los materiales a las características de los alumnos, sino también porque los materiales cada vez serán más “inteligentes” y aprenderán de la interacción que los alumnos efectúen con ellos y, porque dispondremos de un cúmulo de medios y, por tanto, de sistemas simbólicos, para adaptar los mensajes a las demandas cognitivas de los estudiantes.

- Colaborativos. Los nuevos entornos favorecerán la aplicación de una metodología colaborativa. Las redes telemáticas facilitan a través de determinadas aplicaciones el desarrollo de actividades formativas colaborativas entre los estudiantes, tanto en su entorno cercano como alejado espacialmente. El trabajo colaborativo de los estudiantes nos ofrece una serie de ventajas tales como: crear interdependencia positiva entre los miembros, generar debates en torno a la búsqueda de estrategias de uso y resolución de problemas, facilitar el intercambio de información y la construcción social del conocimiento; de ahí que su utilización en la enseñanza sea una estrategia

altamente significativa si tenemos en cuenta las nuevas exigencias y capacidades que deben poseer los alumnos del futuro. En cierta medida podemos decir que el aprendizaje colaborativo prepara al estudiante para: asumir y cumplir compromisos grupales, ayudar a los compañeros, solicitar ayuda a los demás, aprender a aceptar los puntos de vista de los compañeros, descubrir soluciones que beneficien a todos, ver puntos de vistas culturales diferentes, aprender a aceptar críticas de los demás, exponer sus ideas y planteamientos en forma razonada y familiarizarse con procesos democráticos.

- Activos. Las TIC propiciarán la creación de entornos activos. Y activos en el sentido de que se potenciará no el aprendizaje memorístico sino el constructivo; el hacer como principio de adquisición de conocimientos. El hacer no sólo en lo que se refiere a actividad y manipulación del objeto, sino en lo que se refiere a la realización constante de actividades. Las “e-actividades” son una de las variables críticas en los nuevos entornos telemáticos formativos que nos permitirán pasar de acciones formativas memorísticas reproductivas, a acciones formativas dinámicas y constructivas.

- Deslocalizados espacialmente de la información. La información, al estar ubicada mayoritariamente en el ciberespacio, estará fuera de los contextos cercanos a los estudiantes, lo que implicará tres aspectos fundamentales: uno, que el profesor no será ya el depositario del saber, lo que conllevará cambios en sus roles; dos, que la biblioteca se ampliará a otros materiales y se convertirán en verdaderos centros de recursos multimedia; y tres, que la información estará libre y circulará por la red. Esto último exigirá la capacitación del alumno en nuevas competencias, sobre todo en aquellas destinadas no tanto a buscar información, como las dirigidas a saber evaluarlas y adaptarlas a su proyecto educativo y de comunicación. Tal deslocalización y amplitud de información va a suponer un gran reto para el profesor, ya que puede que el alumno llegue a acceder a la nueva información como mínimo al mismo tiempo que él.

- Interactivos/ dinámicos. Los nuevos entornos de formación van a ser más interactivos y dinámicos que los actuales, pues los alumnos no serán receptores pasivos de información sino que tendrán que tomar decisiones al respecto. Por otra parte, deberán establecer una buena interacción comunicativa con todos los participantes en la acción formativa, con los servidores donde se encuentre la información y con los diferentes recursos que se le ofrezcan para el aprendizaje, ya que éstos se convertirán en una variable crítica para el funcionamiento de calidad del sistema; es decir, estaremos hablando de un entramado de interacciones entre los diferentes participantes y elementos del sistema:

- Interacción profesor-alumno.
- Interacción profesor-profesor (director, proveedor de contenidos, tutor).
- Interacción alumnos-alumnos.
- Interacción técnicos-profesor.
- Interacción técnicos-alumnos.
- Interacción alumno-servidor de contenidos.
- Interacción contenidos-contenidos. Ya empiezan a aparecer desarrollos de software inteligentes que permiten la autoevaluación de los contenidos y su actualización.

- Pluripersonales. La interacción no sólo se producirá entre el profesor y el estudiante, sino también con otras personas que serán técnicos, tutores, orientadores. Hecho que sin lugar a dudas marcará la acción formativa, la interacción que se produzca y reclamará nuevas propuestas organizativas a las tradicionales pensadas para aulas con muros, con personal fijamente establecido y, con coincidencia espacio-temporal entre el profesor y el estudiante.

- Pluridimensionales/multiétnicos. En el sentido que cada vez será más necesario no sólo una formación científica del individuo, sino también en valores de respeto, solidaridad y comprensión de puntos de vista diferentes.

Y ello también es necesario si tal situación la llevamos a la red, como acertadamente ha apuntado Martínez (2002): "Actitud para aceptar otros puntos de vista y otros sistemas de organización social y, con ellas, de representación, así como otras significaciones de los signos y las conductas que podríamos caer en la tentación de considerar como propias. Pero para trabajar dentro de entornos interculturales no basta con querer hacerlo, también es necesario disponer de las aptitudes que haga posible ese deseo y ello tiene que ver con los conocimientos necesarios para poder reconocer, valorar e interpretar sistemas diferentes de organización social, y con ellos, de comunicación. En definitiva, tener la formación necesaria para conocer y reconocer culturas diferentes con las que pretendemos interactuar en nuestro proceso de aproximación al conocimiento."

2. Plataformas tecnológicas

Los entornos virtuales, como señala Fuentes (2004), suponen un reto en la sociedad actual por el impacto que han producido y su implantación en multitud de ámbitos, siendo la educación uno de los más importantes. Un entorno virtual es una herramienta didáctica que cuenta con soporte tecnológico que distribuye materiales pedagógicos en formato digital y que sirve para que profesores y alumnos interactúen en el proceso educativo. Este ambiente de aprendizaje en la educación virtual, se encuentra representado por una plataforma tecnológica.

Marcelo (2002) define a las plataformas tecnológicas como una respuesta tecnológica que facilita el desarrollo del aprendizaje distribuido a partir de información de muy diversa índole (contenidos elaborados por el profesor o por los alumnos, direcciones URL, etc), utilizando los recursos de comunicación propios de Internet (correo, foro, chat, videoconferencia), al tiempo que soportan el aprendizaje colaborativo, en cualquier lugar y en cualquier momento.

2.1. Herramientas de las plataformas tecnológicas

Las plataformas tecnológicas ofrecen ambientes de aprendizaje ya diseñados e integrados en un servidor cuya función es la de facilitar al profesorado la creación, administración, gestión y distribución de cursos a través de Internet. Para poder cumplir dicha función, las plataformas tecnológicas deben tener un conjunto mínimo de herramientas que pueden agruparse de la siguiente manera:

- ★ Herramientas de distribución de contenidos. Permiten al profesorado publicar materiales y poner a disposición del alumnado información en diversos formatos: editor de contenidos online, repositorios de archivos de imágenes, de video y de texto como biblioteca online, sistema de reconocimiento de contenidos en cd, inserción de hipervínculos y videos, administración de calendario de contenidos.

- ★ Herramientas de comunicación y colaboración sincrónicas y asincrónicas. Internet incorpora gran cantidad de servicios dirigidos a la comunicación: foros, salas de chat, noticias, mensajería instantánea, correo electrónico, discusiones, encuestas, listas de distribución, blogs, webquest, etc. Todas estas herramientas permiten la comunicación entre alumnos y profesores, además desarrollan técnicas de aprendizaje en colaboración más complejas y eficaces que las disponibles hasta hace unos años.

- ★ Herramientas de seguimiento y evaluación. Permiten que los profesores, tutores y coordinadores supervisen el desarrollo del curso y el avance de cada alumno. Entre las funcionalidades de las herramientas de seguimiento y evaluación se encuentran las siguientes: registro de actividades, evaluaciones y autoevaluaciones, frecuencia y tiempo de cada alumno, puntuación de los alumnos y estadísticas, base de análisis de datos, comparación de resultados, clasificar, filtrar y analizar los puntajes de los alumnos, entre otros.

★ Herramientas de administración y asignación de permisos. Permiten el otorgamiento de permisos y autorizaciones, asignación de permisos por perfil de usuario, administración personal de perfiles de usuario, proceso de inscripción, planes de carrera y oferta formativa.

El proceso de cambio social, cultural, económico y tecnológico está provocando nuevas y variadas necesidades formativas que exigen a las instituciones educativas dar respuesta a las nuevas tendencias del desarrollo que provoca la llamada sociedad de la información. Por ello, uno de los grandes desafíos en la actualidad consiste en atender en forma adecuada a la creciente demanda de capacitación. Al respecto, Sevillano García (1992) opina que la educación no puede quedarse atrás y, más si es la propia sociedad la que demanda una formación continua y permanente.

El desarrollo tecnológico y el impacto de Internet logran, definitivamente, mejorar y producir cambios en el proceso de aprendizaje. Las plataformas tecnológicas sirven de medio para llevar a cabo la enseñanza y aprendizaje virtuales, siendo fundamental diseñar contenidos de calidad y seguir un buen modelo pedagógico.

2.2. Clasificación de plataformas tecnológicas

Actualmente, existen gran cantidad de plataformas, las cuales pueden agruparse en: comerciales, de software libre y desarrollo propio.

2.2.1. Plataformas comerciales

Son herramientas que van evolucionando rápidamente en su complejidad ante el creciente mercado de actividades formativas a través de Internet.

En general, todas han mejorado en operatividad y han generado sucesivas versiones que incorporan herramientas y aplicaciones cada vez más versátiles, completas y complejas que permiten una mayor facilidad en el seguimiento de un curso virtual y en la consecución de los objetivos que pretende, tanto académicos como administrativos y de comunicación (García y Castillo, 2005).

El desarrollo de las plataformas comerciales está basado teniendo en cuenta las siguientes líneas: satisfacer las demandas del mercado E-learning, posibilitar la creación de metacampus o megacampus, es decir, dotar a las plataformas de facilidades para la integración de las organizaciones, empresas o universidades en consorcios para la comercialización de los cursos en línea, adoptar estándares como IMS (Instructional Management Standards, Estándares de Administración Instruccional), establecer una dependencia entre los clientes y la empresa que representa a la plataforma, y finalmente, establecer asociaciones con otras grandes empresas (Noa, 2002).

Ventajas de las plataformas comerciales:

- Suelen ser fáciles de instalar y están bien documentadas.
- El servicio de asistencia técnica suele ser ágil y rápido.
- Suelen estar muy testeadas por departamentos de control de calidad que llevan a cabo muchas pruebas.
- Ofrecen derecho a actualizaciones competitivas o a la adquisición del producto de por vida (con una cuota de mantenimiento anual).
 - Dan alta fiabilidad. Suelen ofrecer una estabilidad contrastada.
 - Hay empresas que diseñan y desarrollan módulos específicos que mejoran, apoyan o extienden los servicios prestados por las que tienen más penetración en el mercado.

2.2.2. Plataformas de software libre

Este tipo de plataformas se distribuye bajo licencia GPL (General Public License), que ofrecen al usuario varias libertades y, aunque software libre no es sinónimo de gratuidad, sino de libertad, suelen ser gratuitas (Stallman, 2005).

Con software libre nos referimos a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el mismo. Nos referimos especialmente a cuatro clases de libertad para los usuarios de software:

Libertad 0: la libertad para ejecutar el programa sea cual sea nuestro propósito.

Libertad 1: la libertad para estudiar el funcionamiento del programa y adaptarlo a tus necesidades; el acceso al código fuente es condición indispensable para esto.

Libertad 2: la libertad para redistribuir copias y ayudar así a tu vecino.

Libertad 3: la libertad para mejorar el programa y luego publicarlo para el bien de toda la comunidad; el acceso al código fuente es condición indispensable para esto (Stallman, 2004).

2.2.3. Plataformas de desarrollo propio

Las plataformas de desarrollo propio no están dirigidas a su comercialización. Además, su distribución a organizaciones no es masiva, responde a un mayor número de necesidades y situaciones generales de cada institución. Es decir, que las plataformas de desarrollo propio, en general, responden a factores educativos y pedagógicos. La mayoría de las instituciones que han elaborado una plataforma de desarrollo propio son aquellas que aún se encuentran en una fase de transición entre la educación presencial y la educación virtual, y es empleada como complemento de su formación.

Nacen en instituciones con las siguientes iniciativas:

- ⇒ Responder a situaciones educativas concretas.
- ⇒ Investigar sobre el tema.
- ⇒ Poseer independencia total.
- ⇒ Reducir los costos. Contar con una plataforma de desarrollo propio implica que no habrá cambios a otras plataformas y esto supone que no será necesaria la formación de usuarios ni pase de cursos.

Entre las ventajas que dispone se observan:

- Una vez de haber planificado los costos en la implementación de una plataforma de desarrollo propio, la institución cuenta con una herramienta que puede ir ajustando conforme cambien sus objetivos o necesidades.
- En la planificación, diseño, creación, desarrollo y modificación de la herramienta de desarrollo propio se dispone de personal experto que representa un equipo valioso para futuros proyectos.
- Una plataforma de desarrollo propio garantiza el soporte del modelo educativo de la institución que la desarrolla.

2.3. Listado de plataformas tecnológicas

A continuación, se muestra un listado de las plataformas comerciales, de software libre y de desarrollo propio existentes más populares:

Plataforma	Dirección	Origen	Tipo de plataforma
Ágora Virtual	"http://agoravirtual.es/"	Universidad de Málaga.	Desarrollo propio

Angel	"http://www.cyberlearninglabs.com"	CyberLearning Labs, Inc.	Comercial
ATutor	"http://www.atutor.ca/"	Greg Gay y desarrolladores, Toronto University	Software Libre
AulaWeb	"http://aulaweb.etsii.upm.es"	Departamento de Automática, ETSI Industriales UPM	Comercial
Bazaar 7	"http://www.edutools.info/redirect_out.jsp?url=http://klaatupc.athabasca.ca/cgi-bin/b7/main.pl?rid=1"	ICAAP y la 'Athabasca University'	Software Libre
CentraOne	"http://www.centra.com/product/index.ht"	Centra Software Inc.	Comercial
Claroline	"http://www.claroline.net"	Université catholique de Louvain	Software Libre
Classweb	"http://classweb.ucla.edu/"	Social Sciences Computing de la UCLA	Software Libre
COSE	"http://www.intralearn.com/"	Cambridge Software Publishing	Software Libre
DoceboLMS	"http://www.docebolms.org"	Claudio Erba	Software Libre
Dokeos	"http://www.dokeos.com"	Thomas De Praetere	Software Libre

E-ducativa	" http://www.e-ducativa.com "	E-Educativa	Comercial
Eledge	http://eledge.sourceforge.net/	Charles A. Wight Universidad de Utah	Software Libre
Fle3	" http://www.wbtsystems.com/ "	Universidad de Arte y Diseño de Helsinki	Software Libre
Ganesha	http://www.anemalab.org/ganesha/	Anéma Formation	Software Libre
ILIAS	http://www.ilias.de/ios/index-e.html	Universidad de Colonia	Software Libre
Luvit	" http://www.luvit.com "	Universidad de Lund	Comercial
Kewl	" http://kewl.uwc.ac.za/ "	Derek Keats en la Universidad de Western Cape (Sudáfrica)	Software Libre
LON-CAPA	http://www.lon-capa.org/	Michigan State University	Software Libre
.LRN	" http://www.dotlrn.org/ "	Massachusetts Institute of Technology, USA	Software Libre
NetCampus - 1.0	" http://www.comunet-netcampus.com/ "	ComuNET	Comercial

OLAT	"http://www.olat.org/"	Universidad de Zuerich	Software Libre
OLMS	"http://www.psych.utah.edu/learn/olms/"	Universidad de Utah	Software Libre
Open USS	"http://openuss.sourceforge.net/openuss/index.html"	Universidad de Muenster	Software Libre
Sakai	"http://sakaiproject.org"	University of Michigan, Indiana University, MIT, Stanford y uPortal Consortium	Software Libre
TopClass LCMS	"http://www.wbtsystems.com/"	WBT Systems	Comercial
Training 24 - 1.0	"http://www.training24.net/es/online.htm"	Estudios, Formación y Diseños S.A.	Comercial
VirtualProfe 4	"http://www.ingenia.es"	Ingenia S.A. - U. de Sevilla	Comercial
Virtuoso	"http://www.ciscolearning.org/Products/CLI_Virtuoso/Index.html"	Cisco	Comercial
WebCT	"http://www.webct.com/"	United Learning Technologies	Comercial

El listado de herramientas presentadas, ha sido elaborado combinando la información que ofrecen comparativas e informes sobre los diferentes tipos de plataformas.

2.4. Selección de plataformas tecnológicas

La elección de una plataforma tecnológica puede realizarse utilizando distintos métodos y siguiendo diferentes criterios conformes con las necesidades y los objetivos planteados.

Un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje debe ser una herramienta adecuada para la diversidad de modalidades y estilos docentes y discentes que se dan en las instituciones educativas, para la complejidad de asignaturas, para contenidos y objetivos, y debe favorecer las estrategias docentes utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Debe ofrecer herramientas de comunicación y colaboración en la adquisición de conocimientos entre los alumnos en el proceso educativo y una relación significativa con los materiales de aprendizaje. Algunos entornos priorizan la creación y distribución de contenidos formativos, siendo el elemento principal del aprendizaje el contacto de los alumnos con los materiales cuidadosamente diseñados. Otros, en cambio, potencian la comunicación entre los alumnos teniendo en cuenta que la interacción didáctica propicia la construcción de conocimiento significativo. En cada caso, los módulos o herramientas incorporados en el ambiente de aprendizaje poseen distintas funcionalidades y están implementadas en forma diferente.

Si bien en principio, las plataformas comerciales pueden parecer la mejor opción para poner en funcionamiento acciones formativas en una institución educativa, el costo de implementación y mantenimiento supone un inconveniente. Al no tener presupuesto, la única alternativa que queda es buscar plataformas de libre distribución.

Para realizar la primera selección de plataformas, se procedió a identificar los requisitos mínimos exigidos que deben cumplir las plataformas tecnológicas según las necesidades a satisfacer.

Se tuvieron en cuenta: fiabilidad, escabilidad, adopción de estándares de E-learning, integración y experiencias anteriores. Éstos han permitido realizar una selección de herramientas, mediante la comparación entre sí, centrando la evaluación en las características que las plataformas tecnológicas proporcionan, obteniendo así un reducido número de plataformas. A continuación, se realiza un análisis de cada una de ellas de una manera más exhaustiva, mediante una tabla de información general que incluye: nombre, número de versión evaluada, tecnología utilizada, sistemas operativos soportados, requisitos de bases de datos, software, tipo de licencia, accesibilidad, estándares de E-learning soportados, lenguas disponibles, características principales y notas.

	ATutor	Bazaar	Dokeos	Ilias	Moodle
Número de la versión evaluada	1.5.0	7.10	1.6.0	3.4.3	1.4.1
País de origen	Canadá	Canadá	Bélgica	Alemania	Australia
Tecnología utilizada	PHP, Apache, MySQL	Apache, Perl, MySQL	PHP, Apache, MySQL	PHP, Apache, MySQL	PHP
Sistemas Operativos soportados	Sistemas operativos en los cuales es posible instalar PHP, Apache y MySQL (ej. Windows, Linux, UNIX, etc)	Linux y FreeBSD (Unix debería funcionar)	Sistemas Operativos en los que se pueda instalar PHP, Apache y MySQL (e.g. Windows, Linux, UNIX, etc)	Sistemas operativos en los cuales sea posible instalar PHP, Apache y MySQL (ej. Windows, Linux, Unix, etc.)	Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Netware y cualquier otro sistema que soporte PHP.
Requisitos de Bases de Datos/Software	Apache 1.2.x, PHP 4.2 o superior (con soporte habilitado para zlib y mysql) y MySQL 3.23.x o superior.	Servidor web Apache. Perl 5.005 o superior. MySQL 3.22 o mayor.	Apache, PHP 4.x o posterior (con soporte habilitado para mysql, zlib, preg y xml) y MySQL 3.23.6 o posterior.	Apache 1.3.29, MySQL 4.0.18, PHP 4.3.6, y algunas librerías: libgd, libz, libpng, libjpeg, ... (la lista completa está en el website)	PHP versión 4.1.0. o mayor. Servidor web que soporte PHP (Apache). Base de datos, MySQL y PostgreSQL, pueden usarse Oracle, Access, Interbase, ODBC y otras.
Tipo de licencia	GPL	GPL	GPL	GPL	GPL

Accesibilidad	Estándares de accesibilidad WCAG 1.0 AA.	No	No	No	Para cumplir con normas de accesibilidad de los Estados Unidos, el software tiene etiquetas en todas las imágenes y los datos de las tablas están optimizados para el uso de la plataforma con <i>screen readers</i> .
Estandares de E-Learning soportados	SCORM 1.2, IMS packaging y las especificaciones de accesibilidad W3C WCAG 1.0 de nivel AA+	Ninguno	SCORM 1.2	SCORM 1.2	Importación SCORM 1.2 y IMS-QTI
Lenguas disponibles	Más de dieciséis (danés, holandés, francés, alemán, griego, italiano, portugués, ruso, español, etc.).	Inglés.	En la actualidad están disponibles más de veinte lenguas (árabe, croata, holandés, inglés, finlandés, francés, alemán, italiano, japonés, portugués, ruso, español y muchas más).	Por el momento 17 lenguas: checo, alemán, inglés, español, francés, italiano, lituano, holandés, polaco, portugués, ucraniano, chino simplificado.	Más de 60 lenguas incluidas árabe, catalán, chino checo, danés, holandés, inglés, finlandés, francés, alemán, griego, portugués, rumano, ruso, slovaco, español (distintas versiones) entre otros.
Características principales	Soporte de estándares, facilidades de importación/exportación de contenidos y usuarios, herramientas de seguimiento.	Bazaar es muy configurable. Gracias a la creación de plantillas, casi cualquier estrategia de distribución de información es posible. Esto va desde congresos web estandar a FAQs dinámicas, pasando por boletines informativos.	Dokeos es una versión reciente de Claroline. Ambas herramientas son similares, pero Dokeos muestra su propia personalidad ahora. La aproximación diferente para los caminos de aprendizaje, la compatibilidad SCORM runtime, la organización distinta de algunas herramientas, permiten decir que Dokeos es más que una operación estética de Claroline. La nueva versión examinada también ofrece tecnología plug-in para la extensión de la plataforma.	Ilias es uno de los LMS más completos y potentes que existen en el mundo del software libre. A primera vista puede parecer un poco complicado (es bastante distinto a sus competidores), pero una vez que uno se acostumbra, puede encontrar muchas herramientas que se permiten usar e integrar de la forma que se quiera.	La principal característica de Moodle, aparte de su fundamento en la pedagogía del constructivismo social, es su gran y continuamente creciente comunidad de usuarios que le da al sistema una enorme vitalidad.

Notas	Una plataforma muy bonita que permite hacer muchas cosas de un modo simple y donde la facilidad de uso, el perfil educacional y el aprendizaje humano son particularmente tenidos en cuenta.	Bazaar es un sistema muy versátil y configurable. Además su arquitectura (API y programación orientada a objeto modular) permite la fácil instalación de nuevos módulos y funcionalidades, lo que hace de Bazaar un sistema muy potente y robusto de cara a futuras necesidades.	Dokeos es una plataforma muy interesante, la comunidad de desarrollo es amplia y su " http://www.dokeos.com/wiki/index.php/Dreammap ", que es la lista de desarrollos deseados, es realmente apasionante.	Ilias es un sistema válido para implementar entornos LMS, en pequeñas situaciones y también en grandes y complejas empresas.	El desarrollo e implantación que Moodle está teniendo es genial. Su gran comunidad de usuarios y desarrolladores le confieren un sello de especial de calidad y continuidad al proyecto. Es una opción a tener seriamente en cuenta a la hora de escoger un LMS de software libre.
-------	--	--	---	--	--

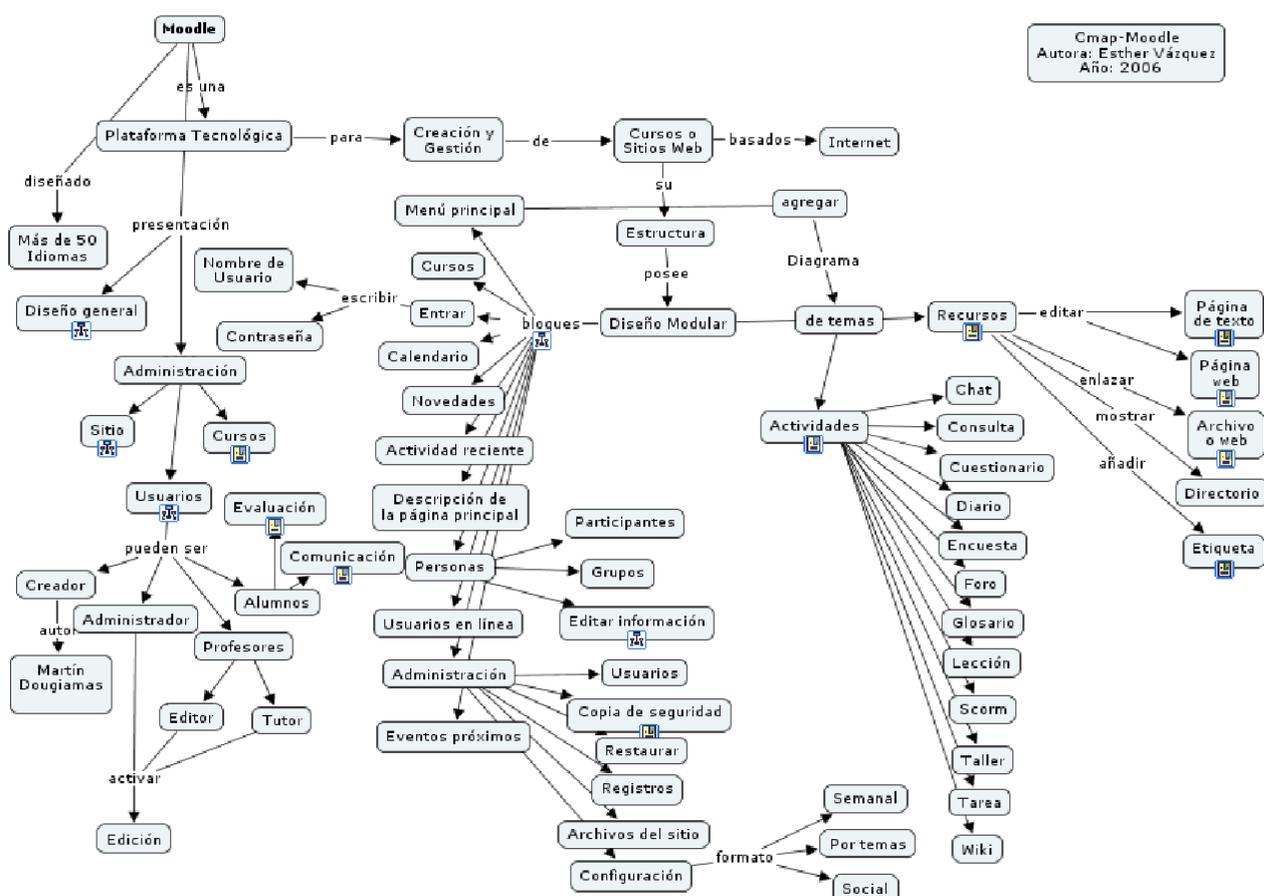
Fuente: "<http://www.ossite.org/>"

Del conjunto de posibles plataformas seleccionadas: Atutor, Bazaar, Dokeos, Ilias y Moodle, esta última es la elegida que posee las características más parecidas a las de una plataforma de pago. Moodle es una de las plataformas más usadas por las instituciones educativas.

Las herramientas que utiliza Moodle para el desarrollo aportan una fuerte seguridad e integración, resulta ser del conjunto de plataformas analizadas la que ofrece una estructura más fuerte, con mayor solidez, orientada al aprendizaje y más recomendable para llevar a cabo este proyecto.

Las conclusiones obtenidas indican que Moodle es la plataforma que aparece como favorita, ofrece múltiples métodos de enseñanza, posee mayor usabilidad, capacidad de integración dentro de la estructura de cualquier organización, posibilidad de adaptación a las características de la institución en cuanto a los recursos tecnológicos que dispone, factores organizativos y personales, todo ello sin olvidar la necesaria estandarización de los contenidos, si se piensa en reutilizarlos y compartirlos, optimizando de esta forma el costo de su producción.

La Plataforma a ser adoptada para el proyecto MatEduc es Moodle, ya que, esta alternativa presenta mejores condiciones para la institución reflejadas principalmente en el cumplimiento de los siguientes criterios: pertinencia pedagógica, adecuación al docente, facilidad de instalación, soporte adecuado, entre otros. A modo de organizador, se presenta un mapa conceptual que representa gráficamente el contenido introductorio muy estructurado sobre las características relevantes de la Plataforma Tecnológica Moodle.



2.5. Características de Moodle

¿Qué es Moodle?

Moodle es un paquete de software para la creación de cursos y sitios Web basados en Internet. Es un proyecto en desarrollo diseñado para dar soporte a un marco de educación social constructivista.

Moodle fue creado por Martín Dougiamas y se distribuye gratuitamente como software libre, Open Source, bajo la Licencia pública GNU. Básicamente, esto significa que, Moodle tiene derechos de autor (copyright), pero usted tiene algunas libertades. Puede copiar, usar y modificar Moodle siempre que acepte: proporcionar el código fuente a otros, no modificar o eliminar la licencia original y los derechos de autor y aplicar esta misma licencia a cualquier trabajo derivado de él.

Moodle puede funcionar en cualquier ordenador en el que pueda correr PHP, y soporta varios tipos de bases de datos (en especial MySQL).

La primera versión de la herramienta apareció el 20 de agosto de 2002 y, a partir de allí, han surgido nuevas versiones de forma regular. Hasta diciembre de 2006, la base de usuarios registrados incluye más de 19.000 sitios en todo el mundo y está traducido a más de 70 idiomas. La información es obtenida de la página oficial de Moodle: <http://moodle.org>.

2.5.1. Diseño general

- Promueve una pedagogía constructivista social, al ser un entorno colaborativo con distintas funciones para la interacción y la construcción del conocimiento de forma grupal.
 - Moodle es adecuado tanto para las clases totalmente en línea o a distancia, así como para complementar el aprendizaje presencial.
 - Tiene una interfase de navegador de tecnología sencilla, ligera, eficiente y compatible.
 - Es fácil de instalar en casi cualquier plataforma que soporte PHP. Sólo requiere que exista una base de datos (y la puede compartir).
 - Con su completa abstracción de bases de datos, soporta las principales marcas de bases de datos (excepto en la definición inicial de las tablas).

- La lista de cursos muestra descripciones de cada uno de los cursos que hay en el servidor, incluyendo la posibilidad de acceder como invitado.
- Los cursos pueden clasificarse por categorías y también pueden ser buscados - un sitio Moodle puede albergar miles de cursos.
- Se ha puesto énfasis en una seguridad sólida en toda la plataforma. Todos los formularios son revisados, las *cookies* encriptadas, etc.
- La mayoría de áreas para introducir texto (recursos, mensajes de los foros, diarios, etc.) se pueden hacer con un editor integrado de HTML.

2.5.2. Administración del sitio

- El sitio es administrado por un usuario administrador, definido durante la instalación.
- Los "temas" permiten al administrador personalizar los colores del sitio, fuentes, presentación, etc., para ajustarse a sus necesidades.
- Pueden añadirse nuevos módulos de actividades a los ya instalados en Moodle.
- Los paquetes de idiomas permiten una localización completa de cualquier idioma. Estos paquetes pueden editarse usando un editor integrado. Actualmente hay paquetes para 70 idiomas.
- El código está escrito de forma clara en PHP bajo la licencia GPL, fácil de modificar para satisfacer sus necesidades.

2.5.3. Administración de cursos

- Un profesor sin restricciones tiene control total sobre todas las opciones de un curso, incluido el restringir a otros colegas.
- Se puede elegir entre varios formatos de curso tales como semanal, por temas o el formato social, basado en debates.

- Ofrece una serie flexible de actividades para los cursos: foros, glosarios, cuestionarios, recursos, consultas, encuestas, tareas, chats y talleres.
- En la página principal del curso se pueden presentar los cambios ocurridos desde la última vez que el usuario entró en el mismo, lo que ayuda a crear una sensación de comunidad.
- La mayoría de las áreas para introducir texto (recursos, envío de mensajes a un foro, etc.) pueden editarse usando un editor HTML WYSIWYG integrado.
- Todas las calificaciones para los foros, cuestionarios y tareas pueden verse en una única página (y descargarse como un archivo con formato de hoja de cálculo).
- Registro y seguimiento completo de los accesos del usuario. Se dispone de informes de actividad de cada estudiante, con gráficos y detalles sobre su paso por cada módulo (último acceso, número de veces que lo ha leído) así como también de una detallada "historia" de la participación de cada uno, incluyendo mensajes enviados, entradas en el glosario, etc. en una sola página.
- Integración del correo. Pueden enviarse por correo electrónico copias de los mensajes enviados a un foro, los comentarios de los profesores, etc., en formato HTML o de texto.
- Escalas de calificación personalizadas. Los profesores pueden definir sus propias escalas para calificar foros, tareas y glosarios.
- Los cursos se pueden empaquetar en un único archivo zip utilizando la función de "copia de seguridad". Éstos pueden ser restaurados en cualquier servidor Moodle.

2.5.4. Administración de usuarios

- El objetivo es reducir al mínimo el trabajo del administrador, manteniendo una alta seguridad.
- Soporta un rango de mecanismos de autenticación a través de módulos de autenticación, que permiten una integración sencilla con los sistemas existentes.
- Método estándar de alta por correo electrónico: los estudiantes pueden crear sus propias cuentas de acceso. La dirección de correo electrónico se verifica mediante confirmación.
- Método LDAP: las cuentas de acceso pueden verificarse en un servidor LDAP. El administrador puede especificar qué campos usar.
- IMAP, POP3, NNTP: las cuentas de acceso se verifican contra un servidor de correo o de noticias (news). Soporta los certificados SSL y TLS.
- Base de datos externa: cualquier base de datos que contenga al menos dos campos puede usarse como fuente externa de autenticación.
- Cada persona necesita sólo una cuenta para todo el servidor. Por otra parte, cada cuenta puede tener diferentes tipos de acceso.
- Una cuenta de administrador controla la creación de cursos y determina los profesores, asignando usuarios a los cursos.
- Una cuenta como autor de curso permite sólo crear cursos y enseñar en ellos.
- A los profesores se les pueden remover los privilegios de edición para que no puedan modificar el curso (por ejemplo, para tutores a tiempo parcial).
- Seguridad: los profesores pueden añadir una "clave de matriculación" para sus cursos, con el fin de impedir el acceso de quienes no sean sus estudiantes. Pueden transmitir esta clave personalmente o a través del correo electrónico personal, etc.
- Los profesores pueden inscribir a los alumnos manualmente si lo desean.

- Los profesores pueden dar de baja a los estudiantes manualmente si lo desean. También existe una forma automática de hacerlo para los estudiantes que permanezcan inactivos durante un determinado período de tiempo (establecido por el administrador).
- Se anima a los estudiantes a crear un perfil en línea de sí mismos, incluyendo fotos, descripción, etc. De ser necesario, pueden esconderse las direcciones de correo electrónico.
- Cada usuario puede especificar su propia zona horaria, y todas las fechas marcadas en Moodle se traducirán a la misma (las fechas de escritura de mensajes, de entrega de tareas, etc.).
- Cada usuario puede elegir el idioma que se usará en la interfase de Moodle (inglés, francés, alemán, español, portugués, etc.).

2.5.5. Módulo de bloques

En la pantalla principal de Moodle se puede apreciar un bloque ubicado en la zona central, donde se disponen los contenidos específicos del curso y distintos bloques ubicados indistintamente en las columnas izquierda o derecha, los cuales se pueden ocultar, borrar, mover hacia abajo, hacia arriba, hacia la izquierda o a la derecha según su posición:

1. **Descripción de la página principal.** Presenta una breve descripción del curso.
2. **Menú principal.** En esta sección aparece el menú desplegable de actividades y el de recursos del curso.
3. **Entrar.** El bloque entrar permite ingresar el nombre del usuario y la contraseña para participar del curso.
4. **Personas.** El bloque personas muestra un listado de todos los participantes del curso. Al acceder a dicho listado, se puede obtener la información de alumnos que han entrado en la página, con indicación de la fecha y hora, tiempo que ha permanecido y la actividad que ha realizado durante su visita. Se puede gestionar:

participantes, grupos (permite asignar y mantener profesores y estudiantes en grupos para actividades concretas o para todo el curso) y editar información (actualización de datos personales).

5. **Novedades.** Las últimas noticias o mensajes del foro de novedades se mostrarán en este bloque.

6. **Administración.** En este bloque se concentran varias acciones que el administrador o el profesor pueden realizar para mantener el entorno virtual:

a. *Configuración:*

- Configuración general. Configurar variables que inciden en la operación general del sitio.

- Configurar el sitio. Definir el aspecto de la página principal

- Temas. Elegir el estilo del sitio (colores, fuentes, etc.)

- Idioma. Revisar y editar el presente idioma.

- Administrar módulos. Administrar los módulos instalados y sus configuraciones.

- Bloques. Manejar bloques instalados y sus ajustes.

- Filtros. Seleccionar filtros de texto y su configuración.

- Copia de seguridad. Configurar las copias de seguridad automáticas.

- Ajustes del editor. Definir ajustes básicos del editor HTML

b. *Usuarios:*

- Autenticación. Puede utilizar cuentas internas o bases de datos externas.

- Editar usuario. Navegar por la lista de usuarios y editar cualquiera de ellos.

- Agregar usuario. Crear una nueva cuenta manualmente.

- Subir usuarios. Importar usuarios desde un archivo de texto.

- Matriculaciones. Elegir formas internas o externas para controlar matriculaciones.

- Matricular estudiantes. Ir a un curso y agregar estudiantes desde el menú Administración.

- Asignar profesores. Seleccione un curso y utilice el icono para agregar profesores.

- Asignar creadores. Los creadores pueden crear nuevos cursos y enseñar en ellos.

- Asignar administradores. Los administradores pueden hacer cualquier cosa en cualquier parte del sitio.

c. *Copia de seguridad*. Moodle permite realizar copias de seguridad de los cursos virtuales, que son necesarias ante eventuales problemas en el servidor.

d. *Restaurar*. Permite restaurar una copia de seguridad guardada previamente.

e. *Cursos*. Aquí figuran los cursos agrupados por categorías.

f. *Registros*. Indica si se deben guardar los registros de actividad que relacionan todas las conexiones realizadas por cada usuario a la plataforma. Sólo es adecuado para fines de archivo histórico (por ejemplo, para certificar la actividad).

g. *Archivos del sitio*. Éstos son los archivos subidos por el profesor al sitio Web de la asignatura usando el gestor de ficheros.

7. **Calendario**. El bloque calendario presenta los siguientes eventos:

- *Sitio*. Evento visible por todos los grupos - creado por el administrador.

- *Curso*. Evento visible por los participantes del curso - creado por el profesor.

- *Grupo*. Evento visible por los miembros del grupo - creado por el profesor.

- *Usuario*. Evento visible por el usuario - creado por el usuario.

Todas las actividades de Moodle con fecha límite serán eventos del calendario automáticamente.

8. **Buscar.** Permite buscar un tema.

9. **Actividades.** Este bloque se concentra en las distintas actividades que un estudiante podría encontrar al tomar un curso basado en Moodle.

10. **Eventos próximos.** El bloque de eventos próximos muestra una lista de los acontecimientos próximos en el calendario, con enlaces al contenido del acontecimiento señalado. También incluye dos enlaces para ir al calendario y para agregar nuevos eventos.

11. **Actividad reciente.** Muestra el informe completo de las actividades recientes. Este bloque describe, en una lista abreviada, los acontecimientos próximos del calendario, con enlaces a cada acontecimiento real donde pueden verse todos sus detalles. Si este acontecimiento es una tarea, foro, cuestionario o chat con fecha límite el participante puede enlazar directamente a esta actividad. También incluye un enlace para ir al calendario o para agregar nuevos acontecimientos.

12. **Usuarios en línea.** El bloque de los usuarios en línea muestra los usuarios que han entrado en el curso por un período del tiempo fijado por el administrador del sitio.

Evaluación. La evaluación en el sistema Moodle puede ponerse en práctica mediante diferentes actividades definidas en el curso, por ejemplo, tareas, cuestionarios, encuestas, foros de debates, etc. Moodle posee amplias posibilidades para la aplicación de una evaluación de diagnóstico, instructiva, de desarrollo y de control.

2.5.6. Agregar actividades y recursos

Moodle facilita múltiples tipos de actividades y recursos que permiten agregar contenidos web en los cursos. Mediante la plataforma, se pueden planificar y desarrollar las siguientes actividades:

Actividad	Ayuda
Chat	El módulo de chat permite que los participantes mantengan una conversación en tiempo real (sincrónico) a través de Internet. Esta es una manera útil de tener un mayor conocimiento de los otros y del tema en debate -usar una sala de chat es bastante diferente a utilizar los foros (asíncronos)-. El módulo de chat contiene varias utilidades para administrar y revisar las conversaciones anteriores.
Consulta	La consulta es una actividad muy sencilla, consistente en que el profesor hace una pregunta y específica una serie de respuestas entre las cuales deben elegir los alumnos. Puede ser muy útil para realizar encuestas rápidas para estimular la reflexión sobre un asunto, para permitir que el grupo decida sobre cualquier tema, o para recabar el consentimiento para realizar una investigación.
Cuestionario	Este módulo permite al profesor diseñar y plantear cuestionarios consistentes en: opción múltiple, verdadero/falso y respuestas cortas. Estas preguntas se mantienen ordenadas por categorías en una base de datos y pueden ser reutilizadas en el mismo curso o en otros cursos. Los cuestionarios pueden permitir múltiples intentos. Cada intento es marcado y calificado y el profesor puede decidir mostrar algún mensaje o las respuestas correctas al finalizar el examen. Este módulo tiene capacidad de calificación.
Diario	Este módulo fomenta una importante actividad reflexiva. El profesor incita a los estudiantes a reflexionar sobre un tema en particular y el estudiante puede editar y pulir su respuesta conforme pasa el tiempo. Este diario es privado, sólo puede ser visto por el profesor, quien puede ofrecer respuestas y calificaciones en cada ocasión. Normalmente es una buena idea tener al menos un diario por semana.

Encuesta	El módulo de encuesta proporciona un conjunto de instrumentos verificados que se han mostrado útiles para evaluar y estimular el aprendizaje en entornos de formación. Los profesores pueden usarlos para recopilar datos de sus alumnos que les ayuden a aprender tanto sobre su clase como sobre su propia enseñanza.
Foro	Esta actividad tal vez sea la más importante -es aquí donde se dan la mayor parte de los debates-. Los foros pueden estructurarse de diferentes maneras y pueden incluir la evaluación de cada mensaje por los compañeros. Al suscribirse a un foro los participantes recibirán copias de cada mensaje en su buzón de correo electrónico. El profesor puede exigir obligatoriamente la suscripción a todos los integrantes del curso si así lo desea.
Glosario	Esta actividad permite a los participantes crear y mantener una lista de definiciones, como un diccionario. Las entradas pueden buscarse o navegarse de diferentes maneras. El glosario también permite a los maestros exportar las entradas de un glosario a otro (el principal) dentro del mismo curso. Finalmente, es posible crear automáticamente hiperenlaces a estas entradas en todo el curso.
Lección	Una lección proporciona contenidos de forma interesante y flexible. Consiste en una serie de páginas. Cada una de ellas normalmente termina con una pregunta y un número de respuestas posibles. Dependiendo de cuál sea la elección del estudiante, progresará a la próxima página o volverá a una página anterior. La navegación a través de la lección puede ser simple o compleja, dependiendo en gran medida de la estructura del material que se está presentando.
Scorm packages	Un paquete Scorm es un bloque de material web que sigue el estándar de Scorm para los objetivos de aprendizaje. Estos paquetes pueden incluir páginas web, gráficos, programas Javascript, presentaciones Flash, entre otros. El módulo de Scorm permite subir fácilmente cualquier paquete estándar Scorm y hacerlo parte del curso.

Taller	El taller es una actividad para el trabajo en grupo con un vasto número de opciones. Permite a los participantes diversas formas de evaluar los proyectos de los demás, así como proyectos-prototipo. También coordina la recopilación y distribución de esas evaluaciones de varias formas.
Tarea	El módulo de tarea permite que el profesor asigne un trabajo a los alumnos que deberán preparar en algún medio digital (en cualquier formato) y remitirlo, subiéndolo al servidor. Las tareas típicas incluyen ensayos, proyectos, informes, calificaciones, etc.
Libro	Un libro es un material sencillo de estudio compuesto por múltiples páginas. Se puede utilizar para añadir páginas web con estructura de libro dentro de nuestro curso Moodle. Una aplicación práctica puede consistir en la elaboración de la programación docente de la asignatura. Los sitios web previamente creados se pueden importar directamente en el módulo del libro.
Cita	Este módulo ayuda a programar reuniones una a una con todos los estudiantes. Se puede especificar los períodos durante los cuales se estará disponible para ver a los estudiantes y la duración de cada reunión. Los estudiantes, a continuación, se apuntan ellos mismos en las franjas de tiempo prefijadas. El módulo permite asimismo registrar la asistencia.
Correo electrónico	Este módulo brinda un método de comunicación simple entre usuarios, tanto tutores como alumnos, mediante el envío de mensajes de correo electrónico. Consta de una serie de pestañas: de bandeja de entrada, de salida y de componer. El remitente puede seleccionar las direcciones desde una lista de usuarios del curso. Los mensajes son internos del curso; así, son enviados únicamente entre los usuarios del curso y en el curso. Una notificación de nuevo mensaje puede ser enviado a los usuarios a su dirección de correo. Cuando se añade la herramienta de correo a un curso, el tutor puede configurar el tiempo de expiración para mensajes antiguos.

Información obtenida de las ayudas de Moodle.

Los recursos son contenidos. Información que el profesor desea facilitar a los alumnos. Pueden ser archivos preparados y cargados en el servidor; páginas editadas directamente en Moodle, o páginas web externas que se hacen aparecer en el curso.

Recurso	Ayuda
Editar una página de texto	<p>Este tipo de recurso es una simple página escrita en texto plano. Se dispone de varios tipos de formateado para ayudarle a convertir el texto plano en páginas web de aspecto agradable.</p> <p>Como dar formato al texto:</p> <p>Cuando escribe un texto tiene dos formas de darle formato, básicamente depende del navegador que utilice.</p> <p>1. Formato automático. Este formato es el mejor para la comunicación tradicional, teclee normalmente su texto como si redactara un correo electrónico.</p> <p>2. Formato HTML. Este formato asume que el mensaje está escrito en HTML puro. Si está utilizando el editor de HTML, éste será el formato por defecto, el editor creará el código por usted. Incluso si está utilizando el editor HTML, puede colocar código directamente en el texto.</p>
Editar una página web	<p>Esta clase de recurso facilita confeccionar una página web completa dentro de Moodle, especialmente si utiliza su editor HTML WYSIWYG. La página se almacena en la base de datos, no como archivo y, usted tiene libertad prácticamente total para hacer lo que quiera con HTML, incluyendo Javascript.</p>
Mostrar un directorio	<p>El recurso directorio puede mostrar un directorio completo (junto con sus subdirectorios) desde el área de archivos de su curso. Los estudiantes pueden ver todos los archivos y navegar por ellos.</p>

Enlazar un archivo o una web	<p>Este tipo de recurso permite enlazar cualquier página web u otro archivo de la web pública. También permite enlazar con cualquier página web u otro archivo que usted haya subido al área de archivos de su curso desde su propio ordenador personal. Las páginas web normales se muestran tal cual, en tanto que los archivos multimedia se tratan de modo inteligente y pueden incrustarse dentro de una página web. Por ejemplo, los archivos MP3 pueden mostrarse utilizando un reproductor incorporado, así como los archivos de video, animaciones flash y así sucesivamente. Se dispone de muchas opciones para mostrar su contenido en ventanas emergentes, ventanas con marcos, etc.</p> <p>En concreto, si su recurso es una aplicación web u otro tipo de contenido capaz de aceptar parámetros, usted puede elegir enviar información a su recurso tal como el nombre de usuario, su dirección de correo, el curso en que está matriculado, etc.</p>
Añadir una etiqueta	<p>Ésta no es una actividad propiamente dicha. Tan sólo permite colocar texto e imágenes entre otras actividades en la página central de un curso.</p>

3. Consideraciones finales

Nos encontramos en el Siglo XXI frente a un nuevo escenario para la educación, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación se han incorporado en la sociedad, situación que conlleva a estudiantes y docentes a prepararse con mayor eficiencia cada día.

En la actualidad existe una creciente demanda de nuevos perfiles y competencias para enfrentar los retos que impone el mercado y una sociedad cuyo único elemento estable es el cambio.

Las tecnologías de la información y la comunicación han tenido un considerable impacto social, afectando los métodos de enseñanza-aprendizaje. Estos han experimentado profundos cambios, y así durante los últimos años hemos asistido a un proceso evolutivo en el que los documentos impresos han sido paulatinamente complementados por el material analógico y las herramientas informáticas.

Estamos ante un nuevo espacio de formación y de comunicación, en función del cual se deben establecer los objetivos y la metodología educativa. No se trata de aplicar las tecnologías de la información y la comunicación a los métodos de enseñanza tradicionales, sino de estudiar las posibilidades que nos brindan las tecnologías para definir nuevos objetivos educativos.

A fin de preparar a los estudiantes para el futuro, es necesario que las escuelas reflejen en sus contenidos, los procesos y las herramientas que se utilizan en el ámbito de la formación profesional y laboral. Se trata, en definitiva, de que los estudiantes adquieran destrezas y conocimientos complejos que los preparen para la sociedad de nuestro Siglo.

Para Albanesi (2000) “la tecnología puede ser la herramienta que necesitamos para dar respuesta a la complejidad que plantea enseñar hoy. En muchos casos puede ser un auxiliar de valor, en otros casos puede ser protagonista. Lo que sí es seguro es que ya no puede estar ausente.”

Es necesario reflexionar sobre el papel de la tecnología como agente fundamental para tener una nueva visión del conocimiento y de la actividad matemática en la escuela. Asumir el reto de incorporar la tecnología en el aula, conduce a los docentes a profundizar en sus conocimientos matemáticos y a cuestionar su práctica educativa.

Es importante hacer propuestas para mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática y generar estrategias didácticas para incorporar los recursos que la tecnología pone al alcance de las instituciones educativas. Con estas propuestas se abren las posibilidades de innovación curricular y de transformación del ambiente de la escuela para que se asegure a todos los estudiantes la oportunidad de poseer una cultura matemática que permita la formación adecuada a los nuevos tiempos.

La introducción de cualquier innovación en el contexto educativo pasa tanto por las actitudes positivas del contexto institucional hacia ellas, como por una capacitación docente que las reconozca como favorecedoras para el desarrollo de su práctica profesional.

En la actualidad, es fundamental fomentar el uso de las tecnologías entre el profesorado y el diseño de entornos virtuales de formación, como alternativa metodológica para la enseñanza de la matemática, es una opción innovadora que permite centrar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el estudiante, ser un recurso de interés para captar la atención de los alumnos, para su motivación y regulan las actividades de los participantes para ser transformadas en una verdadera y significativa acción para la construcción del conocimiento.

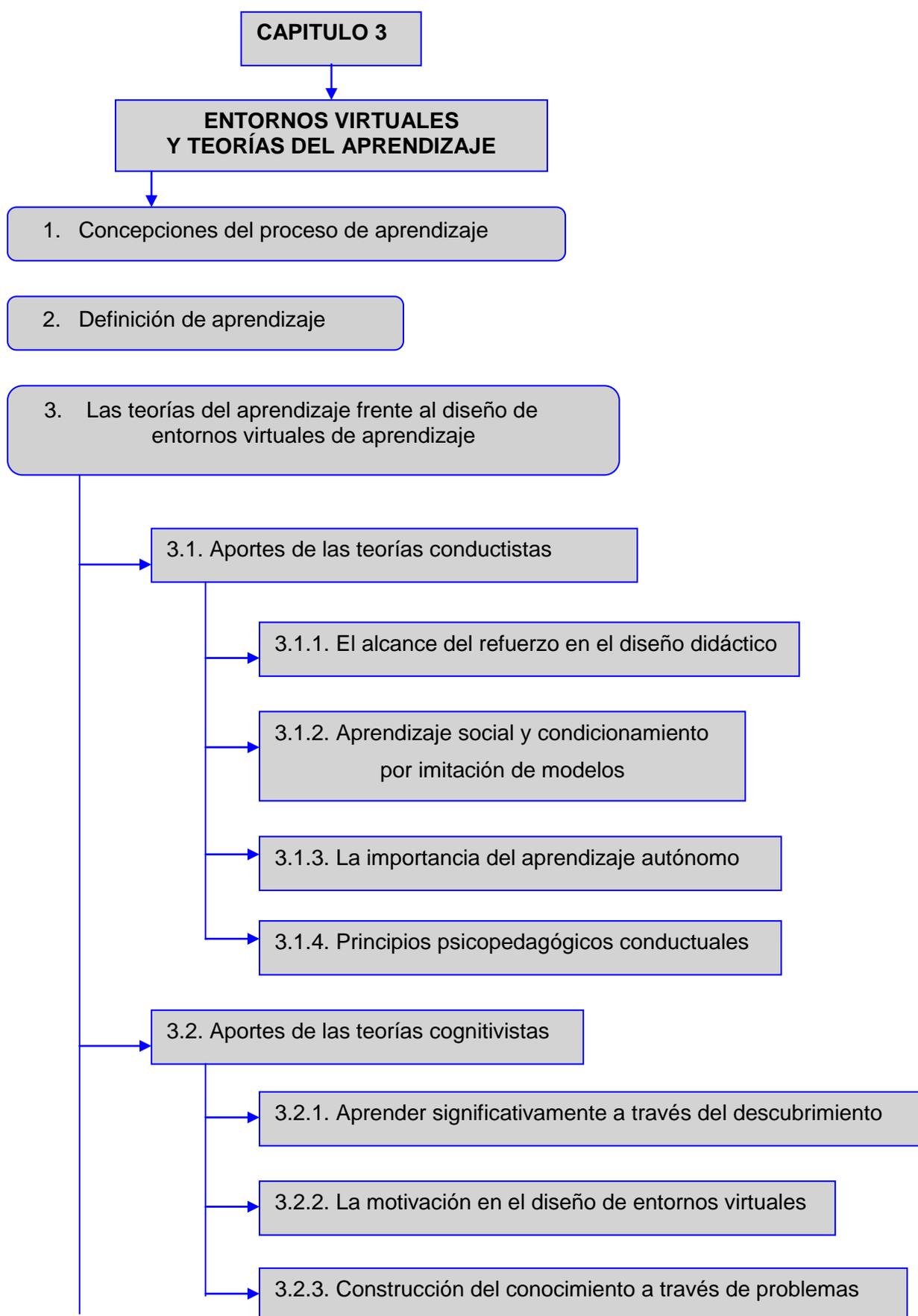
En relación a los entornos informáticos para el aprendizaje de contenidos escolares, Martí (1997) sostiene que: “las situaciones de aprendizaje con ordenadores que nos parecen más idóneas son aquellas que permiten al sujeto una actividad estructurante, actividad guiada sin embargo por la actividad reguladora del enseñante (y de los otros compañeros); son situaciones que se centran en un contenido determinado de las materias contempladas en el currículum escolar y que explicitan los objetivos de aprendizaje de manera clara; son situaciones que aprovechan las potencialidades del medio informático y que en la medida de lo posible están diseñadas teniendo en cuenta un análisis genético del contenido de aprendizaje que debería contemplar las teorías intuitivas forjadas por los

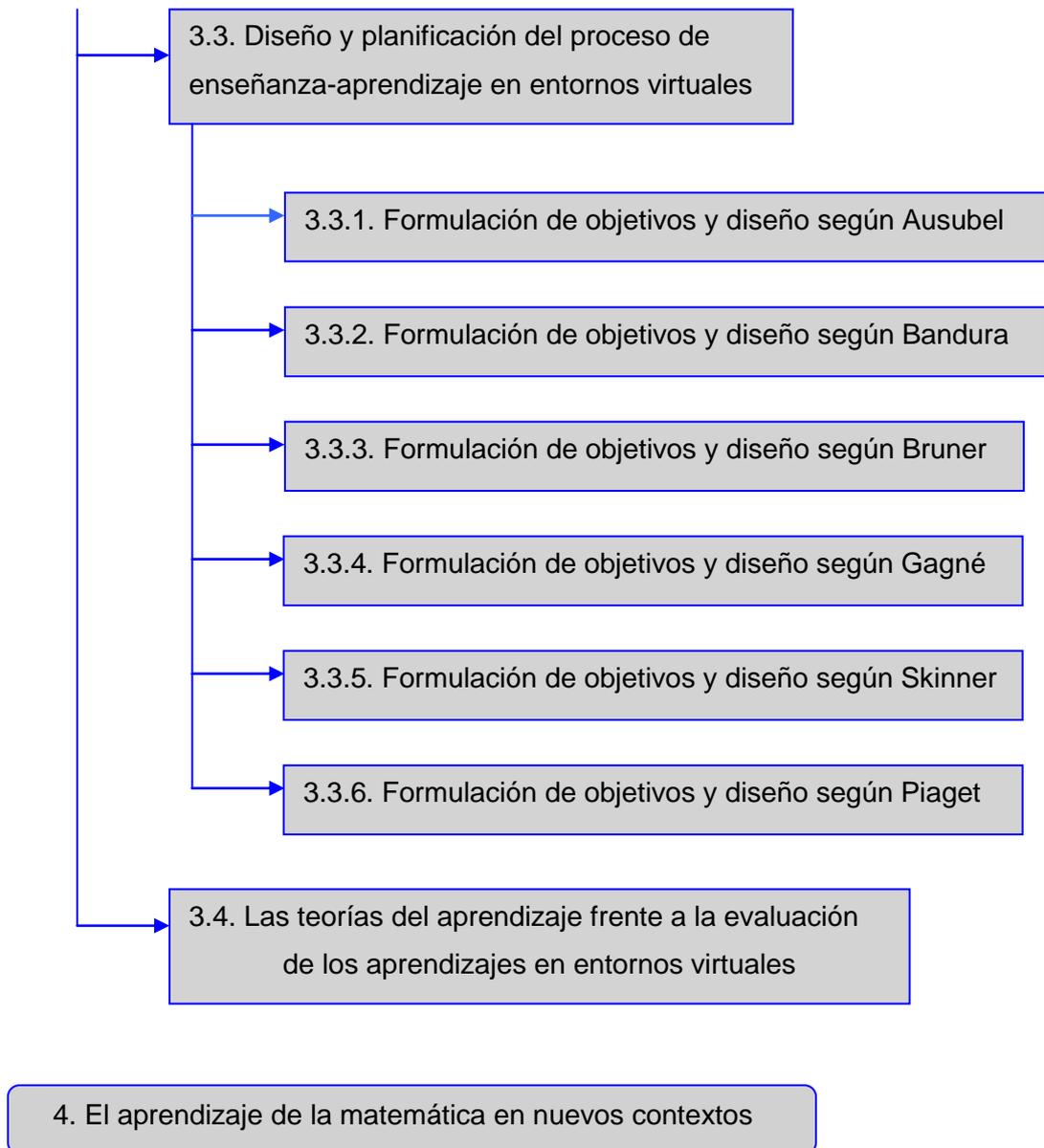
alumnos sobre el contenido en cuestión.” Estas condiciones nos resultan fundamentales para crear entornos virtuales de formación que aprovechen al máximo el potencial de las tecnologías y que abarquen actividades que se integren con los contenidos del currículum escolar.

Los entornos virtuales de formación son espacios que permiten el intercambio de información, que hacen posible la creación de contextos de enseñanza-aprendizaje en los que intervienen profesor y estudiantes, a través de contenidos seleccionados y materializados en formato digital. Estos ambientes de aprendizaje son representados por plataformas tecnológicas. Según la selección realizada, Moodle es la herramienta adecuada para el proyecto sobre diseño, implementación y evaluación de un entorno virtual para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria. El éxito de su implementación en diferentes instituciones educativas, confirma que el diseño de asignaturas en este sistema significa una notable ayuda especialmente en la gestión de determinadas actividades. El sistema consigue un mayor control de un gran volumen de actividades, formación de grupos, elaboración de sistemas de calificación, incluye cuestionarios de autoevaluación de los contenidos impartidos, creación de foros y la existencia de un servicio de correo interno que facilita la comunicación alumno-alumno y profesor-alumno.

CAPÍTULO 3

*ENTORNOS VIRTUALES
Y
TEORÍAS DEL APRENDIZAJE*





CAPÍTULO 3

ENTORNOS VIRTUALES Y TEORÍAS DEL APRENDIZAJE

1. Concepciones del proceso de aprendizaje

La concepción preponderante sobre el proceso de aprendizaje surgió a partir del modelo industrial de la educación, a comienzos del siglo XX. Las clases de veinte o treinta alumnos constituyeron una innovación a partir de la idea de una educación para todos, donde el docente es el experto y es quien transmite la información a los alumnos.

El paradigma educativo tradicional propone las siguientes concepciones acerca del aprendizaje:

- Aprender es difícil. Este punto indica que si los alumnos están disfrutando de las actividades de aprendizaje, probablemente no estén aprendiendo.
- El aprendizaje se basa en un modelo centrado en el déficit. Sobre la base de las deficiencias y debilidades de los alumnos, son catalogados y aprobados o bien, participan de clases compensatorias, diseñadas para compensar la falta de ciertos conocimientos.
- El aprendizaje es un proceso de transferencia y recepción de información. Continúa siendo un modelo de enseñanza centrado en el docente; la tendencia es que los alumnos deben reproducir conocimiento en lugar de producir su propio conocimiento.
- El aprendizaje es un proceso individual/solitario. La mayoría de los alumnos pasan muchas horas trabajando en forma individual.

- El aprendizaje es más fácil cuando el contenido educativo es fraccionado en pequeñas unidades. Bruer (1993), hace notar que la tecnología de comunicación masiva tiende a fraccionar el conocimiento y las habilidades en miles de pequeñas partes estandarizadas y descontextualizadas, que pueden enseñarse y evaluarse por separado.
- El aprendizaje es un proceso lineal. Con frecuencia los contenidos de una clase permiten un único camino lineal a través de un área temática muy limitada que sigue una secuencia de unidades institucionales estandarizadas.

En contraposición al paradigma tradicional de enseñanza-aprendizaje ha ido emergiendo un nuevo paradigma que promueve los siguientes conceptos sobre el proceso de aprendizaje:

- El aprendizaje es un proceso natural. El cerebro tiende naturalmente a aprender, aunque no todos aprenden de la misma manera. Existen diferentes estilos de aprendizaje, distintas percepciones y personalidades, que deben considerarse en el diseño de las actividades de aprendizaje.
- El aprendizaje es un proceso social. Como advirtió Vygotsky (1978), los alumnos aprenden mejor en colaboración con sus pares, profesores, padres y otros, cuando se encuentran involucrados de forma activa en tareas significativas e interesantes.
- El aprendizaje es un proceso activo, no pasivo. El aprendizaje está determinado por nosotros, y consiste en construir estructuras mentales o modificar o transformar las ya existentes, es decir, las personas se enfrentan al desafío de producir conocimiento y no solo reproducirlo.
- El aprendizaje puede ser tanto lineal como no lineal. Es considerada habitualmente la noción de que la mente funciona siguiendo un orden secuencial.

Pero, en realidad, la mente puede prestar atención y procesar distinta información en forma simultánea.

- El aprendizaje es integrado y contextualizado. La información que se presenta de un modo global es más fácil de asimilarse que la que se presenta como una secuencia de unidades de información (Pribram, 1991). También permite que los alumnos puedan ver la relación entre los distintos elementos y puedan crear conexiones entre ellos. El rol del docente es ayudarlos de diversas maneras a realizar estas conexiones y a integrar el conocimiento.
- El aprendizaje está basado en un modelo que se fortalece en contacto con las habilidades, intereses y cultura del estudiante. Se comienzan a tener en cuenta los conocimientos previos e interés de los alumnos para el diseño de las actividades de aprendizaje, se valora la diversidad y las diferencias individuales.
- El aprendizaje se evalúa según los productos del proceso, la forma en que se completan las tareas y la resolución de problemas reales, en forma individual o grupal.

El concepto tradicional del proceso de aprendizaje está centrado en el docente, quien hace la exposición de los contenidos, mientras que los alumnos se mantienen pasivos. Para Driscoll (1994), ya no podemos concebir a los alumnos como “recipientes vacíos esperando para ser llenados, sino como organismos activos en la búsqueda de significados”. En la actualidad se requiere que los estudiantes puedan trabajar en equipo, pensar de forma crítica y creativa, y reflexionar acerca de su propio proceso de aprendizaje.

Para que los alumnos puedan adquirir el conocimiento y las habilidades esenciales en el siglo XXI, deberá considerarse la enseñanza centrada en el alumno. Así como la tecnología ha producido cambios en todos los aspectos de la sociedad, también se han modificado las expectativas de los estudiantes para que puedan desenvolverse efectivamente en el mundo actual.

Los alumnos están rodeados de un cúmulo de información que deberán analizar y comprender, tomar decisiones y controlar nuevos entornos del conocimiento en una sociedad cada vez más tecnológica.

En el siguiente cuadro (Sandholtz, Ringstaff y Dwywe, 1997) se describen los cambios como producto de esta evolución.

Entorno de aprendizaje centrado en el docente y centrado en el alumno.

	Entorno de Aprendizaje Centrado en el Docente	Entorno de Aprendizaje Centrado en el Alumno
Actividades de clase	Centradas en el docente. Didácticas	Centradas en el Alumno. Interactivas
Rol del profesor	Comunicador de hechos. Siempre experto.	Colaborador. A veces aprende de sus alumnos.
Énfasis instruccional	Memorización de hechos.	Relacionar, cuestionar e inventar.
Concepto de conocimiento	Acumulación de hechos. Cantidad.	Transformación de hechos.
Demostración de aprendizaje efectivo	Seguir las normas como referencia.	Nivel de comprensión del alumno.
Evaluación	Múltiple opción.	Pruebas con criterio de referencia. Carpetas de trabajo y desempeño.
Uso de tecnología	Repetición y práctica.	Comunicación, colaboración, acceso y expresión.

El cambio de un aprendizaje centrado en el profesor hacia uno centrado en el alumno, puede producir un entorno de aprendizaje con mayor interacción y esencialmente más motivador para los estudiantes. Esto implica cambios en los roles de los alumnos y de los docentes.

El siguiente cuadro adaptado al desarrollado por Newby (2000) aporta las transformaciones en los roles de los profesores y los estudiantes en los entornos de aprendizaje centrados en el alumno.

Cambios en los roles de docentes y alumnos en los entornos de aprendizaje centrados en el alumno.

Cambios en el Rol Docente	
Cambio de:	Cambio a:
Transmisor de conocimiento. Fuente principal de información. Experto en contenido y fuente de todas las respuestas.	Facilitador del aprendizaje. Tutor. Colaborador. Entrenador. Guía y participante del proceso de aprendizaje.
El profesor controla y dirige todos los aspectos del aprendizaje.	El profesor permite que el alumno sea más responsable de su propio aprendizaje y le ofrece diversas opciones.
Cambios en el Rol del Alumno	
Cambio de:	Cambio a:
Receptor pasivo de información.	Participante activo del Proceso de aprendizaje.
Reproductor de conocimiento.	El alumno produce y comparte el conocimiento, a veces participando como experto.
El aprendizaje es concebido como una actividad individual.	El aprendizaje es una actividad colaborativa que se lleva a cabo con otros alumnos.

Un aprendizaje centrado en el estudiante impacta no sólo en la forma como se estructura el proceso, sino también en las funciones y la interacción en el mismo, esto es, profesor y alumnos.

2. Definición de aprendizaje

Son muchas las disciplinas que intervienen en el estudio del aprendizaje. Ninguna definición de aprendizaje es aceptada por todos los teóricos, investigadores y profesionales de la educación: y las que hay son numerosas y variadas, pues existen desacuerdos acerca de la naturaleza precisa del aprendizaje (Schunk, D.H., 1997).

Aprender comprende la adquisición y la modificación de conocimientos, habilidades, estrategias, creencias, actitudes y conductas. Es necesario señalar que existen un sinnúmero de teorías que describen el aprendizaje del ser humano desde distintos enfoques. Éstos explican las formas y métodos que el individuo utiliza como herramienta para desarrollar el aprendizaje.

Podemos comenzar presentando la definición de (Hilgard, E., 1979) que entiende por aprendizaje el proceso, en virtud del cual una actividad se origina o se cambia a través de la reacción a una situación encontrada, con tal que las características del cambio registrado en la actividad no puedan explicarse con fundamento en las tendencias innatas de respuesta, la maduración o estados transitorios del organismo.

La definición de aprendizaje propuesta por Hergenhahn y Olson (1993) señala al aprendizaje como un cambio relativamente permanente en la conducta o en potencial en conducta que resulta de la experiencia. El término experiencia puede remitirse a los aspectos de estudio, instrucción, exploración y experimentación.

Diáz Bordenave (1986) por ejemplo, afirma: "llamamos aprendizaje a la modificación relativamente permanente en la disposición o en la capacidad del hombre, ocurrida como resultado de su actividad y que no puede atribuirse simplemente al proceso de crecimiento y maduración o a causas tales como enfermedad o mutaciones genéticas".

Alonso, Gallego y Honey (1994) proponen la siguiente definición: aprendizaje es el proceso de adquisición de una disposición, relativamente duradera, para cambiar la percepción o la conducta como resultado de una experiencia.

Zabalza (1991) promueve una aproximación alterna del aprendizaje valorando las aportaciones que de todas las teorías del aprendizaje se deducen para el proceso didáctico:

1. El aprendizaje como constructo teórico. ¿Cómo se aprende?
2. El aprendizaje como tarea del alumno. ¿Cómo aprenden los alumnos?
3. El aprendizaje como tarea del profesor. ¿Cómo enseñar a aprender?

De acuerdo con los constructivistas, los conductistas ven al aprendizaje esencialmente como una cuestión de almacenamiento de información para ser recortada en algún momento; el conocimiento existe como una entidad separada que puede ser descontextualizada y dividida en pequeñas piezas para ser aprendido.

Se dividen las tareas, se fijan objetivos de conducta y se desarrollan planes de clase. El conocimiento se rearma por medio de conexiones que se conviertan en automáticas por medio de la repetición (Anderson, 1990).

El constructivismo, en cambio, sostiene que el educando construye el conocimiento a partir de la experiencia, algo que es único para cada individuo. En el constructivismo se presupone que el aprendizaje ocurre dentro del contexto global de las experiencias. El conocimiento no tiene una existencia separada del sistema nervioso físico. No puede existir fuera del educando. (Albanesi, 2000).

La Ley Provincial de Educación de la Provincia de Buenos Aires dedica especial atención a la calidad de la educación y su evaluación especificando gran interés en el nivel de aprendizaje de los alumnos.

ARTÍCULO 5.- La Provincia, a través de la Dirección General de Cultura y Educación, tiene la responsabilidad principal e indelegable de proveer, garantizar y supervisar una educación integral, inclusiva, permanente y de calidad para todos sus habitantes, garantizando la igualdad, gratuidad y la justicia social en el ejercicio de este derecho, con la participación del conjunto de la comunidad educativa.

La Ley Provincial de Educación también se interesa por los fines y objetivos de la educación bonaerense:

ARTÍCULO 16.- Los fines y objetivos de la política educativa provincial son:

Brindar una educación de calidad, entendida en términos de justicia social conforme a los principios doctrinarios de la presente Ley, con igualdad de oportunidades y posibilidades, y regionalmente equilibrada en toda la Provincia, asignando recursos a las instituciones de cualquier Ámbito, Nivel y Modalidad para que le otorguen prioridad a los sectores más desfavorecidos de la sociedad, a través de políticas universales y estrategias pedagógicas, fortaleciendo el principio de inclusión plena de todos los alumnos sin que esto implique ninguna forma de discriminación.

La palabra aprendizaje aparece intencionalmente al iniciar este capítulo, es el elemento clave que aquí nos ocupa y, desde este punto de vista, interesan las formas que pueda adoptar su organización y desarrollo, si se quiere que se constituya en un medio efectivo que permita mejorar la calidad de la educación.

La preocupación por la calidad de la educación, se encuentra presente en la sociedad actual. La renovación de contenidos, métodos, prácticas y medios de transmisión del saber, deben acompañar la innovación tecnológica y la creación de nuevos entornos pedagógicos.

Sin duda alguna, las nuevas tecnologías de la comunicación y la información han tenido y tienen cada vez más una gran responsabilidad en este importante cambio social, pues constituyen una presencia como no lo habían alcanzado anteriormente en ninguna etapa de la humanidad y al mismo tiempo han transformado nuestra forma de relacionarnos, introduciendo nuevas modalidades de aprender y brindando oportunidades de conocer maneras novedosas de acceder al conocimiento.

Los conocimientos se vuelven caducos a un ritmo cada vez más vivo y se hace necesaria su difusión, en el ámbito de la educación, de una manera más rápida. El modo tradicional de difundir conocimientos en educación y formación ya no será válido. El reto para el futuro será emplear todo el potencial de las nuevas tecnologías de acuerdo con estrategias instruccionales y educativas claras.

Es fundamental colocar las nuevas tecnologías de la comunicación y la información al servicio del estudiante y al servicio de su proceso de aprendizaje.

La educación virtual es una forma diferente de enfocar la educación, basada en la utilización de la tecnología de la información y en la educación a distancia.

Alvarez Roger (2002) afirma que la educación virtual enmarca la utilización de las nuevas tecnologías hacia el desarrollo de metodologías alternativas para el aprendizaje de alumnos de poblaciones que están limitados por su ubicación geográfica, la calidad de docencia y el tiempo disponible.

Como sostiene Turoff (1995) una clase virtual es un entorno de enseñanza aprendizaje inserto en un sistema de comunicación mediado por ordenador. A través de ese entorno el alumno puede acceder y desarrollar una serie de acciones que son las propias de un proceso de enseñanza presencial como conversar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo, etc.

El concepto de aprendizaje virtual, señala Illera (2004) es una expresión más amplia que el aprendizaje a través de Internet, e incluye todas las formas de aprendizaje que están mediadas por la informática. La virtualidad es un resultado de la herramienta de mediación, que actualiza los contenidos de manera interactiva, en pantallas. Es la estructuración de los contenidos y de las formas de interacción y de comunicación lo que constituye el problema más interesante, independientemente del soporte o del medio de transmisión.

Si bien las nuevas tecnologías de la comunicación y la información ofrecen diversidad de medios y recursos para crear entornos de aprendizaje, no es la tecnología disponible el factor que debe determinar los modelos, procedimientos o estrategias didácticas.

El diseño de ambientes virtuales de aprendizaje debe inspirarse en las mejores teorías de la psicología educativa y de la pedagogía.

3. Las teorías del aprendizaje frente al diseño de entornos virtuales de aprendizaje

Una teoría es un conjunto científicamente aceptable de principios que explican un fenómeno. Las teorías ofrecen marcos de trabajo para interpretar las observaciones ambientales y sirven como puentes entre la investigación y la educación (Suppes, 1974).

Las teorías del aprendizaje difieren en el modo de tratar los temas fundamentales, de los cuales los más importantes tienen que ver con la forma en que ocurre el aprendizaje y los elementos que influyen en él, cuál es la función de la memoria y cuál la de la motivación, cómo se da la transferencia y qué clase de aprendizaje explica mejor la teoría (Shunk, 1997). Las teorías del aprendizaje forman un conjunto heterogéneo de marcos teóricos que, en algunos casos comparten aspectos y en otros, son discutibles, o incluso consideran postulados absolutamente discordantes.

Durante el último siglo han sido tres las escuelas que han tenido una mayor influencia en la educación: el cognitismo, el conductivismo y el constructivismo. Lo que determina la diferencia fundamental entre ellas es la manera como ocurre el proceso de aprendizaje.

Según los modelos cognitivistas, los individuos actúan en base a sus actitudes, creencias y experiencias y no en base a estímulos externos, algunos de ellos proponen que aprender consiste en incorporar nuevos aprendizajes a la memoria para que después puedan ser recuperados y utilizados cuando sea necesario.

Por otro lado, los modelos conductistas plantean que el aprendizaje se logra a través de un proceso estímulo-respuesta-reforzamientos, esto significa que un agente exterior genera una serie de estímulos para conseguir que el alumno emita una respuesta adecuada a ese estímulo, de este modo, se reforzará de manera positiva para que la conducta aprendida sea fijada y en caso contrario se reforzaría de manera negativa para que desaparezca.

El constructivismo admite que el aprendizaje es un proceso integral donde el individuo aprende en función del entorno y sobre la base de sus propias expectativas y necesidades, para ello el docente debe ayudar que el alumno descubra por sí mismo los diferentes aspectos que él considere conveniente.

Cada una de ellas abarca un marco teórico en el que se conceptualiza el aprendizaje y proporciona instrucciones para la práctica educativa.

3.1. Aportes de las teorías conductistas al diseño de entornos virtuales

La teoría conductista, desde sus orígenes, se centra en la conducta observable intentando hacer un estudio totalmente empírico de la misma y queriendo controlar y predecir esta conducta. Su objetivo es conseguir una conducta determinada, para lo cual analiza el modo de conseguirla.

De esta teoría se plantearon dos variantes: el condicionamiento clásico y el condicionamiento instrumental u operante.

El condicionamiento clásico, también llamado condicionamiento pavloviano, es un tipo de aprendizaje asociativo que fue demostrado por primera vez por Ivan Pavlov. El condicionamiento clásico o reflejo condicionado sería aquel aprendizaje de relaciones entre estímulos en el que logramos que un estímulo en principio neutro, termine transformado en estímulo condicionado y provoque así la respuesta condicionada. Pavlov afirmaba que lo único que hace el sujeto de aprendizaje es dar una respuesta ante un estímulo repetido. El proceso es puramente fisiológico, y no mental.

Watson, fue uno de los continuadores de las investigaciones de Pavlov, e hizo del condicionamiento la base de sus opiniones sobre el aprendizaje. Consideraba que el modelo de condicionamiento clásico de Pavlov era el apropiado para levantar el edificio de la ciencia del comportamiento humano, impresionado como estaba por la precisión de sus mediaciones de las conductas observables. Watson no creía que el modelo se limitara a los actos reflejos, sino que se extendía hasta dar cuenta de diversas formas de aprendizaje y características de personalidad (Schunk, 1997).

Guthrie desarrolló una teoría de aprendizaje en la que enfatizó el estudio de la conducta como una secuencia de movimientos, y ésta pudo ser aplicada al análisis de casos complejos, sin embargo, nunca insistió en excluir la conducta de formas más simples de conducta. El principio básico de Guthrie refleja la idea de la contigüidad. Este principio dice que si uno realiza cierta conducta en una situación, tiende a repetirla la próxima vez que se encuentre en esa situación. El creía que no son necesarias las recompensas para que ocurra el aprendizaje, decía que los hábitos no son sino comportamientos establecidos para una amplia variedad de claves.

Clark L. Hull, formuló una elaborada teoría del aprendizaje que tuvo una influencia enorme por más de veinte años. Su supuesto básico es que la conducta sigue reglas y puede ser descrita con precisión.

Como Thorndike, Pavlov, Watson y Guthrie, la teoría de Hull se ocupa del modo en que se forman las asociaciones entre estímulos y respuestas. Hull trató de sistematizar la psicología aún más que sus contemporáneos, tomando para ello otros modelos científicos. Su teoría de la conducta se construye en torno a dos conceptos claves: impulso e incentivo. Amplió el esquema estímulo-respuesta por considerarlo incompleto, y comenzó a hablar del estímulo-organismo-respuesta.

El sistema de Hull puede considerarse una elaboración hercúlea de la fórmula estímulo-organismo-respuesta (Spence, 1952). El organismo (y las condiciones del mismo) juega un papel esencial en el aprendizaje, y Hull, aplicando el método hipotético-deductivo, trató de diseccionar el mismo, en subdesarrollos fisiológicos y neurológicos de estímulo-respuesta, e intentó convertir la psicología en una ciencia de tipo formal, con axiomas, postulados, teoremas y corolarios, y con un enorme poder predictivo, lo que sería criticado por Skinner.

Thorndike (1912) postulaba que la forma fundamental del aprendizaje consiste en la formación de asociaciones o conexiones, entre experiencias sensoriales (las percepciones de estímulos o acontecimientos) e impulsos nerviosos (respuestas) que se manifiestan como comportamiento. Se trata de una teoría del aprendizaje de estímulo y respuesta porque coloca a esas asociaciones en la base del aprender.

Las contribuciones de Thorndike a la educación son muy numerosas para tratarlas aquí, y sólo resumiremos algunos principios educativos fundamentales.

Principios de enseñanza. La formación de hábitos es una consecuencia directa de la escolarización. Los maestros deben aplicar la ley del efecto para que sus alumnos adquieran buenos hábitos. Los principios de enseñanza pertinentes son los que siguen (Thorndike,1912):

1. Forme hábitos. No espere que se formen solos.
2. Tenga cuidado de no formar un hábito que haya que eliminar más adelante.
3. No forme dos o más hábitos si uno no basta.
4. En igualdad de circunstancias, forme hábitos de la manera en que serán practicados.

Siguiendo el camino abierto por Thorndike y su ley del efecto, Skinner entiende que el conductismo debe identificar qué factores ambientales influyen en la conducta. La recompensa y el castigo pasan a ocupar un lugar principal en los esquemas conductistas.

El condicionamiento operante, la teoría del aprendizaje formulada por Skinner, se basa en el supuesto que las características del medio (estímulos, situaciones, acontecimientos) sirven como claves para las respuestas.

El refuerzo fortalece las respuestas e incrementa la probabilidad de que ocurran de nuevo cuando los estímulos estén presentes. No es necesario referirse a los estados fisiológicos o mentales para explicar el comportamiento.

El modelo básico del condicionamiento operante es una contingencia de tres términos: un estímulo discriminativo (antecedente), una respuesta y un estímulo reforzador (consecuencia). Las consecuencias de la conducta determinan la probabilidad de que la gente responda a las claves del entorno. Otros conceptos fundamentales del condicionamiento operante son la extinción, la generalización, la discriminación, los reforzadores primarios y secundarios, y los programas de refuerzo (Schunk, 1997).

Skinner consiguió diversas conductas, aplicables tanto al aprendizaje motor como a cualquier comportamiento, configurando un método que esquematizamos a continuación: (Alonso, Gallego, 1994).

- Especificar claramente cuál es el comportamiento final que se desea implantar.
- Identificar la secuencia de movimientos que el discente debe ejecutar para llegar gradualmente al comportamiento final deseado.
- Poner el organismo en actividad.
- Condicionar al discente para que responda a un estímulo sustitutivo.
- Aplicar el refuerzo toda vez que el discente ejecute movimientos en dirección del comportamiento deseado, y solamente en ese caso.
- Una vez implantado el comportamiento, recompensar de cuando en cuando y no toda vez que ejecute la acción deseada.

3.1.1. El alcance del refuerzo en el diseño didáctico

Para los conductistas el aprendizaje se produce debido al refuerzo. Afirman que no es la presencia del estímulo ni la de la respuesta lo que impulsa al mismo, sino la existencia de contingencias de refuerzo. Lo fundamental es conocer la mejor disposición de la situación de aprendizaje de manera que las respuestas ofrecidas por el sujeto sean reforzadas para que incremente la probabilidad de que suceda.

En función de la frecuencia del reforzamiento, se habla de refuerzo continuo o intermitente. Se llama programa de reforzamiento continuo cuando el refuerzo es manifestado en cada momento de ser producida una respuesta y, el programa de reforzamiento intermitente se da cuando son reforzadas sólo algunas de las conductas emitidas por el organismo, no todas.

Los programas de reforzamiento intermitente pueden programarse según el número de respuestas o también el tiempo que transcurre. Por esta razón se toman en consideración los programas de razón o los programas de intervalo. Los programas de razón toman en cuenta el número de respuestas antes de presentar un reforzador, es decir, el reforzador depende de la conducta del organismo en base al número de respuestas de éste. Los programas de intervalo son aquellos que toman la cantidad de tiempo transcurrido antes de proporcionar el reforzador. Ambos tipos de programas - los de intervalo y los de razón- pueden ser fijos o variables.

En este contexto, se puede afirmar que la utilización de pequeños pasos en la elaboración de diseños didácticos de entornos virtuales puede facilitar la manifestación de respuestas que deben ser reforzadas, aumentando así la probabilidad de ocurrencia futura.

Los errores cometidos en el aprendizaje a través de la educación a distancia pueden ser incorporados y por ello es necesario minimizarlos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y, paralelamente, es importante diseñar estrategias que permitan maximizar los aciertos.

Asimismo, se debe prevenir el aburrimiento y dirigir al alumno progresivamente para dominar nuevos conocimientos. Como señalan Araujo y Chadwich (1988) el currículo debe estar bien elaborado para guiar al sujeto para que no cometa errores. Para ello se requiere una correcta secuencia de los materiales de aprendizaje.

Aplicando los postulados propuestos a los procesos de enseñanza virtual creemos que éstos deben incorporar procedimientos de refuerzos y evitación de errores, y los contenidos deben presentarse de manera gradual, secuenciados y bien articulados. Cuando el reforzamiento se organiza sobre la base de la cantidad de respuestas el alumno que aprende a distancia obtiene un mayor control sobre su reforzamiento puesto que, cuanto más rápidamente almacene el número correcto de respuestas, antes recibirá el reforzamiento.

3.1.2. Aprendizaje social y condicionamiento por imitación de modelos

Las investigaciones vinculadas con el conductismo psicopedagógico han evolucionado en las últimas décadas, ampliando la noción de aprendizaje y abarcando el estudio de los procesos cognitivos que no pueden observarse de forma directa. El primer ejemplo de esta postura es la teoría del aprendizaje social de Albert Bandura. Él afirma que las teorías tradicionales del aprendizaje, aunque correctas, son incompletas, porque ofrecen una explicación parcial del mismo y desatienden elementos importantes, en particular la influencia de la componente social.

Albert Bandura es un psicólogo de tendencia conductual-cognitiva, famoso por su teoría de aprendizaje social y su evolución al sociocognitismo, así como la postulación de la categoría de autoeficiencia. Su teoría de aprendizaje social de indudables repercusiones en el área educativa se basa en los tres puntos siguientes: 1) el aprendizaje social más significativo se da a través de la imitación; 2) los efectos de la imitación se explican de forma clara mediante el condicionamiento operante; y 3) los procesos simbólicos van incluidos a menudo en el aprendizaje social (Nevot Luna, 2001).

Según Bandura, el aprendizaje es fruto de la observación del comportamiento de otra persona, que sirve de modelo y de refuerzo que subsigue a ese comportamiento. El refuerzo positivo o negativo puede ser presentado o ser duplicado. Esta técnica de aprendizaje se puede enriquecer por el número de prácticas. Las características del observador incluyen capacidades sensoriales, nivel de estimulación, campo perceptivo e historia del refuerzo. Los procesos de retención encierran la codificación simbólica, la organización cognitiva, el entrenamiento simbólico y el motor. A través de los símbolos, los hábitos transitorios obtenidos de los modelos pueden ser mantenidos en la memoria permanente.

Cuando la información ya está codificada logra organizarse como representación cognitiva y experimentarse frecuentemente de modo simbólico o motor. Los procesos de reproducción motriz se caracterizan por la conversión de representaciones simbólicas en acciones apropiadas. Los procesos motivacionales incluyen refuerzo externo, refuerzo por sustitución y autorrefuerzo (Araujo y Chadwick, 1988).

La adaptación de estas premisas al diseño de procesos formativos para la educación virtual sugiere la inclusión de patrones creativos que sirvan como modelos a imitar por los alumnos, sería conveniente incrementar los bancos de ejemplos con actividades confeccionadas por compañeros que comparten el mismo curso virtual de calidad controladas por el tutor.

En el ámbito de las herramientas de comunicación sincrónica, se encuentran los chats, donde alumnos y tutores pueden establecer encuentros de tutorías en una sala virtual del curso y, de manera simultánea, intercambiar mensajes que ayuden en la resolución de dudas, problemas, etc., la videoconferencia exige adaptar los contenidos curriculares al medio, conocer estrategias de presentación de la información, elaborar y utilizar materiales didácticos de apoyo y emplear estrategias apropiadas de enseñanza en ese entorno. Ambas herramientas pueden complementarse con el uso de la pizarra digital, pantallas compartidas muy útiles para realizar demostraciones, ejemplificar teorías, aclarar procedimientos, etc., con la posibilidad de que tutor y alumno puedan escribir sus aportaciones y discutir sobre temas que consideren de interés. Estas herramientas, supervisadas por el tutor, pueden ser utilizadas para el intercambio de ejemplificaciones y modelos a imitar, con lo que pueden mejorarse los aprendizajes y la motivación a continuar aprendiendo de los alumnos con tendencia al desánimo.

Además, si los escritos que los estudiantes reciben del tutor son claros, estructurados y correctos, los mensajes que los estudiantes escriben en los espacios de participación también tenderán a tener esas cualidades. De la misma manera, si el docente mantiene un tono cordial y respetuoso, el respeto y la cordialidad se imitarán sin duda en la mayoría de los mensajes del grupo.

3.1.3. La importancia del aprendizaje autónomo

Es claro que no sólo la incorporación de herramientas tecnológicas de información y comunicación en un ambiente de aprendizaje debidamente diseñado asegura el éxito en un programa de educación virtual. Es fundamental la actuación que tiene el estudiante en su proceso de aprendizaje, condicionado al creciente grado de autonomía en su aprendizaje que le proporcione el uso estratégico de los recursos educativos puestos a su disposición.

La autonomía en el aprendizaje es aquella facultad que le permite al estudiante tomar decisiones que le conduzcan a regular su propio aprendizaje en función a una determinada meta y a un contexto o condiciones específicas de aprendizaje (Monereo, C y Castelló, M; 1997). Por lo tanto, una persona autónoma es aquella cuyo sistema de autorregulación funciona de modo que le permita satisfacer exitosamente tanto las demandas internas como externas que se le plantean (Bornas, 1994). Alanís (1993) sugiere un conjunto de elementos diferenciales que tienen como eje vertebrador un aprendizaje adulto independiente. Basándose en sus propuestas, Escribano (1995) presenta la siguiente organización metodológica para favorecer aprendizajes autónomos:

- Estructura en torno a ejes problemáticos y a líneas de investigación relacionadas con el objeto principal de estudio.
- El profesor ha de asumir el papel de tutor de investigación y facilitador de aprendizajes.
- Los estudiantes realizarán funciones de autoestudio, de investigación y de sistematización de su experiencia.
- El contenido será informativo y estará referido al problema específico estudiado.
- La institución deberá facilitar el desarrollo del proceso formativo autónomo en su estructura organizativa y en su apoyo personal a la consecución de estos fines.

Coincidiendo con Del Mastro (2003) el desarrollo de la autonomía no sólo va a depender de la interacción del estudiante con el contenido a través del uso de la tecnología en un ambiente de aprendizaje; sino también de las acciones tutoriales que motivan y ayudan al estudiante en la adquisición de creciente autonomía en el aprendizaje. Además de la interacción con el tutor, están las interacciones entre los estudiantes, los cuales pueden desempeñar una influencia educativa sobre sus compañeros, asumiendo el rol de mediadores más expertos, promoviendo el intercambio o confrontación entre puntos de vista que, como sabemos, es importante en la autonomía intelectual, así como ejerciendo una regulación recíproca entre los participantes.

3.1.4. Principios psicopedagógicos conductuales

Principio conductual	Consecuencias a tener en cuenta en el diseño didáctico virtual
<p>Ley del efecto por la cual cualquier acto que produzca un efecto satisfactorio en una situación, tenderá a repetirse en ese mismo contexto.</p>	<p>Las actividades ofertadas para la aplicación a la práctica de los conocimientos adquiridos o para comprobar la comprensión de los mismos han de producir satisfacción en el alumno virtual y siempre que sea posible permitirán a este la autocomprobación de los resultados. Ello favorece el aprendizaje a la vez que deja la puerta abierta a la hipotética repetición en situaciones afines de tales elaboraciones aplicativas. La demora en la comprobación de la calidad de las respuestas puede generar insatisfacción y desaliento.</p>
<p>Ley del refuerzo según la cual el aprendizaje ocurre debido al refuerzo de las respuestas para que aumente su probabilidad de ocurrencia.</p>	<p>Los diseños didácticos virtuales deberán contener incentivos motivacionales que recuerden al alumno los logros que va consiguiendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (por ejemplo una ficha virtual que recoja los conocimientos y habilidades conseguidos). Igualmente contendrán periódicas actividades de recuerdo que permitan repasar los conocimientos y habilidades adquiridos con anterioridad.</p>
<p>Principio de los aprendizajes operativos bien definidos según el cual la secuenciación minuciosa de los objetivos y actividades provoca la emisión de respuestas comprobables y fácilmente reforzables.</p>	<p>Siempre que sea posible se analizarán los aprendizajes secuenciándolos en unidades de definición clara (objetivos que induzcan a respuestas concretas y observables). Los materiales didácticos virtuales han de estar bien estructurados en apartados muy bien definidos de forma que el alumno sea capaz de determinar con rapidez y certeza en qué secuencia del mapa conceptual de aprendizaje se encuentra. Las actividades propuestas han de tener clara correspondencia con los objetivos definidos, evitándose en los primeros momentos del aprendizaje que la respuesta generada por una actividad abarque el contenido de varios objetivos.</p>
<p>Principio de la evitación de aprendizajes erróneos</p>	<p>Los diseños didácticos virtuales deberán contener mecanismos que permitan al alumno la autocomprobación de la veracidad y corrección de las respuestas generadas en las actividades (sincrónicas y automáticas mediante la recurrencia a sistemas de autorrevisión inteligente o asincrónicos gracias a la intervención revisora del tutor). Ello evitará en lo posible el aprendizaje erróneo de contenidos y aplicaciones. Igualmente ofertarán mensajes personalizados de aclaración de los errores cometidos y nuevas propuestas de actividades para comprobar la completa corrección de los mismos.</p>
<p>Principio del aprendizaje mediante el análisis y compartición de prototipos, modelos y ejemplificaciones.</p>	<p>Los diseños didáctico-virtuales de calidad deberán incluir ejemplificaciones que orienten al alumno en la comprensión de los aprendizajes y en la aplicación práctica de los mismos. Se propone la creación de bancos de ejercicios tipo y ejemplificaciones que puedan nutrirse tanto de aquellos ofertados por el tutor como por otros procedentes de alumnos (previa comprobación de su calidad). Las herramientas de comunicación asincrónica (tales como el correo electrónico, el FTP o la web) o sincrónica (chats, audioconferencia o videoconferencia) pueden favorecer la transferencia de ejemplificaciones modelizadoras.</p>

La tabla presenta, a modo de síntesis, los aportes de las teorías conductuales y de sus implicaciones más trascendentes que pueden tenerse en cuenta en el momento de diseñar experiencias didácticas de enseñanza virtual.

3.2. Aportes de las teorías cognitivistas al diseño de entornos virtuales

El cognitivismo es hoy la concepción, o conjunto de concepciones, dominante tanto en la psicología como en las aplicaciones informáticas. Las razones son variadas (Illera, 2004):

- Su crítica del conductismo y suposición como un enfoque general en las ciencias sociales, así como su relación con otras disciplinas en las denominadas ciencias cognitivas, es decir el carácter abierto del enfoque cognitivo.
- También el hecho de utilizar metáforas provenientes del campo informático (procesamiento de la información, la mente como ordenador) ha hecho que el interés por el cognitivismo sea recíproco: grandes partes de la inteligencia artificial están basadas en formas de razonar típicamente cognitivas.
- Los méritos propios de la investigación: en cuarenta años del cognitivismo no sólo se ha producido mucho sino que ha diversificado internamente sus aproximaciones, siendo difícil encontrar hoy enfoques que no sean, en alguna medida, cognitivos.
- Constituir un punto de no retorno: prácticamente nadie se cuestiona que el estudio de la mente es tan lícito como el de la conducta.

Al cognoscitivismo le interesa la representación mental y por ello las categorías o dimensiones de lo cognitivo: la atención, la percepción, la memoria, la inteligencia, el lenguaje, el pensamiento y para explicarlo puede, y de hecho acude a múltiples enfoques, uno de ellos el de procesamiento de la información; y cómo las representaciones mentales guían los actos (internos o externos) de sujeto con el medio, pero también cómo se generan (construyen) dichas representaciones en el sujeto que conoce (Ferreiro, 1996).

Los principios de la teoría cognoscitiva son:

- Énfasis en la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje.
- Uso de análisis jerárquico para identificar e ilustrar relaciones de prerequisites.
- Énfasis en la estructuración, organización y secuencia de la información para facilitar su óptimo procesamiento.
- Creación de ambientes de aprendizaje que permitan y estimulen a los estudiantes a hacer conexiones con el material aprendido.

3.2.1. Aprender significativamente a través del descubrimiento

Fue Bruner el primer investigador que se ocupó de estudiar la mejora de los procesos de transferencia de aprendizajes. Sus investigaciones se sitúan bajo los siguientes puntos:

- a. La importancia de conocer la estructura de la materia.
- b. La necesidad de proponer estrategias de aprendizaje activo como cimiento de la verdadera comprensión.
- c. El interés de fomentar el razonamiento inductivo en el aprendizaje.

Al inclinarse hacia la necesidad de determinar la estructura de la materia Bruner propone la exigencia de diagramar de forma organizada los conceptos. Woolfolk (1999) sugiere la necesidad de crear sistemas de codificación para jerarquizar los conceptos que han de relacionarse. Esto se ha pronunciado con la propuesta de creación de esquemas y mapas conceptuales.

Los esquemas son representaciones gráficas o simbólicas de una serie de ideas o conceptos vinculados entre sí en distintos ámbitos de estudio, se emplea para diversos fines, por ejemplo, facilitar la comprensión de un concepto científico, lógico o matemático; o bien, también pueden utilizarse como medio de resumen o de conceptualización simplificada de una problemática o tema en particular. Son útiles en espacios educativos, formales o informales, y en cualquier situación que requiera de una concepción gráfica para explicar una o varias ideas.

Los mapas conceptuales son herramientas para la organización y representación del conocimiento. Pichardo, P. (1999) refiere que se les puede definir como un medio para poder visualizar ideas o una serie de conceptos, estableciendo relaciones jerárquicas entre los mismos. Roman, M. y Diez, (2000) señalan que los mapas conceptuales generan un resumen esquemático de lo aprendido de manera jerárquica, avanzando de los conceptos más generales e inclusivos (por lo que deben de ir situados en la parte superior), hasta los conceptos más específicos o menos inclusivos (por lo que se sitúan en la parte inferior). De esta manera a los mapas conceptuales se los considera como un instrumento que permite mostrar la manera de relacionar conceptos claves o de importancia en determinado tema.

Bruner respaldó la idea del aprendizaje activo por descubrimiento. Aprender por medio de descubrimiento quiere decir obtener uno mismo los conocimientos (Bruner, 1961). Consiste en probar y formular hipótesis antes que simplemente leer o escuchar lecciones del maestro. Los alumnos deben ser estimulados a descubrir por cuenta propia, a formular conjeturas y a exponer sus propios puntos de vista.

Descubrir es una forma de razonamiento inductivo, porque los estudiantes pasan de estudiar ejemplos a formular reglas, conceptos y principios generales. Descubrir no es sólo dejar que los estudiantes hagan lo que quieran, se maneja mejor como una actividad dirigida: los maestros disponen de quehaceres en los que los estudiantes busquen, manipulen, exploren e investiguen. Con ello, adquieren nuevos conocimientos relacionados con la materia y con las habilidades generales de solución de problemas, como formular reglas, probar hipótesis y reunir información (Bruner, 1961).

Entre las ventajas del aprendizaje por descubrimiento se encuentran:

- Enseña al alumno la manera de aprender los procedimientos.
- Produce en el alumno automotivación y fortalece su autoconcepto.
- Desarrolla su capacidad crítica al permitirle hacer nuevas conjeturas.
- El alumno es responsable de su propio proceso de aprendizaje.

Además, Bruner afirma que el aprendizaje en el aula debe acontecer por razonamiento inductivo, es decir, consiste en obtener conclusiones generales a partir de premisas que contienen datos particulares. Esta estrategia metodológica suele llamarse de generación de reglas y en ella, los docentes estimulan a los alumnos a que, partiendo de pruebas incompletas, presuman sistemáticamente proposiciones que posteriormente tendrán que afirmar o rechazar.

Bruner diferencia el aprendizaje por descubrimiento en el que el alumno tiene una gran participación y el docente no expone los contenidos de un modo acabado, sino que su actividad se dirige a darles a conocer una meta que ha de ser alcanzada y además de servir como mediador y guía para que los estudiantes sean los que recorran el camino y alcancen los objetivos propuestos.

Y el descubrimiento guiado en el que los alumnos aprenden conceptos por medio de una investigación dirigida, además de promover aprendizajes con mayor significatividad, en este tipo de aprendizaje, el papel del docente es el de guía-supervisor y se otorga mayor protagonismo al alumno, que asume un papel más activo en la toma de decisiones.

De este modo el material de aprendizaje tiene que ser organizado por el propio alumno ya que la forma de presentación, el ritmo de trabajo y el estilo de comprensión son diferentes en cada alumno.

La presentación del material ofrece para este autor las siguientes ventajas: Puesto que el objeto de la instrucción es para Bruner resolver problemas en la vida real, la práctica de descubrirlos y resolverlos por sí mismos habilita al individuo para adquirir información que sea útil para la solución del problema mejorando su potencial intelectual.

El aprendizaje por descubrimiento produce motivación intrínseca y extrínseca.

Cuanto más se practica la heurística del descubrimiento más se puede generalizar.

Cuando un alumno organiza un material puede reducir su complejidad integrándolo en su estructura cognitiva, con lo que el material se vuelve más accesible para retenerlo con posterioridad (Araujo y Chadwick, 1988).

Bruner propuso la metáfora de andamiaje: ella supone que las intervenciones del profesor deben mantener una relación inversa con el nivel de competencia en la tarea de aprendizaje manifestado por el aprendiz, de manera tal que mientras más dificultades tenga el alumno en lograr el objetivo planteado, más directivas deben ser las intervenciones del docente, y viceversa.

Propuesta de una ayuda pedagógica eficaz en los entornos de aprendizaje:

- Que el profesor tome en cuenta los conocimientos previos de los alumnos.
- Que provoque desafíos y retos abordables que cuestionen y modifiquen dichos conocimientos.
- En consecuencia, la meta del docente es incrementar la competencia, la comprensión y la actuación autónoma de los alumnos.

Para Bruner el propósito educativo principal es generar comprensión y no ejecución. Comprender consiste en abrir un espacio a una idea nueva en una estructura más general. A continuación, se realizará una síntesis de lo que Bruner denomina “nueve postulados de la psicología cultural”; los cuales, tiene directa influencia en la manera de pensar la educación:

1. Postulado perspectivista. El significado de cualquier hecho o proposición depende del marco de referencia en el cual es interpretado, es decir, depende de la perspectiva con la cual se lo analiza.
2. Postulado constructivista. La realidad que atribuimos al mundo en el que vivimos es construida.
3. Postulado de los límites. Todo proceso de construcción de significado está limitado por los límites propios de la naturaleza de la mente y por los límites de los sistemas simbólicos accesibles por nosotros.
4. Postulado interaccional. El traspaso de conocimiento siempre presupone interacción, siempre supone una comunidad. Aprender implica realizar ensayos, resolver problemas, plantear preguntas.

5. Postulado externalización. Toda actividad humana se externaliza en obras. La externalización hace que el pensamiento deje de ser privado, se vuelva público y más discutible para mí y para otros.
6. Postulado instrumentalista. Nada de lo que sucede en educación es neutro respecto de la vida futura. Siempre tiene consecuencias directas en términos de empleo, ubicación social, identidad, autoestima o cosmovisión.
7. Postulado institucional. La educación es una importante institución de la cultura y merece ser analizada como cualquier otra institución. Toda institución participa de dos procesos: la lucha por el reconocimiento y toda institución implica algún mecanismo de resolución de conflictos (mecanismo de regulación).
8. Postulado de identidad y autoestima. La educación puede fortalecer el sentido de que soy capaz de hacer cosas; y la valoración, que soy capaz de hacerlas bien.
9. Postulado narrativo. Dice que construimos sentido a nuestras vidas y a los hechos en los que estamos involucrados, integrándolos en historias. La narración es una manera de pensamiento con la que construimos significados, según Bruner.

Las ideas de Bruner se completan con las formuladas por David Ausubel en su teoría denominada del aprendizaje verbal significativo (Ausubel, 1968). Para este autor el cuerpo básico de cualquier materia o disciplina académica se adquiere a través del aprendizaje por recepción significativo siendo este tipo de aprendizaje la principal fuente de conocimientos. En la teoría del aprendizaje significativo los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

Ventajas del aprendizaje significativo:

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente alcanzados de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende de los recursos cognitivos del estudiante.

La evaluación de los conocimientos previos de los alumnos nos da información sobre los conocimientos nuevos que debe seleccionar como punto de partida del proceso de aprendizaje, conocer qué nivel de generalidad y abstracción poseen estos conocimientos previos aporta la información complementaria y necesaria sobre si el aprendizaje debe ser subordinado, supraordinado o combinatorio. Ausubel afirma que el aprendizaje perfecto ocurre cuando existe la posibilidad de hacer coincidir los esquemas del estudiante con el material que debe aprender. Para hacer posible esta coincidencia es necesario introducir la presencia de los organizadores avanzados, cuya función es la de proporcionar un andamiaje o apoyo para la nueva información. Woolfolk (1999) los percibe como una especie de puente conceptual entre los nuevos materiales y los conocimientos actuales del alumno. Según esta autora los organizadores avanzados cumplen tres propósitos:

- Dirigir la atención hacia lo que es importante en el material que viene.
- Destacar las relaciones entre las ideas que se presentan.
- Recordar la información relevante que ya posee.

Los organizadores comparativos sirven para ejemplificar los esquemas ya existentes y, por lo tanto, mejoran el aprendizaje del contenido subsiguiente. Mientras que los organizadores expositivos suministran conocimiento que los estudiantes no tienen para permitir la comprensión del discurso subsiguiente.

En función de la naturaleza del conocimiento adquirido (Ausubel, Novak, Hanesian, 1978) distinguen tres tipos básicos de aprendizaje significativo: el aprendizaje de representaciones, de conceptos y de proposiciones.

Existe una escala de significatividad creciente en estos tres tipos de conocimiento, de forma que las representaciones son más simples que los conceptos y, por tanto, más próximas al extremo repetitivo del continuo de aprendizaje, mientras que, a su vez, las proposiciones son más complejas que los conceptos, ya que por definición una proposición es la relación entre varios conceptos.

El aprendizaje de representaciones es aquél cuyo resultado consiste en conocer que las palabras particulares representan y, en consecuencia significan psicológicamente, las mismas cosas que sus referentes. Es un aprendizaje de vocabulario que puede adoptar dos formas en función de que las palabras representen objetos o hechos reales, o representen verdaderos conceptos. El aprendizaje de conceptos puede acontecer mediante dos procesos diferentes entre sí: la formación de conceptos y la asimilación de conceptos. Mientras que las proposiciones son formulaciones que expresan las relaciones entre dos o más conceptos.

La planificación didáctica de todo proceso de aprendizaje significativo debe comenzar por conocer la estructura mental del sujeto que ha de aprender.

Otro importante aporte de las teorías cognitivas lo realizaron Gagné y Briggs con su teoría llamada del aprendizaje acumulativo en el contexto del modelo denominado de sucesos instruccionales (Gagné y Driscoll, 1988).

El modelo de Gagné y Briggs representa una teoría general de la instrucción que abarque y articule las teorías existentes sobre el aprendizaje, intentando constatar el carácter no contradictorio de cada una de ellas.

Les preocupa que el aprendizaje sea de calidad, utilidad y permanezca en el tiempo. Por esta razón insiste en la necesidad de motivar a los alumnos ganándose su atención y de brindarles estrategias para que vinculen lo que ya saben con las nuevas hipótesis de aprendizaje.

Los supuestos básicos que constituyen la base de esta teoría son:

- La necesidad de partir de objetivos formulados con claridad.
- La necesidad de establecer un orden, una secuencia ordenada en la enseñanza, destinada a potenciar el logro de estos objetivos.
- La necesidad de proporcionar condiciones para el aprendizaje que se ajusten a la naturaleza de los objetivos perseguidos. Estas condiciones consisten en un conjunto de sucesos instruccionales, externos al que aprende, que interactúan con los procesos internos del aprendizaje y con los contenidos y estrategias previamente adquiridas por este, que constituyen las condiciones internas de aprendizaje.

El siguiente cuadro tomado de Gredler (1997) describe las fases de aprendizaje propuestas por Gagné indentificando el suceso instruccional que pueda favorecer su realización:

Descripción	Fase de aprendizaje	Suceso instruccional
Preparación para el aprendizaje	1. Atención; estado de alerta.	Obtener la atención del estudiante por medio de algún acontecimiento, pregunta o cambio de estímulo inusual.
	2. Expectativa.	Informar al estudiante del objetivo; activar la información.
	3. Recuperación (de la información y las destrezas relevantes) de la memoria de trabajo.	Estimular el recuerdo de los conocimientos previos.
Adquisición y desempeño	4. Percepción selectiva de rasgos del estímulo.	Presentar el material destacando las características distintivas.
	5. Codificación y almacenamiento en la memoria a largo plazo.	Proporcionar aprendizaje y orientación.
	6. Recuperación y respuesta.	Estimular la ejecución.
	7. Reforzamiento.	Proporcionar retroalimentación informativa.
Transferencia de aprendizaje	8. Recuperación de señales.	Evaluar el desempeño.
	9. Generalización.	

El modelo de Gagné y Briggs brinda gran cantidad de sugerencias para el planeamiento de la enseñanza, comenzando por la elaboración de objetivos, éstos deben formularse de manera rigurosa y en detalle, que permitan verificar durante el período de aprendizaje si se han logrado o no.

Con respecto a la disponibilidad de recursos y materiales instruccionales, son las condiciones externas del aprendizaje que pueden ser seleccionadas. En relación a la individualización de la enseñanza, se deben considerar los requerimientos de cada materia y el ritmo del progreso que puede pedirse de cada estudiante en particular. La evaluación debe consistir en una valoración de las acciones de los alumnos en directa relación con los objetivos planteados para cada una de las unidades del programa.

La elaboración de diseños didácticos virtuales se encuentra ampliamente favorecida por la posibilidad de presentar al estudiante situaciones motivadoras cercanas a él para que desde su análisis pueda hallar sus soluciones. Para estas tareas es imprescindible la intervención del tutor, como afirman García Aretio y Castillo (1996) en sistemas educativos abiertos y a distancia, la característica primordial es la de fomentar el desarrollo del estudio independiente, su figura pasa a ser básicamente la de un orientador del aprendizaje del alumno aislado, solitario y carente de la presencia del profesor instructor habitual.

En la situación de soledad y lejanía académica en que suele encontrarse el alumno de la enseñanza a distancia, la figura del tutor cobra su más profundo y originario significado por cuanto que se hace cargo de su asistencia y ayuda personal, a la vez que representa para él el sentido académico de la institución.

En nuestro caso, es el tutor quien puede ayudar al alumno a insertar la nueva situación problematizadora planteada en el esquema de contenidos de la materia. Esto permitirá la personalización del proceso de investigación por descubrimiento y favorecerá la formulación de hipótesis y la propuesta de soluciones creativas.

3.2.2. La motivación en el diseño de los entornos virtuales

La motivación, los intereses y necesidades de los sujetos constituyen algunas de las fuentes principales del aprendizaje. La motivación supone un proceso psicológico que implica la activación de procesos cognitivos, afectivos y emocionales, los cuales dirigen y orientan la acción de forma deliberada (Huertas, 2006).

Podemos decir con Onrubia, J. (2005): El alumno construye y debe construir en un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje que incluye, al menos, dos tipos distintos de representaciones. Por un lado, representaciones sobre el significado del contenido a aprender. Y por otro, representaciones sobre el sentido que tiene para él aprender ese contenido, sobre los motivos para hacerlo, las necesidades que ese aprendizaje cubre y las consecuencias que supone para la percepción de uno mismo como aprendiz.

Ambos tipos de representaciones se construyen, de acuerdo con lo dicho, de manera dinámica, contextual y situada, a partir de lo que aporta en cada momento el aprendiz: ni el significado ni el objeto de aprendizaje, ni su construcción quedan aseguradas por el diseño de dicho material.

Diversos son los factores motivacionales que inciden en el proceso de aprendizaje en entornos virtuales y que se pueden resumir en los siguientes:

1. **Factores de la situación vital del estudiante:** Se incluyen aspectos en la vida personal, situación social o familiar que pueden actuar como facilitadores u obstaculizadores del aprendizaje.
2. **Factores cognitivos y metacognitivos:** Los factores que inciden en la construcción del conocimiento y la posibilidad de conectar con lo que el alumno ya sabe.
3. **Factores motivaciones y afectivos:** Características personales que inciden en el aprendizaje en soporte virtual, experiencias previas, etc.
4. **Factores relacionados con la interacción social:** habilidades comunicativas, experiencias y potencialidad para el trabajo colaborativo, etc.
5. **Diferencias individuales:** Características individuales en el aprendizaje. Estilos de aprendizaje, ritmos y capacidades. (Barberá, E. y Badia, A., 2004)

La motivación constante que el docente imparte a sus alumnos, el manifestarse como un verdadero acompañante, el hecho de preparar al alumno a que aprenda por sí mismo, son características que el nuevo docente virtual debe cumplir para lograr un aprendizaje más firme y duradero, basado en la crítica y la construcción de conocimiento, además de la aplicación a la práctica.

El docente virtual debe motivar constantemente en sus estudiantes la búsqueda de fuentes y recursos de información distintos a los proporcionados por los materiales de educación asistida en red para poder desarrollar capacidad para pensar un problema desde diferentes perspectivas y así buscar entre varias alternativas, la mejor posible, comprometiendo al alumno en su propio proceso de aprendizaje.

Desde la teoría constructivista sobre el estudio de la cognición, Bruner considera el aprender como un proceso activo construido desde los esquemas, modelos mentales, ideas previas y conocimiento del alumno. La instrucción debe cuidar que los alumnos descubran los principios por sí mismos. Este psicólogo desarrolla el principio de andamiaje cognoscitivo que certifica la intervención de organizadores que ayuden a centrar la atención, relacionar ideas y a recordar la información previa disponible. El concepto de andamiaje es relevante para las funciones del tutor, quien guía el proceso de aprendizaje, y debe preparar el material didáctico, la información para el alumno, desarrollando un plan de estudios en forma de espiral. Cuando el material tiene una significación lógica y psicológica para el alumno, éste se encuentra motivado para proseguir el aprendizaje.

Para Ausubel (Del Carmen Luis, 1996) el alumno debe construir significativamente su aprendizaje y esto es posible cuando puede atribuirle significado a lo que aprende. El alumno necesita, para realizar un aprendizaje significativo, una actitud favorable y debe estar motivado significativamente para aprender.

La motivación es un elemento esencial para la evolución del aprendizaje y es inherente a la probabilidad de otorgar sentido y significado al conocimiento. Sin motivación el alumno no realizará un trabajo adecuado, no sólo el de asimilar un concepto, sino en poner en marcha estrategias que le permitan resolver problemas similares a los aprendidos.

Se pueden considerar algunos parámetros para la intervención motivacional, Huertas (2001):

- Tarea: la posibilidad de proponer diferentes tareas facilita el desarrollo de una motivación por el aprendizaje de una manera más eficaz, permitiendo que diferentes estilos se integren a la propuesta. El trabajo en entornos virtuales favorece la presentación de las tareas en diferentes formas.
- Autoridad: la manera en que los profesores se manifiestan en relación a la situación de aprendizaje es un factor dentro del patrón motivacional. La interacción en los entornos virtuales se manifiesta a través de la palabra escrita. En la guía, la planificación del curso, los objetivos, las actividades y las evaluaciones de las tareas subyace el modo de autoridad del profesor. El docente tutor debe estimular la autonomía del alumno, pero no abandonarlo para mantener su motivación.
- Reconocimiento: el profesor es un referente para la valoración de los alumnos. El elogio por parte de una figura relevante es un soporte fundamental en los alumnos. La carencia de la relación cara a cara entre los alumnos y los profesores en los entornos virtuales, hace necesario la utilización de otros recursos, entonces el profesor puede a través del correo electrónico dar informes en tiempo y forma sobre el desarrollo de las tareas. Las actividades que poseen una evaluación positiva aumentan el valor de la motivación del alumno para seguir en el programa.

- Grupos: el desarrollo de tareas mediante el trabajo en grupos, permitiendo el trabajo cooperativo y colaborativo con otros compañeros posibilita apreciadas ventajas motivacionales. El constituir un grupo de trabajo desarrollando una tarea con éxito incrementa las posibilidades de aprendizaje y permite optimizar sus perspectivas en el futuro. La modalidad de trabajo en grupo en educación a distancia le ayuda al alumno a poder realizar actividades del programa en colaboración, logrando el sentimiento de pertenencia en la comunidad de aprendizaje, utilizando para la comunicación los recursos telemáticos, las herramientas para la comunicación asincrónica y sincrónica con sus compañeros y profesores.
- Evaluación: desarrolla un rol fundamental en los diferentes patrones motivacionales. Los medios telemáticos nos proporcionan herramientas para poder medir, evaluar el proceso del alumno, valorar el esfuerzo personal de cada alumno y las actividades que va realizando. Puede conocer a través de las autoevaluaciones en línea, cuál es el aprendizaje que va logrando de los contenidos. Creer que uno está haciendo progresos aceptables, junto con la satisfacción anticipada de culminar la meta, aumenta la autoeficacia y sostiene la motivación. (Schunk, 1998)
- Tiempo: trabajar de forma flexible ante los tiempos para la resolución de tareas es un factor motivacional importante para que los alumnos con dificultades no queden afuera. En los entornos virtuales el tiempo lo maneja el alumno de acuerdo con sus posibilidades.

Cabe destacar, que los materiales didácticos deben tener en su diseño elementos de motivación y estímulo de aprendizaje, teniendo en cuenta el perfil del alumno, el modelo de formación y la significación de contenidos, todos estos aspectos están relacionados.

El objetivo es aprender y los materiales deben responder a ese objetivo. Su uso correcto es el éxito de la motivación lograda con los materiales. El intercambio de conocimientos, la puesta en común, exponer los avances y dudas es el elemento motivador de la significación de los contenidos. La conciencia de su aprendizaje es la mayor motivación para el alumno.

Sin duda, la acción docente actúa como parámetro orientador y motivador del alumno. La orientación, el estímulo, la guía y sobre todo la motivación son elementos claves en el proceso de aprendizaje en la educación a distancia. La motivación del profesor lo encauza para que el alumno desarrolle un trabajo autónomo sobre el programa de aprendizaje.

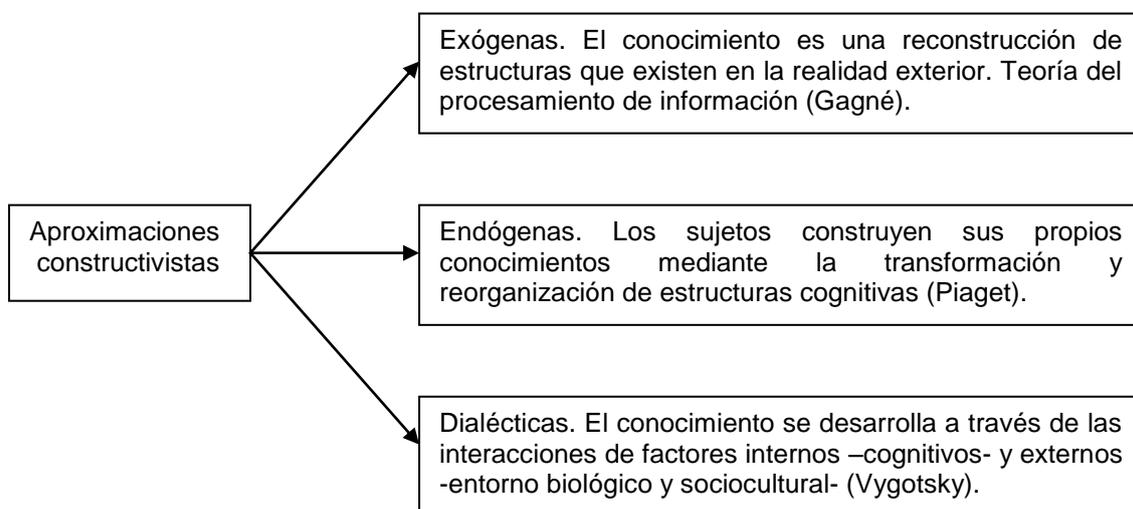
La motivación es un elemento fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que es la fuente de donde tomamos energía para realizar las acciones y actividades correspondientes, es el factor psicológico más fuerte y poderoso con que cuenta el alumno que se enmarca en el proceso de aprender a través de la educación a distancia. Coincidimos con Duarte (1999) que el aprendizaje es, pues, el resultado de un proceso madurativo personal en el que la motivación, como estímulo y guía, actúa de factor catalizador y dinamizador de las situaciones de interacción, ya sean personales, interpersonales o, entre el hombre y el ordenador en un proceso de formación no presencial.

3.2.3. Construcción del conocimiento a través de la resolución de problemas en grupo

El constructivismo, a diferencia del conductismo, concibe al estudiante como protagonista central del proceso educativo y no como un mero receptor de información; los contenidos curriculares se plantean como objeto de aprendizaje más que de enseñanza y el docente deja de ser el único poseedor y transmisor.

Para desarrollar un aprendizaje auténtico y significativo es fundamental integrar el contenido curricular a la vida diaria de los estudiantes y ofrecer experiencias de aprendizaje centradas en ellos (Savery y Dufly, 1995). La vida diaria está colmada de ritos y problemas por resolver. El aprendizaje basado en la solución de problemas es un método de enseñanza que le facilita al estudiante la construcción de conocimientos mientras resuelve el problema. Entre los beneficios del aprendizaje basado en la solución de problemas citados por diversos autores están: facilita que el contenido aprendido sea relevante para el aprendiz, promueve el desarrollo de altos niveles de pensamiento, facilita el desarrollo de destrezas de cómo aprender y la motivación intrínseca hacia el aprendizaje (Barrows y Myers, 1993).

Moshman (1982) elaboró una clasificación de las diferentes aproximaciones constructivistas que se presentan en el siguiente esquema:



El punto convergente de esta clasificación sobre las visiones del constructivismo se encuentra en el énfasis que las tres corrientes hacen sobre la actividad mental constructiva del alumno.

El aprendizaje se convierte en un proceso de construcción del conocimiento (Glaser, 1991), mientras que la enseñanza es un proceso intencional de la intervención que facilita el aprendizaje.

Dado que en la visión exógena se plantea que la realidad del mundo exterior al sujeto sí es cognoscible, entonces la enseñanza procura que los alumnos elaboren representaciones simbólicas y semánticas de los conceptos que se enseñan sobre el mundo y la sociedad lo más fielmente posible. Para ello es necesario que el maestro formule y dé seguimiento a instrucciones de manera clara y precisa. En la teoría del procesamiento de la información que corresponde a esta perspectiva, las estrategias y los materiales de enseñanza se convierten en los protagonistas educativos para la adquisición de habilidades que estructuren el pensamiento hipotético-deductivo.

Por otro lado, es necesario hacer referencia al pedagogo John Dewey que considera que la educación depende de la acción. Piensa que el conocimiento y las ideas sólo aparecen cuando los alumnos las tienen que extraer de experiencias que son importantes para ellos. Es decir, se debe aprender haciendo, resolviendo problemas concretos y personales; no escuchando. En 1919 creó su escuela didáctica en el marco del aprendizaje por indagación con un doble objetivo: que los alumnos aprendieran al mismo tiempo sobre el contenido y sobre el proceso de construcción. En ella, luego de plantearse un problema motivador, los alumnos formulan hipótesis para explicar la situación o resolver el problema, aportan datos para probar la hipótesis, elaboran conclusiones y estudian los procesos llevados a cabo en el desarrollo de esta metodología.

Es necesario insistir en el hecho de que los problemas ayudan a desarrollar el pensamiento, con ellos les enseñamos a nuestros alumnos a pensar. Para la resolución de problemas en grupo el docente, una vez planteada la situación problematizadora, solicita a los alumnos que aporten ideas y que utilicen los procesos y estrategias que aprendieron.

La resolución de problemas en grupos permite desarrollar soluciones alternativas. Todos los grupos pueden trabajar en forma independiente para luego comparar las soluciones.

La resolución de problemas entre los distintos grupos activa las estrategias metacognitivas en la medida que posibilita a los alumnos revisar, comparar, controlar y evaluar las estrategias y soluciones.

Para hacer referencia al trabajo cooperativo mencionamos a Johnson y Johnson, quienes en los años setenta desarrollaron un método de aprendizaje cooperativo denominado “aprender juntos” (learning together). Según estos autores, la cooperación consiste en el desarrollo de una tarea en grupo con un único objetivo final, para lo cual se intercambian ideas y materiales, y se establece una subdivisión de tareas, así como recompensas grupales (Martinez, 2003).

Es el trabajo colaborativo uno de los temas que en la actualidad posee gran interés tanto en el ámbito de la pedagogía como desde la psicología. Además, se añaden las posibilidades que las nuevas tecnologías ofrecen para el desarrollo colaborativo en entornos virtuales de enseñanza. La cooperación o colaboración es un tipo de comportamiento que puede desarrollarse como método de enseñanza.

A continuación se ofrecen otras definiciones de estos conceptos.

Para Johnson, Johnson y Holubec (1999) aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás.

Ovejero (1998) define cooperación como una acción social en la que los objetivos de los individuos están tan estrechamente ligados que existe una correlación positiva con respecto a su consecución, de tal manera que un individuo puede alcanzar su objetivo sólo si los demás alcanzan los suyos.

Marti (1996) entiende la cooperación como formas de interacción que incluyen no sólo procesos cognitivos sino también procesos sociales y afectivos.

Por otro lado, Serrano y Calvo (1994) señalan que en los métodos colaborativos el trabajo no se orienta exclusivamente hacia el producto de tipo académico, sino que también persigue una mejora de las propias relaciones sociales. Mientras que, Ralph y Yang (1993) dicen que el aprendizaje colaborativo es el intercambio y cooperación social entre grupos de estudiantes con el propósito de facilitar la toma de decisiones y/o la solución de problemas. La colaboración entre aprendices les permite compartir hipótesis, enmendar sus pensamientos y trabajar mediante sus discrepancias cognitivas.

Se puede observar, analizando las diversas propuestas, que el concepto es muy similar en todos los casos, sin embargo algunos autores emplean el término de colaboración y otros utilizan el término cooperación. No obstante, algunos autores marcan la diferencia entre cooperación y colaboración entendiendo que se trata de distintos grados de interacción positiva entre alumnos para lograr un objetivo común.

En síntesis, diremos que el trabajo colaborativo se caracteriza básicamente por:

- Situación social de interacción entre grupos no muy heterogéneos de sujetos.
- Se persigue el logro de objetivos de la realización (individual y conjunta) de tareas.
- Existe una interdependencia positiva entre los sujetos que estimula los aprendizajes.
- El trabajo colaborativo exige a los alumnos:
 - Habilidades comunicativas, técnicas interpersonales.
 - Relaciones simétricas y recíprocas.
 - Deseos de compartir la resolución de la tarea (responsabilidad individual en el logro del éxito del grupo).

Sin duda, el trabajo colaborativo debe ser una actividad gratificante que fomente el desarrollo cognitivo, la capacidad de aprendizaje autónomo y las relaciones constructivas con los otros (Martí y Solé, 1997).

La aplicación del trabajo colaborativo en espacios virtuales ha sido estudiado por Guitert y Gimenez (2000) partiendo de la premisa que en ellos los miembros trabajan para resolver un problema de manera conjunta, adquiriendo con ello habilidades tales como el intercambio de ideas, la negociación de puntos de vista diferentes, la confrontación de posturas opuestas y la resolución de conflictos de forma positiva.

Desde las investigaciones realizadas sostienen que es necesario combinar el trabajo individual y compartido buscando la eficiencia en tres ámbitos: la comunicación, la interacción y la actitud ética.

Al respecto, Guitert y Gimenez proponen que la eficacia y eficiencia en el trabajo colaborativo virtual ha de basarse en las siguientes premisas:

- La comunicación debe ser frecuente y rápida.
- La exposición de las ideas por parte de los miembros del grupo tiene que ser clara a fin de poderlas compartir y evaluarlas conjuntamente.
- Las afirmaciones que se hagan, las sugerencias y las opiniones, deben estar justificadas mediante argumentaciones y razones, a fin de que puedan ser criticadas de forma constructiva por el resto de los miembros del grupo.
- Es importante ir acordando y fijando un sistema de intercambio de información constante que permita ir elaborando, organizando y revisando progresivamente esta información.
- El intercambio de información debe ser exploratorio (tratando las ideas de forma crítica y constructiva).

- El objetivo que se persigue no se obtiene de la suma de las argumentaciones y las razones de cada uno, sino que estas ideas son la base sobre la que hacen evolucionar el trabajo conjunto.
- Al iniciar el trabajo en grupo es importante clarificar qué mecanismos y/o canales de comunicación e intercambio de información son más adecuados en cada momento de la elaboración del proyecto en función de la tarea que se está realizando: chats, correo electrónico, documentos compartidos, encuentros virtuales, etc.
- Conseguir que todos los miembros compartan toda la información y que tengan en consideración las sugerencias de aquellos que aportan nuevos elementos a la reflexión.
- Valorar la capacidad de llegar a un consenso cuando es necesario llevar a cabo una acción.

3.3. Diseño y planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales

Sin duda la educación no puede anclarse en el pasado al formar parte de una sociedad que cambia rápidamente. La organización, secuenciación y estructuración del material educativo es otro ámbito de reflexión que es necesario adaptar a la enseñanza virtual. La realidad anteriormente expuesta debe ser tenida en cuenta por parte del profesorado y darles cabida en su labor docente. La formación en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje no tiene que ver sólo con la tecnología, tiene más de replanteamiento y de innovación, es la adaptación a la sociedad de la información, no sólo utilizando las TIC sino también, renovando pedagógicamente e innovando conceptualmente. La acción docente mediada por un entorno telemático es diferente en ciertos aspectos a la acción docente presencial, por lo que requiere un diseño y planificación adaptados a los condicionantes y posibilidades del medio en que tiene lugar.

La planificación y el diseño del profesorado deben ser algo más que una declaración de intenciones o una sistematización de la secuencia de acciones que tendremos que desarrollar en nuestro tiempo de docencia. El diseño y planificación deben convertirse en un compromiso y en un análisis reflexivo de la tarea que va a desarrollar el que aprende para conseguir sus objetivos (Bautista, Borges, Forés; 2006).

Consideraciones para el diseño de la formación en un entorno virtual:

- Establecer cuáles son los objetivos de aprendizaje y las competencias a desarrollar en los estudiantes.
- Saber qué contenidos se deben adquirir durante la formación.
- Conocer las condiciones de agrupación de estudiantes y temporalidad planteados para la formación.
- Saber y conocer bien al inicio de la formación quienes serán nuestros estudiantes y qué nivel de conocimientos previos tienen.
- Saber con qué recursos contamos para llevar a cabo nuestro trabajo.
- Decidir y comunicar cómo evaluaremos el progreso de nuestros estudiantes.
- Dominar como usuario las funcionalidades del entorno virtual.

El punto de partida de cualquier diseño y planificación de una acción formativa es el conjunto de objetivos de aprendizaje y las competencias a desarrollar con los estudiantes. Son estos objetivos y estas competencias las que deben guiar nuestra acción docente, las actividades que propongamos, los recursos que seleccionemos, etc.

En este marco intentamos reflejar las consideraciones que sobre la necesidad, utilidad y formato de los objetivos y características del diseño de materiales didácticos ofrecen las diferentes escuelas psicológicas.

3.3.1. Formulación de objetivos y diseño según Ausubel

Ausubel nos propone la enunciación de objetivos de forma general y no específica, es decir, exponer de manera clara y precisa el logro que se desea obtener con la realización de ésta. No está de acuerdo con la formulación de objetivos en términos de comportamientos, afirmando que deben enunciarse en términos generales y descriptivos; haciendo alusión especial a la adquisición de conocimientos y destacando que las estrategias y habilidades no son preponderantes en los objetivos. Dos son las características más relevantes del pensamiento de Ausubel; su carácter cognitivo, como queda puesto de manifiesto en la importancia que en su concepción tiene el conocimiento y la integración de los nuevos contenidos en las estructuras cognoscitivas previas del sujeto; y su carácter aplicado, centrándose en los problemas y tipos de aprendizaje que se plantean en una situación socialmente determinada como es el ambiente de aprendizaje, en el que el lenguaje es el sistema básico de comunicación y transmisión de conocimientos.

En su obra, Ausubel propone que la “estructuración del material tiene como fin último permitir la incorporación de ideas estables y claras en la estructura cognitiva, de manera más eficaz, a fin de inducir la transferencia”. Para este autor, la transferencia de aprendizaje depende de la facilidad que suministra la integración del nuevo material con relación a lo ya aprendido, la cual, con sus propiedades organizativas, facilita la aplicación del nuevo conocimiento a nuevas situaciones.

El corolario de este principio normalizador es que la transferencia del aprendizaje se incrementa cuando, en el curso del aprendizaje, el nuevo concepto que se aprende se aplica a tantos contextos diferentes como sea posible. Así pues, al realizar sus estudios, Ausubel observa que además puede aumentarse la posibilidad de transferencia en la medida en que organicemos e integremos los conceptos, proposiciones y unidades de una materia, a fin que tengan un vasto poder de integración en virtud de una generalización y vinculación con las diversas unidades de esa disciplina.

El siguiente cuadro resume el pensamiento de Ausubel en referencia a la integración lógica y la organización de los materiales de aprendizaje:

Creación de organizadores avanzados (expositivos y comparativos)	Permite conectar lo que el alumno conoce con lo que no conoce. Propósitos: dirigir la atención a lo que es importante del material, resaltar las relaciones entre las ideas que serán presentadas y recordar la información relevante que ya posee.
Diferenciación progresiva	En el proceso de asimilación las ideas previas existentes en la estructura cognitiva se modifican adquiriendo nuevos significados. La presencia sucesiva de este hecho produce una elaboración adicional jerárquica de los conceptos o proposiciones dando lugar a una diferenciación progresiva.
Reconciliación integrativa	Se produce cuando durante la asimilación las ideas ya establecidas en la estructura cognitiva son reconocidas y relacionadas en el curso de un nuevo aprendizaje posibilitando una nueva organización y la atribución de un significado nuevo.
Organización secuencial	Debe observarse este principio en la programación del contenido con fines instruccionales, consiste en secuenciar las unidades de estudio, de manera coherente, con las relaciones de dependencia naturalmente existentes entre ellos en la materia de enseñanza.
consolidación	Nos conduce a insistir en el dominio de lo que está siendo estudiado antes de introducir nuevos conocimientos. Es una derivación natural de la premisa de que el conocimiento previo es la variable que más influye en el aprendizaje subsecuente.

Sin duda los principios programáticos de diferenciación progresiva, reconciliación integradora, organización secuencial y consolidación se constituyen en una ayuda para planificar una enseñanza acorde con esta teoría y con aplicación directa a las estrategias de enseñanza-aprendizaje virtual.

3.3.2. Formulación de objetivos y diseño según Bandura

Los objetivos han de describir los comportamientos que se desean de los alumnos y han de definir los procesos sucesivos de enseñanza-aprendizaje.

Abarcarán las orientaciones necesarias para la selección de procedimientos y bases para su evaluación, expresando las actividades específicas que llevan al alumno a la obtención del comportamiento complejo y permitiendo que los alumnos evalúen, refuercen y regulen su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Bandura ofrece aportes importantes sobre los procesos de diseño y organización de modelos para el aprendizaje por observación.

En este caso, el aprendizaje es fruto de la observación del comportamiento de otra persona, que sirve de modelo, y el refuerzo que subsigue a ese comportamiento.

Para este autor, la secuenciación de los contenidos está dada en la relación entre los siguientes pasos:

1. Anticipación del estímulo reforzador.
2. Atención.
3. Presentación de los estímulos que sirven de modelo.
4. Codificación simbólica interna.
5. Organización cognitiva.
6. Ensayo seguido de la respuesta.

Teniendo en cuenta las hipótesis de Bandura se ofrecen a continuación las etapas y requisitos que deben cumplirse en la planificación y secuenciación de un material tradicional o material on-line:

- a. Desarrollar una situación de expectativa.
- b. Llamar la atención del alumno hacia el modelo de comportamiento que se desea que adquiriera, motivándolo para procurar la atención a los acontecimientos siguientes, de esta manera incrementa el tipo y proporción de aprendizaje a producir.
- c. Exponer el estímulo que ha de ser imitado mediante textos, imágenes, sonidos y/o mensajes multimedia.
- d. Posibilitar al alumno que codifique, organice e intente el comportamiento presentado por el modelo.
- e. Proponer al alumno los medios de comunicación necesarios para ofrecer la respuesta que aprendió a partir de la observación del modelo.

3.3.3. Formulación de objetivos y diseño según Bruner

Los objetivos se relacionan con la detección y solución de problemas y se definirán estrategias cognitivas. Aquí se utiliza el término estrategia en el sentido que le da Bruner quien considera que una estrategia hace referencia a un patrón de decisiones en la adquisición, retención y utilización de la información que sirve para asegurarse que se den ciertos resultados y no se produzcan otros.

Los objetivos favorecerán la autoconfianza en el poder del pensamiento desde la propuesta didáctica, consiguiendo los objetivos cognitivos a mediano y largo plazo.

En cuanto al diseño de materiales, Bruner propone organizar los contenidos mediante secuencias problematizadoras, teniendo en cuenta los siguientes aspectos según la habilidad del alumno:

- El modo de presentación con el cual se adquiere el conocimiento. Bruner ha distinguido tres modos básicos mediante los cuales el hombre representa sus modelos mentales y la realidad. Estos son los modos enactivo, icónico y simbólico.
- La economía en el momento de presentar de manera eficiente una idea, eludiendo excesos de información.
- El poder efectivo o capacidad de aprender para aplicar un conjunto de ideas y razonamientos aprendidos: el poder de crear en el alumno mejoras en las acciones de sus sentidos y de su pensamiento.

Bruner enfatiza la importancia de proponer situaciones problematizadas, ofreciendo diversas posibilidades y alternativas que faciliten al alumno encontrar soluciones discordantes permitiendo que éste pueda decidir una de las alternativas obtenidas en el proceso de resolución del problema.

Teniendo en cuenta los estudios de Bruner se ofrecen los factores a tener en cuenta en la secuenciación de los procesos en la enseñanza virtual:

- i. Organizar la secuencia de contenidos de manera que el alumno perciba la estructura de los materiales por la inducción de casos particulares.
- ii. Promover los procesos de transferencia de conocimiento.
- iii. Utilizar los contrastes en las secuencias de contenidos y resaltar las diferencias mediante discriminaciones.

iv. Evitar la simbolización prematura (modo de presentación más evolucionado, maduro y poderoso) brindando formas icónicas de representación (cuantas imágenes sea posible para explicar conceptos, ideas, procedimientos, actitudes y valores).

v. Proporcionar al alumno que haga prácticas mediante dos tipos de experiencias: haciendo incursiones genéricas sobre el material recogiendo aquí y allí conceptos y nociones globales y profundizando en temas de su interés.

vi. Hacer revisiones periódicas a los conceptos aprendidos o a las actividades realizadas y aplicar éstos a situaciones nuevas y más complejas mediante una estructura organizadora de “currículo en espiral”

Bruner propone que los materiales de enseñanza virtual puedan presentar los contenidos en forma lineal o de forma gradual, permitiendo al alumno retomarlos para profundizar los temas y adquirir los conocimientos.

3.3.4. Formulación de objetivos y diseño según Gagné

Los objetivos se expresarán en forma clara y precisa, formulando previamente objetivos generales y determinando las capacidades a aprender.

Deben contener los cambios observables y esperados de comportamiento, así como también los instrumentos disponibles para su adquisición. Gagne insiste para la creación de materiales didácticos en la necesidad y oportunidad de organizar éstos según las habilidades intelectuales, diferenciando con claridad entre las condiciones internas y externas del alumno en el momento de planificar las unidades didácticas que son necesarias para cada tipo de aprendizaje.

Gagne sugiere que las tareas de aprendizaje para las habilidades intelectuales pueden ser organizadas de manera jerárquica de acuerdo a su complejidad:

- Reconocimiento de estímulo.
- Generación de respuesta.
- Seguimiento de procedimientos.
- Aplicación de reglas.
- Solución de problemas.

3.3.5. Formulación de objetivos y diseño según Skinner

Para Skinner los objetivos deben formularse de forma muy detallada, respondiendo a los requisitos básicos en la elaboración de material didáctico para la enseñanza. Es decir, la formulación de objetivos consiste en que antes de iniciar el proceso de enseñanza-aprendizaje debe definirse el objetivo global de la intervención educativa en términos lo más descriptivos posibles. Asimismo, deben ser definidos desde situaciones abiertas y específicas, indicando los pasos a seguir por el alumno.

En cuanto a la planificación de materiales didácticos, la idea básica de Skinner es doble:

- El material a enseñar debe subdividirse en fragmentos que permitan aportar con más frecuencia feedback y por tanto, refuerzo al estudiante.
- Mediante este procedimiento se da al alumno mayores oportunidades de responder con mayor frecuencia, de ser más activo.

En cuanto a la secuenciación de la materia, una vez determinadas las tareas y subtareas es posible tener una visión analítica del proceso de enseñanza y, de este modo, determinar la jerarquía que se deberá seguir. Cada etapa del proceso de instrucción debe diseñarse y organizarse de tal forma que garantice al alumno estar apto para aprender lo previsto en la etapa siguiente.

El objetivo final de la secuenciación de los procesos y materiales de aprendizaje es garantizar el éxito del estudiante en cada paso subsiguiente. El análisis de tareas consiste en identificar las tareas y subtareas necesarias para ejecutar con celeridad una determinada acción.

Desde este punto de vista Skinner afirma la necesidad de elaborar secuencias de aprendizaje que eviten la aparición de indecisiones.

En este marco conceptual, el desafío en la programación de material didáctico para entornos virtuales ha de realizarse por especialistas en la materia para evitar aprendizajes erróneos.

3.3.6. Formulación de objetivos y diseño según Piaget

Para Piaget los objetivos han de orientar el aprendizaje de los alumnos al desarrollo de la inteligencia. El estímulo temprano en actividades diversas como el dibujo, el lenguaje y el juego contribuyen a desarrollar la inteligencia y la capacidad de que concibamos y apliquemos soluciones a problemas que a lo largo de la vida variarán en complejidad.

Asimismo, han de desarrollar el pensamiento del alumno. Deben formularse y agruparse en categorías amplias, impulsando la instrucción individualizada y desarrollando actitudes y valores en los alumnos. El aprendizaje es tanto un proceso acumulativo como de desarrollo. Los estudiantes evolucionan a través de estadios del desarrollo cognitivo, y su capacidad del pensamiento abstracto aumenta con la edad.

Este desarrollo es un proceso complejo que involucra toda la persona, su pensamiento, acción, reflexión, descubrimiento y combinación de ideas, elaboración de conexiones, desarrollo y transformación de conocimiento previo, habilidades, actitudes y valores.

El diseño de materiales educativos involucra la comprensión de muchos aspectos con el fin de poder desarrollar herramientas que soporten efectivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales.

El aprendizaje en ambientes colaborativos, busca propiciar espacios en los cuales se dé el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la discusión entre los estudiantes al momento de explorar nuevos conceptos, siendo cada quien responsable de su propio aprendizaje.

Las características de los materiales didácticos son:

- Construcción del propio conocimiento mediante la interacción constante con el medio.
- Equilibrio-desequilibrio-reequilibrio: adaptación y construcción de nuevos esquemas de conocimiento.
- Atención al desarrollo cognitivo.

3.4. Las teorías del aprendizaje frente a la evaluación de los aprendizajes en entornos virtuales

En este apartado comenzaremos con una aproximación al concepto de evaluación en el marco de referencia de la educación en general.

En una primera instancia, decimos que la evaluación es uno de los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje más importantes, debido a la orientación y retroacción que proporciona al docente.

Asimismo, pensamos que la evaluación debe ser congruente con el modelo didáctico seleccionado. De la Orden (1997) señala que la evaluación consiste en un juicio de valor sobre una realidad educativa y por ello ha de apoyarse en una comparación.

Para evaluar es necesario precisar la determinación del modelo con el cual se ha de comparar la realidad objeto de evaluación. La evaluación tiene por ello carácter instrumental ya que se diseña y desarrolla para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Autores como Casanova (1995), Mateo (2000), Pavón, Perez y Varela (2000), Cabero (2001) indican que la evaluación es aquel conjunto de procesos sistemáticos de recogida, análisis e interpretación de información válida y fiable que, en comparación con una referencia o criterio, nos permitan llegar a una decisión que favorezca la mejora del objeto evaluado.

En este sentido, Tejeda (1999) propone tres componentes significativos de dicho término: es un proceso sistemático de recogida de información, implica un juicio de valor y está orientada hacia la toma de decisiones.

Macario B. señala que evaluación es el acto que consiste en emitir un juicio de valor, a partir de un conjunto de informaciones sobre la evolución o los resultados de un alumno, con el fin de tomar una decisión.

Sacristán (1992) hace referencia a cualquier proceso por medio del que alguna o varias características de un alumno, de un grupo de estudiantes, de un ambiente educativo, de objetivos educativos, de materiales, profesores, programas, etc., reciben la atención del que evalúa, se analizan y se valoran sus características y condiciones en función de unos criterios o puntos de referencia, para emitir un juicio que sea relevante para la educación.

De acuerdo con Marcelo (2006) la evaluación es un proceso necesario en toda acción formativa. Si no hubiera evaluación, las posibilidades de mejora de los procesos formativos serían escasas. La evaluación ayuda a conocer las fortalezas y debilidades y nos permite poner en marcha mecanismos de corrección y de aprovechamiento de las buenas prácticas.

Pila Teleña (1978) afirma que la evaluación es una operación sistemática, integrada en la actividad educativa con el objetivo de conseguir su mejoramiento continuo, mediante el conocimiento lo más exacto posible del alumno en todos los aspectos de su personalidad, aportando una información ajustada sobre el proceso del mismo y sobre todos los factores personales y ambientales que en ésta inciden. Señala en qué medida el proceso educativo logra sus objetivos fundamentales y confronta los fijados con los realmente alcanzados.

García Aretio (2008) considera a la evaluación del aprendizaje como la acción de obtención de información sobre el estudiante y la naturaleza y calidad de su aprendizaje, acción ésta integrada en el proceso formativo sistemática y continuada, que nos permitirá valorar alternativas previas a la toma de decisiones. Por su parte, Fernandez González afirma que la evaluación formativa es un proceso integrador, sistemático y continuo. No es un fin en sí misma, no se evalúa para compensar o castigar, sino que es un medio para mejorar el progreso general del estudiante, así como los procesos de enseñanza-aprendizaje.

García Aretio (2001) señala que si se realiza una evaluación de carácter formativo pueden lograrse los siguientes resultados:

- Diagnosticar situaciones.
- Clarificar y ajustar objetivos y contenidos.
- Seleccionar y adecuar los conocimientos a las necesidades sociales.
- Motivar pautas de actuación de estudiantes y profesores.
- Orientar a los estudiantes.
- Propiciar la investigación.
- Fundamentar la innovación.
- Informar y orientar al alumno.
- Proporcionar información a la propia institución que imparte el curso, con el fin de tomar decisiones dirigidas a la mejora de la acción.

La evaluación es, pues, un proceso sistémico de gran importancia para el desarrollo e innovación curricular, ya que informa, clarifica, orienta, dinamiza, valora e intenta mejorar la práctica educativa.

A continuación, vamos a abordar el concepto de evaluación en el marco de referencia de la teleformación.

Llorente y Barroso (2005) señalan que la realización de la evaluación de las actividades formativas a través de Internet, implica no perder de vista los siguientes aspectos.

1. Realizar actividades formativas en entornos educativos diferentes a los presenciales nos debe llevar a contemplar propuestas evaluativas distintas a las tradicionales.
2. Contamos para la evaluación con la posibilidad de utilizar técnicas diferentes a las usuales en la evaluación escrita, ampliándose el espectro con las visuales, auditivas y multimedias.
3. La visión de la evaluación se amplía del terreno sincrónico al asincrónico.
4. El profesor deja de ser el único responsable de la evaluación, para poder entrar en una dinámica de autoevaluación y evaluación por los compañeros.

La evaluación, resulta evidente para cualquier pedagogo, es un elemento fundamental en todo proceso educativo.

Sin embargo, todos conocemos experiencias en las que, lamentablemente, la evaluación ocupa un espacio irrelevante, limitándose a una mera comprobación final de saberes elementales y, la mayor parte de las veces, de carácter memorístico. A través de la evaluación se debería fomentar y, por consiguiente, valorar otras capacidades superiores más creativas, funcionales y productivas.

Debe propiciarse el atrevimiento del estudiante a ser original y crítico en sus intervenciones, a que argumente con sentido común y conocimiento, pero sin olvidar que ese conocimiento ha de tener base rigurosa, científica, procedente de teorías acreditadas y de la investigación. En fin, ayudar a que el que aprende, reflexione, compare y obtenga sus propias conclusiones (García Aretio, 2004).

Rodríguez (2005) entiende por evaluación, en sentido general, aquel conjunto de procesos sistemáticos de recogida, análisis e interpretación de información válida y fiable que en comparación con una referencia o criterio nos permita llegar a una decisión que favorezca la mejora del objeto evaluado.

Palloff y Pratt (2001) sostienen que la evaluación en un ambiente de aprendizaje virtual es parte del proceso, está incrustada en las actividades didácticas, en las interacciones de los alumnos y el docente, en las acciones que comparten los mismos alumnos.

Sin duda, la evaluación de aprendizajes en teleformación debe orientarse por caminos más motivadores, innovadores, significativos y útiles. Las nuevas tecnologías de la información y comunicación demandan formas alternativas de evaluación del aprendizaje. Al respecto se indican diferentes métodos de evaluación de los aprendizajes:

- Evaluación por portafolio: consiste en la aportación de producciones de diferente índole por parte del estudiante a través de las cuales se pueden juzgar sus capacidades en el marco de una disciplina o materia de estudio.
- Prueba general: se centra en la resolución de problemas presentados individualmente o en forma grupal.
- Autoevaluación: método que consiste en valorar uno mismo su propia capacidad, así como la calidad del aprendizaje.

- Evaluación de iguales: son los alumnos quienes valoran los conocimientos, actividades y aportaciones de sus compañeros.

La evaluación debe ser un proceso sistemático, flexible, participativo, dinámico, continuo, contextualizado, intencional y ético, que permite obtener información relevante y significativa en que apoyar juicios de valor sobre el objeto evaluado y fundamentar la reflexión y la acción didáctica.

Se propone que la evaluación de los aprendizajes en los entornos virtuales se realice desde los siguientes aspectos:

- a. La evaluación como juicio de los profesionales que diseñan y desarrollan el material didáctico para los entornos virtuales y que comparten un sistema de valores sobre lo que esperan de sus alumnos, de sus colegas, del propio material y de la institución académica que los recibe.
- b. La evaluación como medida de resultados, efectos o realizaciones usando test, cuestionarios, análisis de tareas, entre otros.
- c. La evaluación como determinación del grado de congruencia entre realizaciones conseguidas (procesos y productos) y los objetivos prefijados para el programa, curso, materia o unidad didáctica virtual. En este supuesto incluimos además de la evaluación del tutor virtual la autoevaluación (de cada alumno) y la heteroevaluación (practicada por los grupos de alumnos que aprenden generando conocimiento compartido).
- d. La evaluación orientada a la toma de decisiones para la mejora de la calidad del programa de formación virtual. En ella han de participar todos los actores del proceso educativo.

Para finalizar, se realiza un recorrido por las principales características de los modelos basados en los diferentes paradigmas de cada una de las corrientes psicopedagógicas:

Ausubel considera que la evaluación es un medio que permite ofrecer datos al estudiante sobre su progreso y rendimiento académico. Este autor también resalta el valor de la evaluación para el docente (tutor y diseñador didáctico en la enseñanza virtual) como componente de análisis de los materiales, la metodología y el programa de estudio. Asimismo, además de evaluar los conocimientos, indica la necesidad de evaluar otros productos del aprendizaje, como lo son las actitudes, la maduración personal, los intereses y las motivaciones, entre otros. Ausubel menciona tres tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y final. Afirma este autor que la evaluación diagnóstica se hace al principio de un curso para saber los conocimientos previos de los alumnos. La evaluación formativa se realiza durante el curso, para ver si los alumnos están asimilando la nueva información. La evaluación final se hace durante los últimos días del curso para ver qué aprendió durante éste.

Bandura se inclina por la evaluación individualizada, fundamentada en un conjunto de objetivos y criterios ya establecidos, que ayude a realizar revisiones y correcciones, es decir, autorreguladoras del proceso enseñanza-aprendizaje. En el aprendizaje la autorregulación consiste básicamente en formular o asumir metas concretas, planificar las actividades para su actuación, observar su propio desempeño, evaluarse continuamente de acuerdo a sus metas y criterios fijados para valorar el estado de su aprendizaje y comparar las metas con las actuaciones reales con el fin de tomar acciones encaminadas a ajustar o reformular tales metas. Las dimensiones que intervienen en estos procesos de autorregulación son para Bandura la calidad, el ritmo, la cantidad, la originalidad, la autenticidad, las consecuencias, las desviaciones del patrón y los aspectos éticos.

El proceso de evaluación radica en la comparación de esas dimensiones con los valores personales, patrones de referencia, valoración de la actividad y finalmente, atribución del desempeño.

Este autor, considera que las dimensiones de la evaluación deben derivarse de un análisis de las tareas y objetivos establecidos. Por esta razón es fundamental determinar el nivel esperado de calidad de la respuesta y el número de respuestas que el alumno debe dar, sin descuidar el grado de originalidad de la formación de la misma. Bandura afirma que los procesos formativos ayudan al alumno a aprender a autoevaluarse de manera responsable. La autoevaluación se concibe como la comparación del nivel de actuación real del sujeto o competencia con un criterio preestablecido o meta (Bandura, 1991).

Bruner afirma que los objetivos de la evaluación sirven para proveer retroalimentación en un momento y en forma en que puedan ser convenientes para la elaboración de materiales y para la utilización por parte del estudiante. En sus obras se interesa más en difundir propuestas para evaluar el currículo que en la evaluación de los aprendizajes individuales.

Implicancias para la evaluación que pueden indicar las dificultades que se generan cuando pretendemos evaluar a partir de los postulados de Bruner (enunciados anteriormente).

1. Postulado perspectivista. La evaluación, desde este postulado, inducirá la comprensión de los caminos alternativos para la construcción de conocimientos y la eliminación de verdadero o falso desde una perspectiva específica.
2. Postulado constructivista. Reconocer, mediante la evaluación, la comprensión de la realidad y la comprensión crítica, se constituye en otro acto de conocimiento y, por tanto, de construcción.
3. Postulado de los límites. Las experiencias ofrecen posibilidades de conocimiento, construyendo significados. Aquí, la evaluación está dada por la utilización y el análisis de los mismos.
4. Postulado interaccional. El compromiso y la participación del otro, docente o alumno, favorece la adquisición de conceptos. La evaluación es el apoyo y la orientación para la solución de un cuestionamiento o problema.

5. Postulado de externalización. El conocimiento se adquiere al experimentar, resolver problemas y formular preguntas. La evaluación favorece un proceso reflexivo al convertirse en una producción grupal.
6. Postulado instrumentalista. Será posible que la evaluación posea un lugar legítimo entre las implicancias políticas permitiendo evidenciar las contradicciones que los individuos producen en términos políticos o podrá transparentar y romper el sentido instrumentalista del proceso educativo.
7. Postulado institucional. Ocupar el lugar del estudiante y cumplir sus roles, dejarse evaluar por otros y aceptar esa evaluación como uno de los hábitos más comunes. Desde este principio, la evaluación debiera contradecir las propuestas habituales para plantear en el marco de la misma institución un nuevo proyecto educativo que rescate el sentido de la enseñanza, y no la enseñanza desde su acreditación o certificación.
8. Postulado de identidad y autoestima. Tiene singular trascendencia en el campo de la evaluación, pues los triunfos y los fracasos son las nutrientes primordiales en el desarrollo de la personalidad.
9. Postulado narrativo. Las clases en las que su narrativa se organiza alrededor de un objeto, experimento, caso y obra paradigmática, favorecen la participación del alumno, es allí donde permiten reconocer, a la hora de la evaluación, las implicancias reflexivas.

Las consideraciones abordadas con respecto a la evaluación (en relación a los postulados de Bruner) instalan a la misma como un conocimiento que se construye en una institución en donde las prácticas y los espacios de reflexión cobran un sentido privilegiado.

Gagné (1979) y Gagné, Briggs y Wager (1988) destacan otros tipos de productos de aprendizajes utilizados como referencia para especificar objetivos de enseñanza: destrezas intelectuales, estrategias cognitivas, información verbal, actitudes y destrezas motoras. Si la correcta planificación de la enseñanza se entiende como clarificación y concreción de sus metas para elegir estrategias adecuadas a cada tipo de objetivo, la lógica del planteamiento lleva a sugerir que los procedimientos de evaluación se especialicen también en la comprobación del logro de los distintos objetivos.

Este enfoque reclama evaluar los objetivos diferenciados con procedimientos formales. Gagné aplica el concepto de evaluación por objetivos, vinculándolo en forma directa con los objetivos establecidos para cada unidad de aprendizaje. Este autor sugiere que la evaluación abarque los dominios de aprendizaje, la relación calidad contra cantidad, las medidas claras, el muestreo de ítems y los tests. Este autor propone que las habilidades intelectuales y las estrategias cognitivas requieren ser evaluadas cualitativamente. Este principio debe aplicarse a la evaluación de actitudes si bien los instrumentos pueden incluir escalas de valoración cuantitativas.

Gagné analiza la validez del contenido y del constructo de los instrumentos de evaluación. Asimismo, estudia la variable fiabilidad de los ítems que componen un instrumento de evaluación. La palabra test procede del latín “testa” que quiere decir prueba, de allí su amplia difusión como término que identifica las herramientas y los procedimientos de evaluación. Es el instrumento utilizado para poner a prueba o de manifiesto determinadas capacidades o cualidades o características de un individuo. Según Gagné, el test es el instrumento en el que el producto del estudiante se compara con los objetivos de la situación, permitiendo el empleo de porcentajes o la asignación de grados en función del nivel del dominio, condición necesaria para transformar en una adecuada medida de validez.

Skinner fundamentó el concepto de evaluación en el hecho de comprobar que el alumno ha aprendido y superado un objetivo establecido al finalizar el programa formativo. Esta idea llevó al autor a valorar el proceso de retroalimentación procedente de la confirmación de las respuestas vislumbrando la utilidad de este axioma en los procedimientos tecnológicos, donde los ordenadores se utilizan como medios de control automático de la adquisición de los aprendizajes. Para Skinner, la tarea de evaluación debe realizarse en función de los objetivos terminales propuestos. En el caso de la enseñanza programada, la evaluación se va desarrollando en forma constante ya que se evalúan las respuestas del alumno después de cada tarea. Por este motivo, el autor pensaba que este tipo de enseñanza era muy valiosa y eficaz.

Según la postura de Piaget (1966-1975) la evaluación depende de los procesos cognitivos estructurales cada vez más complejos que determinan las relaciones interpersonales entre el alumno y el docente. Dentro de la evaluación de los procesos persiste la necesidad de prestar singular atención al análisis de las aptitudes, capacidades y actitudes que entran en juego en dichos procesos. Para Piaget, la evaluación posee siempre un carácter formativo o diagnóstico, y tendrá que realizarse de manera constante, siguiendo el ritmo del alumno y las situaciones del contexto educativo. Siguiendo este análisis, se destaca que Piaget resalte la creatividad en la búsqueda de soluciones, la calidad de las respuestas durante las actividades y el esfuerzo que realiza el alumno en el proceso formativo.

4. El aprendizaje de la matemática en nuevos contextos

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática es complejo y a través del tiempo los docentes han desarrollado diversas metodologías para lograr la efectividad de dicho proceso. Con la llegada de las tecnologías, en particular de las computadoras, se abre un nuevo campo de investigación vinculado a los nuevos entornos virtuales de aprendizaje, metodologías de enseñanza y el enorme potencial que estos recursos proporcionan. García (1995) afirma que son muchos los campos de la matemática que vienen recibiendo en las últimas décadas importantes aportaciones obtenidas gracias a las tecnologías.

Para la aplicación de entornos virtuales, es necesario la formulación de un modelo pedagógico que permita encauzar el desarrollo de programas de enseñanza virtual desde una perspectiva que comprometa a todos los participantes del proceso educativo, que incluya desde el diseño de cursos, la implementación de los programas y la evaluación de los mismos, permitiendo la transformación de las prácticas educativas teniendo en cuenta el nuevo contexto.

Los modelos pedagógicos son diseños educativos que proporcionan una guía sobre la mejor forma de beneficiar los aprendizajes, la apropiación de nuevos conocimientos y el perfeccionamiento de diferentes áreas. La aplicación de estos modelos en la elaboración de entornos virtuales de formación para la enseñanza de la matemática, constituye un desarrollo permanente y un compromiso pedagógico que implica el diseño de los materiales didácticos, la acción tutorial y las distintas instancias de evaluación.

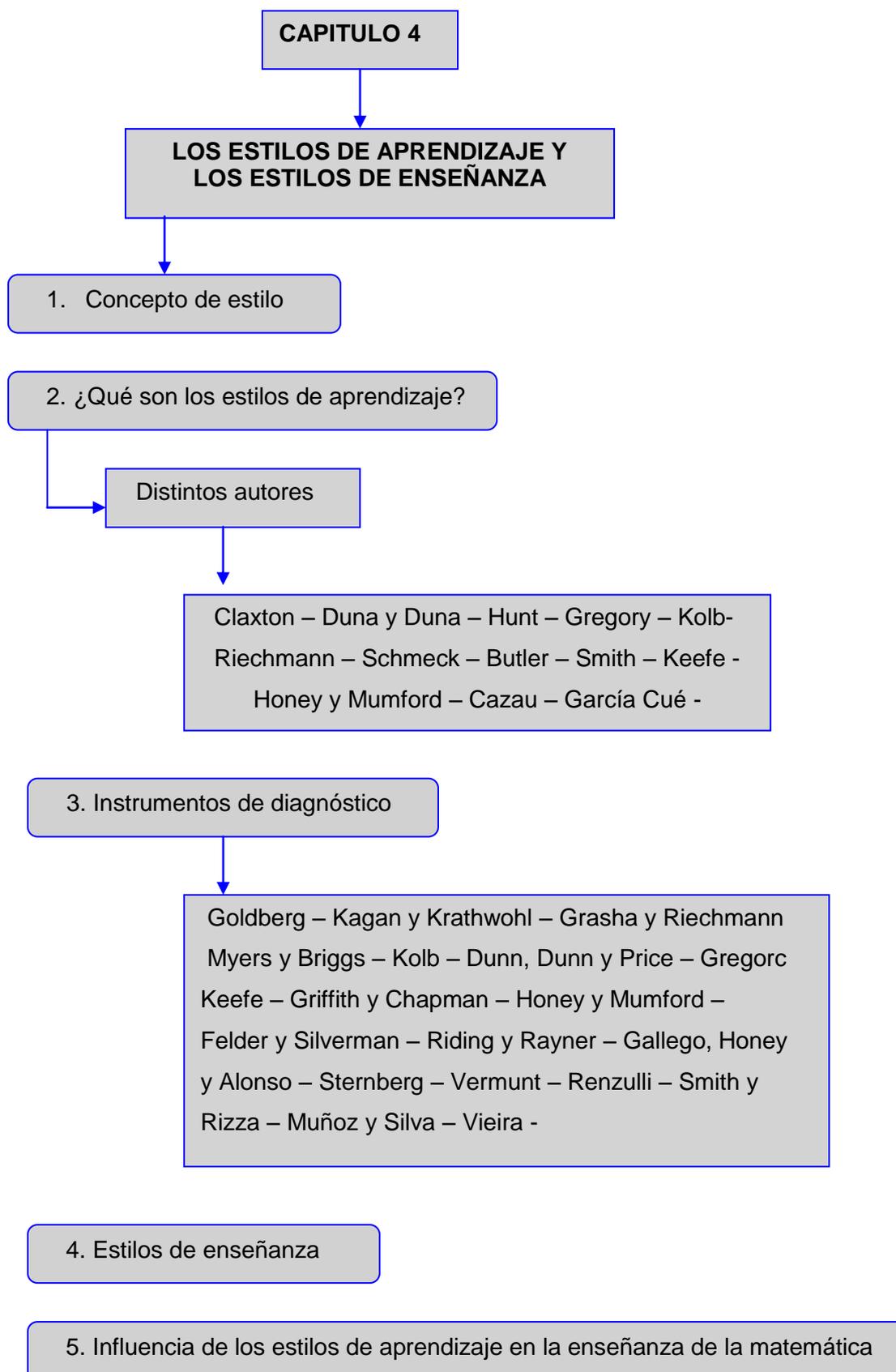
La creación de entornos virtuales de aprendizaje apoyados en las tecnologías de la información y la comunicación van a exigir tener en cuenta aspectos como los siguientes:

- La planificación y el diseño instruccional.
- La comunicación interpersonal.
- Las técnicas de retroalimentación.
- Las estrategias de aprendizaje.
- El conocimiento de la tecnología.
- La motivación.
- Los estilos de aprendizaje.
- Entre otros.

Es evidente, que en la educación del futuro las tecnologías de la información y la comunicación van a jugar un papel importante; su aplicación va a exigir la implementación de nuevos modelos de aprendizaje, nuevos procedimientos y estrategias de búsqueda, organización, procesamiento y utilización de la información. Por este motivo, se promueve la incorporación de las tecnologías al currículo de matemática, teniendo como objetivo principal mejorar la calidad de la enseñanza y la capacidad de aprendizaje.

CAPÍTULO 4

***LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE
Y
LOS ESTILOS DE ENSEÑANZA***



CAPÍTULO 4

LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LOS ESTILOS DE ENSEÑANZA

1. Concepto de estilo

El término estilo se emplea regularmente en diversos ámbitos, por ejemplo, el académico, el literario, el musical, el artístico, entre otros. Un estilo es un camino limpiamente estable, constante al estudio a través de una variedad de actividades dentro de un contexto, la preferencia de estilo se desarrolla como una consecuencia de factores hereditarios, experiencias del ciclo de la vida y las demandas del ambiente actual (Kolb, 1981).

Las personas perciben y adquieren conocimiento de manera diferente, tienen ideas y piensan de manera distinta. Gallego y Martínez (2002) afirman que las personas tienen preferencias hacia unas determinadas estrategias cognitivas que les ayudan a dar significado a la nueva información.

Las diferencias y las preferencias individuales son evidentes y se manifiestan en distintos niveles y aspectos de la vida y de la actividad individual como por ejemplo el conocer, pensar, decidir y comportarse (Hervás, 2003).

Los estilos son algo así como conclusiones a las que llegamos acerca de la forma cómo actúan las personas (Alonso, Gallego, Honey, 1994).

García Cué (2006) definió estilo como “un conjunto de aptitudes, preferencias, tendencias y actitudes que tiene una persona para hacer algo y que se manifiesta a través de un patrón conductual y de distintas destrezas que lo hacen distinguirse de las demás personas bajo una sola etiqueta en la manera en que se conduce, viste, habla, piensa, aprende, conoce y enseña”.

Con relación a la problemática educativa y para profundizar en este aspecto, son los profesores responsables del aprendizaje de los alumnos, quienes se interesan por conseguir que ellos adquieran los conocimientos. Sin embargo, se aprecia que existen muchas diferencias en la calidad y cantidad de aprendizaje de los alumnos. Los docentes enseñan para todos pero no siempre el resultado responde a las expectativas de logro y a los esfuerzos.

En la actualidad se evidencia con facilidad que cada alumno aprende de una forma personal y distinta. Sin duda, las variables personales: autoconcepto, autoestima, intereses, motivación, entre otros, juegan un papel determinante a la hora de encarar el aprendizaje.

Debemos señalar que el término diferencias individuales alude a cuatro referentes fundamentales:

- a) Diferencias cognitivas. (Estilo cognitivo, estilo de aprendizaje).
- b) Diferencias afectivas. (Motivación, personalidad, ansiedad, confianza en sí mismo, actitud).
- c) Diferencias socioculturales. (Edad, sexo).
- d) Diferencias en la utilización de estrategias de aprendizaje.

Las diferencias cognitivas, afectivas y socioculturales son, en gran medida, inconscientes y difícilmente controlables por el alumno. Por el contrario, las estrategias de aprendizaje son aquellas técnicas que el sujeto puede escoger de manera consciente y voluntaria para progresar en la construcción del aprendizaje.

En atención a esas diferencias individuales, es donde cobra especial sentido el estudio de los estilos de aprendizaje.

2. ¿Qué son los estilos de aprendizaje?

Tenemos la necesidad de educar y formar a nuestros alumnos para que respondan a una sociedad cambiante, donde existe una creciente demanda social de habilidades de aprendizaje como un elemento indispensable de la educación, lo cual exige de los alumnos no sólo adquieran conocimientos ya elaborados sino que también sean capaces de aprender con mayor eficacia.

La gran cantidad y polivalencia de enfoques que encontramos en la literatura pedagógica, hace que sea difícil definir el concepto de estilo de aprendizaje. No existe una única definición de estilos de aprendizaje, sino que son muchos los autores que dan su propia definición del término. Señalamos a continuación algunas definiciones:

Para Claxton, C. S., y Ralston, Y. (1978) estilo de aprendizaje es una forma consistente de responder y utilizar los estímulos en un contexto de aprendizaje.

Dunn y Dunn (1978) definen estilos de aprendizaje como un conjunto de características personales, biológicas o del desarrollo, que hacen que un método o estrategia de enseñar sea efectivo en unos estudiantes e inefectivo en otros.

Por su parte, Hunt, D. E. (1979) considera que los estilos de aprendizaje describen las condiciones bajo las que un discente está en la mejor situación para aprender, o qué estructura necesita el discente para aprender mejor.

Gregorc, A. F. (1979), sin embargo, afirma que éstos representan los comportamientos distintivos que sirven como indicadores de cómo una persona aprende y se adapta a su ambiente.

Riechmann, S.W. (1979) plantea que es un conjunto particular de comportamientos y actitudes relacionadas con el contexto de aprendizaje.

Para Schmeck, R. (1982) un estilo de aprendizaje es simplemente el estilo cognitivo que un individuo manifiesta cuando se enfrenta a una tarea de aprendizaje que refleja las estrategias preferidas, habituales y naturales del estudiante para aprender, de ahí que pueda ser ubicado en algún lugar entre la personalidad y las estrategias de aprendizaje, por no ser tan específico como estas últimas, ni tan general como la primera.

Este enfoque tiene significativa importancia para la investigación sobre estilos de aprendizaje en el marco de la educación, el cual se vincula directamente a estudios sobre estrategias de aprendizaje. En sus investigaciones, el autor demuestra que los alumnos pueden llegar a potenciarse académicamente siempre y cuando desarrollen estilos y estrategias de aprendizaje adecuados.

Para Schmeck el estudiante en un marco escolar propicio realiza un doble aprendizaje: el relativo a la materia y el relativo al proceso de pensamiento. Si éste al estudiar un tema lo memoriza, aprende a memorizar; si al estudiar lo sintetiza, aprende a sintetizar. Ello manifiesta que la formación del alumno en estrategias de aprendizaje no tan solo le ayuda a mejorar su rendimiento académico, sino también el desarrollo de la comprensión, la síntesis, el análisis, en los que se basan los procesos de pensamiento y los cuales los profesores demandan de los estudiantes cuando les piden que sean analíticos, críticos, creativos, seres pensantes.

Schmeck (1988) definió tres estilos de aprendizaje distintos, los cuales se caracterizan por usar una estrategia de aprendizaje en particular y por alcanzar niveles de aprendizaje diferentes:

1. Estilo de profundidad: propio de aquel alumno que usa la estrategia de conceptualización, lo cual quiere decir que cuando estudia abstrae, analiza, relaciona y organiza las abstracciones (estrategia facilitadora de un aprendizaje de alto nivel).

2. Estilo de elaboración: el cual implica la utilización por parte del estudiante de una estrategia personalizada. Para este estudiante el contenido de estudio ha de estar relacionado directamente con él mismo, con sus experiencias, con lo que ha pasado o piensa que va a pasar (estrategia facilitadora de un aprendizaje de nivel medio).

3. Estilo superficial: el cual implica el uso de una estrategia centrada en la memorización; el alumno sólo recuerda el contenido que repasó al estudiar (estrategia facilitadora de un aprendizaje de bajo nivel).

Para Schmeck y sus seguidores (Rojas G. y Quesada R., 1992), la escuela ha de preocuparse de manera efectiva de las estrategias de aprendizaje y de pensamiento, es decir, orientarse al qué y cómo aprenden los estudiantes, y también suplir el uso del enfoque tradicional por uno cualitativo que le permita al estudiante, a partir del enriquecimiento de sus estructuras cognoscitivas, desarrollar estrategias y un estilo de aprendizaje de alto nivel.

El concepto de estilo de aprendizaje, señala Butler, A. (1982), es un significado natural por el que una persona más fácil, efectiva y eficientemente se comprende a sí misma, al mundo y a la relación entre ambos, y también, una manera distintiva y característica por la que un discente se acerca a un proyecto o un episodio de aprendizaje, independientemente de si incluye una decisión explícita o implícita por parte del discente.

Kolb, D. (1984) describe al estilo de aprendizaje como algunas capacidades de aprender que se destacan por encima de otras como resultado del aparato hereditario, de las experiencias vitales propias y de las exigencias del medio actual.

Guild, P. y Garger, S. (1985) definen los estilos de aprendizaje como las características estables de un individuo, expresados a través de la interacción de la conducta de alguien y la personalidad cuando realiza una tarea de aprendizaje.

Para Smith, R. M. (1988) los estilos de aprendizaje son los modos característicos por los que un individuo procesa la información, siente y se comporta en las situaciones de aprendizaje.

Keefe, J. W. (1988) propone asumir los estilos de aprendizaje en términos de aquellos rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje.

De manera más sencilla, para Honey y Mumford (1992) un estilo de aprendizaje es una descripción de las actitudes y comportamientos que determinan la forma preferida de aprendizaje del individuo.

Cazau (2004) explica que el término estilo de aprendizaje se refiere al hecho de que cada persona utiliza su propio método o estrategias para aprender. Aunque las estrategias varían según lo que se quiera aprender, cada uno tiende a desarrollar ciertas preferencias o tendencias globales que definen un estilo de aprendizaje.

Por último, una nueva definición propuesta por García Cué (2006) nos dice que son los rasgos cognitivos, afectivos, fisiológicos, de preferencias por el uso de los sentidos, ambiente, cultura, psicología, comodidad, desarrollo y personalidad que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo las personas perciben, interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje y a sus propios métodos o estrategias en su forma de aprender.

Hay autores para los que los conceptos de estilos cognitivos y estilos de aprendizaje son sinónimos (Entwistle, 1981; Genovard y Gotzens, 1990; Messick, 1976) mientras que para otros (Das, 1988; García Ramos, 1989) se trataría de conceptos diferentes aunque relacionados entre sí. Los estilos de aprendizaje tendrían carácter más general y englobarían los estilos cognitivos, estando más orientados a la acción y presentando mayores implicaciones tanto educacionales como de entrenamiento.

Para Riding y Cheema (1991) se trataría de conceptos distintos, cuya diferencia más significativa entre ambos está en el número de elementos de estilos considerados. Así, mientras el estilo cognitivo es una dimensión bipolar, el estilo de aprendizaje supone diversos elementos que no son necesariamente opuestos o extremos.

Al mismo tiempo, los estilos cognitivos se han descrito desde una triple perspectiva:

- Como estructura: se enfatiza la estabilidad a través del tiempo con una valoración estática del mismo. En este caso, el estilo cognitivo se contempla como un conjunto de características fijas que poseen los individuos que participan en una actividad de entrenamiento o educacional. Desde el análisis, el objetivo educacional, una vez identificado el estilo, se centraría en la adaptación del material de entrenamiento a éste.

- Como proceso: a partir de una valoración dinámica y desde una perspectiva educativa, el objetivo prioritario sería su cambio o modificación.

- Como estructura y proceso al mismo tiempo: en este caso, el estilo cognitivo se considera como algo realmente estable, pero siendo susceptible de una continua modificación como resultado de nuevos acontecimientos que lo influyen directa o indirectamente.

El estilo cognitivo sería una síntesis de rasgos individuales, motivos y preferencias, por un lado, y criterios lógicos y estratégicos de competencia, por el otro.

Así pues, los estilos cognitivos representan modelos de variabilidad individual en las formas de percibir, recordar y pensar que tienden a reproducirse de forma consistente en una amplia gama de situaciones sociales y de aprendizaje.

Algunos autores describen el estilo cognitivo como aquella macroestrategia de funcionamiento mental que permite diferenciar a los sujetos por el modo prevalente de percibir el medio, procesar la información, pensar o resolver problemas, aprender y actuar.

En síntesis, los estilos cognitivos serían ciertas formas de captar la información y de enfrentarse a la solución de tareas. Es manifiesto, que cualquier estilo puede relacionarse con aspectos de la personalidad, ambiente, educación, entre otros.

Según Thomson (1986) conocer el estilo de aprendizaje es el camino más científico con que contamos para individualizar la instrucción. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones que trabajan la temática se refieren sólo a cuestionarios estandarizados que, si bien nos muestran un aspecto del estilo de aprendizaje del encuestado, dejan abiertos múltiples interrogantes (en Alonso, Gallego y Honey, 1994).

Se trata de que cuando los estudiantes son conscientes de su estilo de aprendizaje y son competentes para determinar la validez y eficacia del mismo, en función de sus habilidades y particularidades personales, estarían en mejores condiciones para hacer frente a las tareas de una forma más efectiva.

Sería una iniciativa interesante y positiva para el aprendizaje de nuestros alumnos que los profesores supiéramos qué estilos de aprendizaje predominan en los alumnos matriculados en nuestras asignaturas.

Con estos datos contaríamos con puntos de referencia decisivos a la hora de concretar objetivos, actividades y criterios de evaluación y calificación. Por esta razón, consideramos que es función del docente colaborar con sus alumnos a analizar de manera realista sus posibilidades.

En la pedagogía moderna y en el ámbito escolar está ampliamente difundida la idea de que la finalidad básica del proceso enseñanza-aprendizaje es enseñar a aprender al alumno mediante modelos de enseñanza que propicien la participación activa de los mismos y atiendan a sus diferencias individuales. Una enseñanza efectiva y de calidad, únicamente se puede alcanzar con una adecuada atención a la diversidad donde se dé respuesta a la gran heterogeneidad de alumnos con necesidades diferentes, diversas motivaciones y distintos estilos de aprendizaje que demandan a los profesores competencias pedagógicas e instrumentos de aprendizaje que garanticen una adecuada intervención didáctica.

3. Instrumentos de diagnóstico

Existen herramientas e instrumentos para diagnosticar las peculiaridades individuales de los estilos de aprendizaje, ideados para distintos colectivos de discentes, instrumentos que cuentan con validez y fiabilidad probada a lo largo de los años.

Se estima adecuado que los docentes conozcan el estilo de aprendizaje preferente del estudiante para que las estrategias utilizadas atiendan las necesidades de aprendizaje. El conocimiento de los estilos de aprendizaje de los alumnos posibilita la introducción adecuada de una gran variedad de recursos de enseñanza. El profesor y el tutor, conscientes de la importancia que tienen los estilos de aprendizaje para el autoaprendizaje, intentarán mejorar y desarrollar las capacidades de aprender de los alumnos utilizando diferentes formas de enseñanza.

El estilo de aprendizaje indica una preferencia de la persona por enfocar sus mecanismos cognitivos hacia determinados tipos de selección, percepción y comprensión de la información (López, F., Ballesteros, B., 2003). Si consideramos a los estudiantes como actores principales, con características propias en cuanto a su proceso de enseñanza-aprendizaje, que se desenvuelven a través de etapas de desarrollo físico, cognitivo y de maduración psicosocial, se establecen diferencias significativas.

El objetivo del perfil del estilo de aprendizaje es ayudar al profesorado a identificar los puntos fuertes y débiles del estilo de aprendizaje de un estudiante para organizar la instrucción de forma más eficaz y efectiva. Se trata de una herramienta de diagnóstico que puede aportar una mayor personalización de la instrucción y del aprendizaje (Hervás, 2003).

Las aplicaciones prácticas de la teoría de los estilos de aprendizaje son múltiples. Se debe pensar en qué tipo de materiales didácticos y qué recursos tecnológicos elegimos como más adecuados para nuestros alumnos.

Utilizar materiales impresos o recursos informáticos o audiovisuales en la enseñanza favorecerá más a un tipo de alumnos con preferencias en algún estilo de aprendizaje determinado y no ayudará a otros alumnos con preferencias acusadas por otros estilos de aprendizaje. Tratamos de averiguar a qué estilos de aprendizaje de los alumnos favorecen los materiales impresos y a quién los recursos tecnológicos para poder seleccionar en cada situación los más adecuados.

Tanto desde el punto de vista del alumno como desde el punto de vista del profesor el concepto de los estilos de aprendizaje resulta especialmente atrayente porque ofrece grandes posibilidades de actuación para conseguir un aprendizaje más efectivo.

El conocimiento del estilo de aprendizaje del estudiante resulta de especial interés para el docente pues permite adaptar sus estrategias de enseñanza para hacer ésta más segura y eficiente.

Se encuentran numerosos instrumentos para identificar y evaluar los estilos de aprendizaje con propósitos pedagógicos, nos vamos a referir a continuación a algunos de ellos:

- 1) Oregón Instructional Preference Inventory de Goldberg, L.R. (1963,1979). El Inventario de Preferencia Instruccional Oregón de Goldberg tiene como objetivo establecer las características y preferencias que contribuyen en los estudiantes para poseer un aprendizaje más efectivo. Este cuestionario contiene 83 ítems que se responden seleccionando una de las alternativas: opcional o forzada.
- 2) Learning Strategies Questionnaire de Kagan, N. y Krathwohl, D. (1967). Kagan y Krathwohl detallan las estrategias de aprendizaje que reúnen su esfuerzo en los rasgos de una situación de aprendizaje, o bien, tratan de tener una visión generalizada de la situación. Estos autores han diseñado un cuestionario de autoimplantación para ser empleado con alumnos universitarios.
- 3) Student Learning Styles Questionnaire de Grasha, A. y Riechmann, S. (1974). Grasha Y Riechmann toman en cuenta el entorno de aprendizaje en grupos y elaboran un modelo en base a las relaciones interpersonales proponiendo 6 estilos de aprendizaje: independiente, dependiente, colaborador, evasivo, competitivo y participativo. El cuestionario posee 90 preguntas a través de las cuales trata de averiguar las actitudes de los estudiantes sobre los cursos de nivel medio y superior.

- 4) Myers-Briggs Type Indicator de Myers, I. y Briggs, K. (1976). El instrumento MBTI se diseñó para establecer las preferencias individuales y reconocer las diferencias entre las personas principalmente en aspectos de la personalidad. Myers y Briggs desarrollaron este instrumento como una medida objetiva de la teoría de tipo psicológico de Jung con la certeza de que la teoría de Jung proporcionaba la estructura teórica para unir la personalidad y realización del trabajo (Hervás, 2003). Este instrumento consta de 72 preguntas dicotómicas que dan como resultado cuatro pares de alternativas de preferencias: extrovertido vs introvertido, sensorial vs intuitivo, racional vs emocional, calificador vs perceptivo. La utilización del MBTI en educación sirve para el asesoramiento y la orientación socioprofesional.

- 5) Learning Style Inventory de Kolb, D. (1976, 1985, 1999). Kolb expresa que el aprendiz necesita cuatro clases diferentes de capacidades: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. Kolb realizó un instrumento al que denominó Inventario de Estilos de Aprendizaje que es un cuestionario integrado por 12 series de palabras que es necesario ordenar por preferencia. Cada palabra simboliza uno de los estilos de aprendizaje propuestos por Kolb: convergente, divergente, asimilador y acomodador. Años más tarde reforma el cuestionario, incrementado la nueva versión con 6 ítems que permiten obtener resultados más fiables. En 1999 presenta la tercera versión del cuestionario mejorando su presentación, adjuntando una libreta con anotaciones de las puntuaciones y guías de colores para seguir el propio ciclo de aprendizaje.

- 6) Learning Style Inventory and Productivity Environmental Preference Survey de Dunn, R.; Dunn, K. y Price, G. (1977,1978). Rita y Kennet Dunn trabajaron sobre los estilos de aprendizaje con un modelo de 21 variables diferentes, que influyen en la manera de aprender. Dichas variables fueron clasificadas en 5 distintos grupos incluyendo las preferencias de procesamiento cognitivo, psicológico, sociológico, emocional y ambiental de cada persona. En cada uno de los bloques aparece una repercusión favorable o desfavorable al aprendizaje, en función del estilo de aprendizaje del individuo. Los autores propusieron un cuestionario compuesto por 100 ítems, de los datos surgen pautas comunes para la clase; y el profesor puede acomodar métodos, considerar el ambiente físico y los grupos para atender a la diversidad de todos los estudiantes.

- 7) Gregorc Style Delineator de Gregorc, A. (1979,1999). Gregorc identificó 4 distintos tipos de estilos que los denominó: concreto secuencial, abstracto secuencial, abstracto aleatorio y concreto aleatorio. Construyó un instrumento llamado Delineador de Estilos de Gregorc, su nueva versión consiste en una matriz de 40 palabras descriptivas que se deben evaluar y que llevan a identificar las preferencias en cuanto a los estilos de aprendizaje. Las investigaciones que han utilizado este instrumento revelan que las personas que realizan esta prueba prefieren usar los 4 modos hasta cierto grado, pero al menos el 90% de los estudiantes expresaron una preferencia definida por una o dos formas de adquirir información.

- 8) Learning Style Profile de Keefe, J. (1979,1987). El LSP es un instrumento que sirve para identificar los estilos de aprendizaje de alumnos de secundaria, agrupándolos en 3 factores: habilidades cognoscitivas, percepción de la información y preferencias para el estudio y el aprendizaje.

- 9) Learning Context Questionnaire de Griffith, J. y Chapman, D. (1982). El cuestionario de Contextos de Aprendizaje fue desarrollado en 1982 por John Griffith y David Chapman; los autores investigan la forma en que los estudiantes se ven a sí mismos y a su propia educación. El cuestionario está compuesto por 50 preguntas que se contestan con 6 distintos niveles de respuesta en la escala Likert desde total acuerdo hasta un total desacuerdo.

- 10) Learning Styles Questionnaire de Honey, P. y Mumford, A. (1988). Honey y Mumford crearon un instrumento llamado LSQ para evaluar estilos de aprendizaje. Para crear el cuestionario se apoyaron en gran parte de las teorías de Kolb, retomando el proceso circular del aprendizaje en 4 etapas y la importancia del aprendizaje por experiencia. Los autores tratan de aumentar la efectividad de la herramienta y buscan un instrumento más completo que oriente hacia la mejora del aprendizaje. En este aspecto, señalan que la utilización del cuestionario permite mejorar el desempeño de las personas al crear grupos de trabajo más efectivos y optimizar los talleres de formación. Honey y Mumford realizan una red denominación de las 4 etapas propuestas por Kolb: activos, reflexivos, teóricos y pragmáticos.

- 11) Index of Learning Styles (ILS) de Felder, R. M. y Silverman, L.K. (1988). Richard Felder y Linda Silverman confeccionaron un cuestionario llamado índice de estilo de aprendizaje, es un instrumento en línea para determinar las preferencias de aprendizaje en 4 dimensiones: activa/reflexiva, sensitivo/intuitivo, visual/verbal y secuencial/global. Puede ser utilizado sin costo por las personas que desean determinar su propio estilo de aprendizaje y por los educadores que desean emplearlo para la educación o investigación.

12) Cognitive Styles Analysis de Riding, R. y Rayner, S. (1991,1998).

Riding y Rayner investigan sobre las teorías de Pask, Witkin, Kagan, entre otros y presentan dos estilos cognitivos: holístico-analítico y representación verbal-visual. Los autores construyen un cuestionario llamado Análisis de Estilos Cognitivos simple y eficaz para determinar el estilo en niños y adultos. El método es una prueba por ordenador dividido en tres partes: la primera incluye ítems referentes al estilo verbal-imaginativo. Las otras dos partes se utilizan para medir las partes analítica y holística con pruebas elaboradas a partir del test de figuras enmascaradas propuestas por Witkin (1950) y modificadas por Sawa (1966). El cuestionario se responde con verdadero o falso. Al finalizar el test, el ordenador calcula los resultados de cada uno de los estilos.

13) Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) de

Alonso, C.; Gallego, D. y Honey, P. (1991). Catalina Alonso en 1992 recogió las aportaciones de Honey y Mumford y adecuó el cuestionario de estilos de aprendizaje (LSQ) al ámbito académico con el nombre Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje, CHAEA (Alonso, Gallego, Honey, 1994). Este instrumento consta de 80 ítems a los que hay que responder si se está de acuerdo o se está en desacuerdo. El desarrollo que siguió Catalina Alonso para la adaptación del LSQ a la elaboración del CHAEA fue el siguiente (Alonso y otros, 1994):

- Se definieron cada uno de los estilos de aprendizaje según las conceptualizaciones de Peter Honey añadiendo a cada uno de ellos una lista de características.
- Se hizo la traducción de acuerdo a las líneas marcadas por Honey y adaptadas al contexto educativo Español. Además se compararon cada uno de los 20 ítems correspondientes a los estilos de aprendizaje para asegurarse de que medían las características que pretendían asignar de acuerdo a cada estilo. Asimismo, se añadió una página de datos

socioacadémicos, se cambiaron las instrucciones de aplicación y se agregó una página con instrucciones, columnas de ítems pertenecientes a cada estilo para poder sumar las respuestas positivas más un eje de coordenadas donde cada sujeto puede plasmar su propio perfil de aprendizaje numérico y gráfico.

- Se experimentó el cuestionario con dieciséis jueces y se aplicó el cuestionario a un grupo piloto de noventa y un alumnos.
- Se llevaron a cabo pruebas de fiabilidad utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach para medir la consistencia interna de la escala y se aplicó a cada grupo de 20 ítems que corresponde a cada uno de los cuatro estilos de aprendizaje.
- Se hicieron análisis factoriales del total de los 80 ítems, de los 20 ítems de cada uno de los 4 factores teóricos (estilos) y otro a partir de las medias totales de sus 20 ítems.

Luego de la adaptación del cuestionario, Catalina Alonso desarrolló una investigación con 1371 alumnos de diferentes facultades de las Universidades Complutense y Politécnica de Madrid. En base a los resultados obtenidos, Alonso elaboró una lista de características que determinan el campo de destrezas de cada estilo.

14) Thinking Styles Inventory (TSI) de Sternberg, R. (1997). Sternberg relaciona el estilo de aprendizaje con la metáfora del autogobierno mental. Su objetivo era organizar todos los modelos de estilos que habían surgido con anterioridad y que habían sido utilizados para analizar el funcionamiento intelectual de las personas en contextos académicos y no académicos (Hervás, 2003). El cuestionario TSI de Sternberg consta de 104 ítems que se pueden calificar en 7 niveles diferentes: nunca, casi nunca, a veces, frecuentemente, muchas veces, casi siempre y siempre. La evaluación de cada uno de los estilos se realiza calculando el promedio.

15) Inventory of Learning Styles (ILS) de Vermunt, J. (1998). Vermunt indagó sobre las teorías de aprendizaje combinando los aspectos cognitivos y emocionales. Hizo hincapié en los ambientes de enseñanza-aprendizaje más que en las diferencias individuales. En sus investigaciones Vermunt reconoció 4 diferentes estilos de aprendizaje: propósito-directo, reproducción-directa, aplicación-directa e indirectos. Cada estilo de aprendizaje afecta a 5 dimensiones: proceso cognitivo, orientación de aprendizaje (motivación), procesos afectivos (sentimientos sobre el aprendizaje), modelos de aprendizaje mental y regulación de aprendizaje. Este autor, para establecer los estilos de aprendizaje construyó un cuestionario compuesto por 120 preguntas distribuidas en dos partes: parte A: actividades de estudio con 55 ítems a evaluar en 5 distintos niveles; y la parte B: motivos y opiniones referentes al estudio en dos secciones. La primera, motivos de estudio con 25 ítems a evaluar en 5 distintos niveles; y la segunda, opiniones acerca del estudio con 40 preguntas a calificar en 5 distintos niveles.

16) Learning Styles Inventory – Versión III de Renzulli, J., Smith, L. y Rizza, M. (2002). El Inventario de Estilos de Aprendizaje es un instrumento diseñado para ayudar a que los profesores identifiquen las preferencias de los estudiantes con técnicas instruccionales comunes. Los autores realizan una revisión de las definiciones de estilos de aprendizaje correspondientes a distintas teorías (Dewey, Gardner, Bandura, Torrance, Montessori, entre otros) para definir los estilos de aprendizaje. Han propuesto entre una o más estrategias preferidas por los estudiantes al tratar con partes concretas de material curricular: proyectos, instrucción seguida por la repetición por parte de alumno, enseñanza a iguales (entre compañeros), discusión, juegos de aprendizaje, estudio independiente, instrucción programada, disertación (explicación verbal en clase) y simulación.

- 17) Portafolio de Dimensiones Educativas (PDE) de Muñoz Seca, B. y Silva, S. (2003). Muñoz y Silva confeccionaron un modelo de gestión del conocimiento basado en la relación entre los modelos de estilos de aprendizaje de Kolb y Honey. El portafolio de dimensiones educativas nace de la necesidad de individualizar el proceso de aprendizaje según las singularidades de cada individuo. El modelo propuesto asocia a cada estilo de aprendizaje con dos formas de educar y tres funciones del instructor que determinaron además las técnicas o herramientas ideales para que cada gestor favorezca el aprendizaje de sus colaboradores. El PDE posee 32 ítems que se responden de manera dicotómica (si-no) y está disponible por Internet.
- 18) Estilo de Uso del Espacio Virtual de Daniela Melaré Vieira Barros (2007). Daniela Melaré se fundamenta en las teorías de estilos de aprendizaje de Honey-Mumford, Alonso-Gallego y en las Tecnologías de la Información y Comunicación para definir 4 estilos de uso del espacio virtual: participativo, buscador e investigador, estructurador y planeador, concreto y productivo. La confección de este instrumento nos permite entender mejor el espacio virtual como medio de uso para el aprendizaje y en los conocimientos y competencias básicas sobre las TIC. Dicho instrumento diseñado para conocer el estilo de aprendizaje a la hora de utilizar Internet, está compuesto por 40 ítems y se contesta de manera dicotómica con signos +/- similar al CHAEA.

En definitiva es necesario evaluar el estilo de aprendizaje para profundizar en el conocimiento del alumno, dado el importante papel que se le asigna en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a fin de conocer su perspectiva y el sentido que otorga a los elementos de ese proceso.

La clave es comprender los estilos de aprendizaje diferentes, estudiante a estudiante, esto permite conocer mejor sus propias tendencias educativas para que los centros puedan pensar en estructuras y materiales que respondan directamente a los estilos de enseñanza-aprendizaje. La individualización de la educación adquiere un significado más rico y profundo cuando se enfoca a través del estilo de aprendizaje del alumno (Hervás, 2003).

4. Estilos de enseñanza

Para comenzar, luego del breve recorrido realizado acerca de las definiciones sobre los estilos de aprendizaje, abordamos los conceptos de enseñanza y estilos de enseñanza.

La enseñanza es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia (Ruben Edel, 2004).

B. B. Fisher y L. Fisher (1979) definen al estilo de enseñanza como un modo habitual de acercarse a los alumnos con métodos de enseñanza.

Butler (1884) lo explica como un conjunto de actitudes y acciones que abren un mundo formal e informal para el estudiante.

En este sentido Guerrero (1988) presenta la siguiente conceptualización: conjunto de actitudes y acciones sustentadas y manifestadas por quien ejerce la docencia, expresadas en un ambiente educativo definido y relativas a aspectos tales como relación docente alumno, planificación, conducción y control del proceso de enseñanza-aprendizaje. Johnston comparte el mismo pensamiento diciendo que son todos aquellos supuestos, procedimientos y actividades que la persona que ocupa el papel de educador, aplica para inducir el aprendizaje en los sujetos.

Por su parte, Grasha lo considera como un patrón particular de necesidades, creencias y conductas que el maestro muestra en el salón de clase.

Gregorc (1985) que defiende el valor de las interacciones en el aula y entiende que el profesorado y los estudiantes deben conocer como son los individuos con los que están trabajando, define los estilos de enseñanza como las formas características de pensamiento que sistemáticamente utiliza el profesor cuando intenta presentar la información a su alumnado. Es importante, dice el autor, conocer el propio estilo de enseñanza porque es una forma de controlar el pensamiento que transmite el profesor (Hervás, 2003).

El profesor eficaz deberá dominar diferentes estilos de enseñanza y saber adaptarlos tras establecer un análisis previo de la situación.

En síntesis, teniendo en cuenta la revisión realizada sobre el concepto de estilo de enseñanza, se puede afirmar que:

- Así como los estilos de aprendizaje pueden ser identificados, también pueden serlo los estilos de enseñanza.
- Hay evidencia de que la combinación adecuada de estilos de enseñanza y aprendizaje favorece el aprendizaje.
- En general, los profesores asumen que la forma en que ellos aprendieron será efectiva para todos, en este caso, sus alumnos por lo cual tienden a enseñar favoreciendo un estilo que combine con su propio estilo de aprendizaje.
- Así como se puede aprender a variar los estilos de aprendizaje según la situación, un buen docente podrá cambiar su estilo de enseñanza según la situación y los alumnos (Turner, 1979).
- Es de destacar que investigaciones como las de Leung, al validar su instrumento de recolección de información, confirman que los comportamientos característicos de cada estilo se mantienen en el tiempo, como lo afirman de manera teórica otros autores citados.

- Los estilos de enseñanza están asociados a roles, actitudes, comportamientos y métodos preferidos por cada profesor (Vaughn, L. y Baker, R., 2001).

En lo que concierne a los estilos de aprendizaje, Revilla (1998) acentúa algunas características de los mismos, relacionadas directamente con los estilos de enseñanza: son relativamente estables, aunque pueden cambiar, pueden ser diferentes en situaciones diferentes; son susceptibles de mejorarse; y cuando a los alumnos se les enseña según su propio estilo, aprenden con más efectividad.

Los estilos de aprendizaje y de enseñanza se refieren a la disposición que manifiestan estudiantes y profesores para adoptar determinadas estrategias cuando se enfrentan a un conjunto de actividades o a la solución de un problema. Es la suma de los elementos cognitivos, afectivos y fisiológicos junto a las características de la personalidad que manifiestan de qué manera solemos percibir, pensar, responder e interactuar con los entornos educativos. Son formas específicas de abordar tareas de aprendizaje y de enseñanza, preferencias en la forma de aprender y enseñar (Hervás, 1998).

Numerosos investigadores destacan la importancia que dependiendo de las características particulares de cada perfil, a cada estudiante corresponderá utilizar diferentes estrategias de aprendizaje y estudio, lo que aumentará sus probabilidades de captar con mayor eficiencia el material que se revisa en clase para su asimilación.

Alonso y otros (1994) explican que la teoría de estilos de aprendizaje resulta ser rica en sugerencias y aplicaciones prácticas en especial para los profesores porque pueden adaptar mejor su estilo de enseñar al estilo de aprendizaje de sus alumnos.

En este contexto, es fundamental que los profesores conozcan sus estilos ya que como educadores transmiten el conocimiento pero también la forma de pensar. Los profesores deben conocer no sólo cual es su estilo o preferencia instruccional, sino además, cómo utilizar su estilo personal para transmitir ideas específicas y utilizar las habilidades de mediación concretas con sus estudiantes. La coincidencia de los estilos de aprendizaje y de enseñanza conlleva un rendimiento mayor y, en definitiva, una mayor eficacia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Nos referimos a Sternberg (1990) para arribar a una conclusión: los educadores necesitan considerar sus propios estilos para entender cómo influyen sus percepciones e interacciones con los demás. Necesitan, a su vez, conocer los estilos de los alumnos para poder desarrollarlos y así favorecer el aprendizaje, y conocidos ambos, deben plantear tareas diferentes que beneficien a los que también poseen diferentes estilos intelectuales.

5. Influencia de los estilos de aprendizaje en la enseñanza de la matemática

Está comúnmente reconocido el beneficio que la formación matemática proporciona al desarrollo de cualidades intelectuales como la intuición, la capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis (García, Martínez y Miñano, 2000). De allí que el aporte que brinda la educación matemática al desarrollo del pensamiento lógico y del razonamiento abstracto sea primordial.

Según como se aprenda matemática se podrá desarrollar o no un determinado conjunto de habilidades susceptibles de modificaciones y mejoras. Por este motivo, necesitamos repensar, ajustar y rediseñar nuestros programas educativos para que todos y cada uno de los estudiantes puedan alcanzar el éxito en su proceso de aprendizaje.

Flores (2001) enumera algunas de las cualidades del aprendizaje matemático:

1. El aprendizaje matemático se realiza a través de experiencias concretas.
2. El aprendizaje tiene que arrancar de una situación significativa para los alumnos.
3. La forma en que los aprendices pueden llegar a incorporar el concepto a su estructura mental es mediante un proceso de abstracción que requiere de modelos.
4. Una de las formas de conseguir que el aprendizaje sea significativo para los alumnos es mediante el aprendizaje por descubrimiento.
5. No hay un único estilo de aprendizaje matemático para todos los alumnos.

En este contexto, y acorde a lo señalado anteriormente, para poder enseñar con eficiencia es importante conocer cómo aprenden nuestros alumnos, qué características son comunes y qué diferencias predominan. Esta reflexión nos ha dirigido a un aspecto muy concreto y actual dentro de la problemática del aprendizaje de la matemática que es el estudio de los estilos de aprendizaje, su diagnóstico y la evaluación de los aprendizajes desde esta perspectiva.

El término estilos de aprendizaje se refiere a la forma como la persona se enfrenta al proceso de aprender, cómo percibe, organiza, recuerda, transforma y emplea la información que va a ser aprendida. En general, hace referencia a cómo los individuos prefieren aprender y recibir instrucción. El conocimiento de los estilos de aprendizaje supone una herramienta para el docente a fin de comprender cómo aprenden sus alumnos y de esta forma modificar o reforzar su propio estilo de enseñanza, lo que repercutirá en una mejora del proceso de aprendizaje de los alumnos y un mayor éxito académico.

Como docentes de matemática, coincidimos con la reflexión de los profesores Gallego y Nevot (2008) que defienden que el conocimiento de los estilos de aprendizaje de los estudiantes constituye el primer paso para mejorar la labor docente. Numerosas investigaciones demuestran la mejora del rendimiento escolar cuando los alumnos reciben la docencia adaptada a su propio estilo de aprendizaje. Nuestro esfuerzo por mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática debe tener en cuenta la variedad de los estilos de aprendizaje de los alumnos.

CAPÍTULO 5

***TECNOLOGÍA
Y
APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA***

CAPITULO 5

**TECNOLOGÍA Y
APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA**

1. La integración curricular de las tecnologías de la información y la comunicación

2. La educación matemática y la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación

3. Metodología de la enseñanza-aprendizaje de la matemática y los aportes tecnológicos

3. 1. Aplicaciones tecnológicas para el aprendizaje de la matemática

4. Enseñanza de la matemática en entornos virtuales de aprendizaje

5. Enseñanza y aprendizaje de la matemática y estilos de aprendizaje

6. Conclusiones

CAPÍTULO 5

TECNOLOGÍA

Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

1. La integración curricular de las tecnologías de la información y la comunicación

El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación se deja sentir en todos los ámbitos de la actividad humana, produciendo amplias alteraciones en la sociedad. Estas transformaciones se manifiestan de manera muy especial en las actividades laborales y, en particular, en la esfera educativa.

La introducción de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación ha originado una serie de interrogantes, percepciones, incertidumbres y dificultades vinculados a la influencia de las mismas en la acción educativa. El desarrollo de dichas tecnologías constituye uno de los factores clave para comprender y explicar las transformaciones económicas, sociales, políticas y culturales de las últimas décadas. El rol que desempeñan estas innovaciones tecnológicas en el alcance y la dirección de los cambios sociales y culturales continúa siendo, sin embargo, materia de controversia. (Litwin, 1995).

¿Por qué innovar? Porque la nueva sociedad impone nuevas formas, nuevos contenidos, nuevas necesidades formativas fruto de los cambios ideológicos, sociales, económicos, tecnológicos, laborales, etc. La innovación es un proceso de cambio dinámico y complejo que tiene lugar en el tiempo y que surge, la mayoría de las veces, por la confrontación entre la realidad que se tiene y la que se desea, o ante la conciencia de situaciones problemáticas y la necesidad de resolverlas (Villaseñor-Sánchez, 1998).

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el currículo y en las aulas necesita de nuevas prácticas de los docentes, las cuales exigen procesos de capacitación y acompañamiento que certifiquen su adecuada integración durante la formación profesional y se transforme en una ayuda más a los persistentes esfuerzos por alcanzar la calidad educativa.

Desde esta perspectiva, acordamos con Alfaro, Alpizar, Arroyo, Gamboa e Hidalgo (2004) que afirman: La educación debe ir de la mano con la incursión de la tecnología en la sociedad. Para ello, es necesario que el sistema educativo propicie los medios para que la enseñanza y el uso de recursos tecnológicos logren integrarse en el salón de clase, crear ambientes idóneos y dinámicos que favorezcan las condiciones del aprendizaje del alumno.

Por lo tanto el mundo de la educación requiere renovar el debate sobre sus objetivos, sus funciones y sus métodos. Uno de los retos más importantes y urgentes de la acción pedagógica en el momento actual radica en ser capaces de dotar a todos los protagonistas del proceso educativo del bagaje de conocimientos y especialmente de habilidades y estrategias cognoscitivas, que les permitan transformar la información que les rodea en conocimiento, en información significativa.

La problematización del rol de las nuevas tecnologías de la información en los procesos de cambio social y cultural cobra particular relevancia en el ámbito educativo. Ciertas concepciones sobre la reforma del sistema educativo atribuyen a la incorporación de las nuevas tecnologías de la información un efecto determinante en la mejora de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Litwin, 1995).

Es necesario poner las nuevas tecnologías de la información y la comunicación al servicio del estudiante y al servicio de su proceso de aprendizaje (Dede, Chris, 2000).

Este hecho exige a los sistemas educativos encauzar la educación para fomentar las capacidades, competencias, actitudes y valores que habiliten a los ciudadanos a actuar en entornos abiertos que demanden el aprovechamiento y apropiación de los considerables avances de las tecnologías de la información y la comunicación.

Las instituciones educativas tienen la responsabilidad de tomar en consideración este nuevo orden, pues la sociedad de hoy les reclama que todos los estudiantes posean una cultura general básica, poseer igualdad de oportunidades para aprender, tener la capacidad de ampliar su aprendizaje y ser ciudadanos bien informados, calificados para comprender el auge de las tecnologías informáticas y de las redes telemáticas.

La introducción de la tecnología a temprana edad es importante porque los chicos son propensos a encarar actividades tecnológicas con entusiasmo, curiosidad y falta de inhibición, creando una óptima oportunidad para el desarrollo.

Como siempre, es fundamental y básico el papel que desempeñen el docente y el alumno en el proceso educativo. La tecnología puede ayudar al docente a manejar actividades de aprendizaje múltiples e individualizadas (Albanesi, 2000).

Reflexionar sobre la informática puede ser entonces útil, no sólo para tratar de encontrar la mejor manera de integrarla en la práctica educativa, sino para cuestionar también la adecuación de dicha práctica a la luz del nuevo medio didáctico.

Es necesario integrar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en un programa educativo bien fundamentado para hacer un uso pedagógico de las mismas ya que son las metas, objetivos, contenidos y metodología lo que les permiten adquirir un sentido educativo (Litwin, 1994).

Debemos empezar por reconocer que la influencia de la informática en la vida y en el futuro laboral de nuestros alumnos es inevitable. Preparar a los alumnos para poder hacer uso de la informática no es un valor agregado sino un deber de las instituciones educativas. El uso de la tecnología en la educación presenta muchas ventajas, sin embargo, es conveniente reafirmar que se trata de herramientas y que su eficacia depende de la metodología didáctica con la cual se introduzca el contenido (Albanesi, 2000).

En el diseño de actividades de aprendizaje con ordenador nos parece importante considerar las interacciones entre cinco elementos como mínimo:

- El alumno como protagonista principal pues es él quien construye su conocimiento.
- El ordenador, que ofrece un medio simbólico que mediatiza de modo peculiar las interacciones entre el alumno y la tarea, entre el alumno y el docente, entre el alumno y sus compañeros.
- Una tarea de resolución de problemas definida en un determinado contenido curricular.
- El profesor, que con su actividad de guía y ayuda juega un papel esencial en el aprendizaje del alumno.
- Los otros alumnos (sobre todo los que comparten el mismo ordenador) que juegan un papel motivador y de confrontación de ideas muy importante (Martí, 1997).

Por lo tanto hay que superar el concepto de docente como mero ejecutor de planes elaborados por técnicos, ajenos la mayoría de las veces al contexto escolar, y contemplarlo como un profesional que juega un papel activo en el diseño de situaciones específicas de enseñanza.

Uno de los puntos fundamentales en cualquier proyecto que contemple la introducción de la informática en la escuela es la sensibilización e iniciación de los profesores en la incorporación de las nuevas tecnologías en todos los niveles educativos.

En el nivel secundario, Martí (1997) ofrece las siguientes recomendaciones para el uso de la informática:

- Preparación de los alumnos para la utilización de medios tecnológicos en la experiencia más avanzada de la matemática, y nuevo medio didáctico que implica una reorganización de los contenidos curriculares.
- Se sugiere la utilización de: hojas de cálculo, base de datos, programas de simulación, para el tratamiento de funciones, para explorar la geometría dinámica.

Si bien es auténtica la existencia de cierta resistencia de parte de algunos profesores a la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la práctica docente, también es real, que hay muchos otros docentes que tienen interés en iniciarse o avanzar en este proceso de integración de herramientas tecnológicas.

En definitiva, la capacitación de profesores para un uso pedagógico de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación es un proceso complicado no sólo porque supone vencer resistencia de orden formativo, sino también, por la gran cantidad de docentes que deben ser capacitados.

Asimismo, en la formación de los futuros docentes no puede faltar el progresivo e inteligente uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como medio esencial para el desarrollo de habilidades y capacidades que exige la sociedad actual, y que serían difíciles de lograr exclusivamente a través de una enseñanza tradicional.

La formación del profesorado en tecnologías de la información y la comunicación es uno de los factores claves para el aporte de recursos metodológicos específicos, que facilitan a los estudiantes a comportar, y a la vez, individualizar los aprendizajes.

Las investigaciones realizadas muestran que las nuevas estrategias pedagógicas basadas en la tecnología dan lugar a por lo menos cuatro tipos de mejoras en los resultados de la educación:

- Incremento en la motivación de los alumnos. Los alumnos se entusiasman cuando se les proponen experiencias de aprendizaje que van más allá de la asimilación de información y la enseñanza instructiva.
- Dominio de tópicos avanzados. Los padres quieren que sus hijos tengan un estilo de vida próspero y saben que para ello deberán dominar ciertos conceptos avanzados. En el Siglo XXI, para salir adelante en el mundo del trabajo y ser un ciudadano bien informado, habrá que tener todos los conocimientos requeridos por los estándares curriculares nacionales, especialmente en materia de ciencias y matemáticas.
- Los alumnos actúan como los expertos. Las actividades de los alumnos en estas clases reproducen las aplicaciones analíticas, interpretativas, creativas y expresivas de las herramientas de información que son crecientemente utilizadas en los ámbitos laborales modernos.
- Mejores resultados en los exámenes estandarizados. Las investigaciones realizadas muestran que los alumnos obtienen mejores resultados en los exámenes convencionales cuando se implementan las innovaciones educativas, ya que los docentes y los alumnos deben primero adquirir un buen dominio de estos nuevos modelos pedagógicos.

Si queremos que la informática sea un nuevo medio didáctico y se integre de manera novedosa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cada materia escolar y que sea también el punto de partida de proyectos transdisciplinarios, tenemos que garantizar una buena formación del profesorado en el ámbito de las nuevas tecnologías.

2. La educación matemática y la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación ha modificado muchos aspectos de la sociedad, no escapa a ello la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Es abundante la literatura sobre dicha influencia, Santos (2003) certifica que la educación no ha escapado al impacto que han provocado las herramientas tecnológicas, es por ello que el proceso de enseñanza de las matemáticas debe ir sufriendo modificaciones.

En relación con el tema de la formación en tecnología que nos ocupa, tal como afirman Rico y Bedoya (1998): “La educación matemática, en tanto implica una actividad intelectual intensa, en la que se representan, se reflexionan, construyen e interiorizan estructuras conceptuales y herramientas intelectuales apropiadas para la representación, comprensión y transformación del mundo, constituye una de las principales disciplinas para alcanzar exitosamente los logros y satisfacer las necesidades científicas y tecnológicas exigidos en estos tiempos.”

La presencia de las tecnologías en el aula se convierte en una herramienta capaz de aportar a las clases de matemática sistemas de representación que permitan ser usados para la visualización y experimentación de conceptos fundamentales, lo que colabora con las estrategias para procesar información y en la investigación y resolución de problemas. En esta dirección, la aparición de herramientas tan poderosas como la calculadora y el ordenador está comenzando a influir fuertemente en los intentos por orientar adecuadamente nuestra educación matemática primaria y secundaria, de forma que se aprovechen al máximo tales instrumentos. Éste es uno de los retos importantes del momento presente.

El contenido curricular que más ha potenciado el uso del ordenador en los últimos años es precisamente el de las matemáticas (Hoyles y Noss, 1989; Martí, 1991; Pea, 1987; Solomon, 1987).

Matemática y lenguaje informático son dos sistemas simbólicos con muchos puntos en común. Ambos utilizan conceptos con un elevado grado de abstracción simbolizados muchas veces con una notación propia y alejada del lenguaje natural y ambos están basados en reglas rigurosas de deducción y cálculo (Martí, 1997).

El uso de las herramientas tecnológicas para trabajar en contextos de problemas interesantes puede facilitar el logro de los estudiantes en una variedad de categorías de aprendizaje de orden superior tales como reflexión, razonamiento, planteamiento de problemas, solución de problemas y toma de decisiones.

Por sí misma la computadora nos permite lograr ciertos avances en el aprendizaje pues evita la realización de cálculos tediosos y pocos constructivos, las largas jornadas desgastantes en la introducción de enormes conjuntos de datos y facilita la actualización y posible adecuación de las prácticas a los intereses personales de los estudiantes cuando se conjuga con Internet. Brindando por todo ello, un efecto por demás motivador en el estudiante. Siguiendo este esquema, se hace imprescindible el análisis del posible impacto en la educación del uso, dirigido o libre, de todo tipo de nuevas herramientas, a fin de propiciar los aspectos positivos e intentar evitar los negativos.

La capacidad de las herramientas tecnológicas para realizar cálculos incrementa el rango de los problemas a los que pueden acceder los estudiantes y además, les permite efectuar procedimientos rutinarios en forma rápida y precisa, dejándoles tiempo para producir conceptos y modelos matemáticos.

En esta dirección, se puede decir que la utilización de la tecnología facilita al alumno una mejor y simple comprensión de los conceptos matemáticos, ya que alienta al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los mismos.

Incorporación de tecnologías, deben ser un instrumento para el acercamiento del alumno al contenido matemático a desarrollar: “el software o el uso de cualquier otra tecnología en el aula no debe ser el reflejo de la metodología clásica de la clase presencial, debe ser un instrumento flexible que posibilite no sólo la adquisición de técnicas procedimentales sino que permita la construcción autónoma de conceptos e incluso permita modificar actitudes (Pérez Sanz, 1993). Los profesores de matemática no podemos continuar marginados de esta realidad. Se hace imprescindible examinar las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y ejercitar toda la creatividad e imaginación, para hallar las mejores estrategias para llevarlas al aula y usarlas para potenciar la formación integral de los estudiantes.

La integración de tecnologías al desarrollo de las clases de matemática posibilita (Huertos Rodríguez, 1995):

- Analizar y conjeturar los componentes en la experimentación matemática.
- Relacionar los diversos modos de representación: numérica, gráfica, algebraica, etc.
- Explorar en las situaciones matemáticas como elementos de motivación.
- Reconocer estructuras y patrones.
- Matematizar situaciones reales.
- Iniciar en la resolución de problemas.
- Motivar al alumno en la exploración de situaciones que conduzcan a conceptos fundamentales.

Es eminente considerar, el hecho de utilizar medios tecnológicos no quiere decir que el papel de los estudiantes pasa a un segundo plano, sino que se transforma, pasa de ejecutar diversos cálculos a tomar decisiones y hacer interpretaciones.

Los modelos centrados en el estudiante le deben permitir ejercer la libertad de aprovechar al máximo el apoyo que se le ofrece, de planificar su progreso de aprendizaje y de regular su propio ritmo de trabajo. Los propios estudiantes son los verdaderos protagonistas de su proceso de aprendizaje y los que regulan su propio ritmo de trabajo. Podemos afirmar que parte del éxito de los modelos formativos está en el interés, la motivación y la constancia del estudiante (Dede, Chris, 2000).

La inserción de las tecnologías en educación no pueden reducirse de modo exclusivo a sus aspectos didácticos, es decir, considerarlas tan solo un medio más en el bagaje de recursos del docente, se debe asumir que las TIC están cambiando el mundo para el cual se educa a las futuras generaciones (Adell, 1997). Del docente depende que el alumno considere este recurso como portador o facilitador para el aprendizaje, por lo tanto, por medio de la tecnología el educando puede comprender con mayor facilidad todo lo referente a las ciencias exactas.

Esta formación cobra toda su relevancia cuando se concibe una introducción a la informática por áreas (como contenido curricular y como medio didáctico) pues cada profesor debe integrarla en los procesos de enseñanza-aprendizaje cuando lo crea pertinente. Esto requiere un buen conocimiento de las nuevas tecnologías de sus potencialidades como instrumento didáctico (Martí, 1997).

Por otra parte, hay que tener en cuenta que el uso pedagógico de tecnologías implica producir nuevas modalidades de acceso al conocimiento que tengan en cuenta las especificidades de dichas tecnologías (Litwin, 1997).

Las reformas, para ser tales, deberían generar nuevas propuestas de capacitación docente, con el objeto de poner al alcance de los profesores los nuevos temas, problemas o enfoques. Llevar a la práctica una reforma por parte de los docentes implica el desarrollo de una actitud reflexiva con el objeto de reinterpretar creativamente el programa escolar (Litwin, 1995).

En este contexto, Litwin afirma que, los proyectos educativos gravitan en torno a una doble problemática:

- a. Responder a las demandas del sistema productivo en función de los avances científicos y tecnológicos actuales.
- b. Elaborar un currículo (en el sentido amplio del término) que garantice una formación básica de calidad para todos los ciudadanos.

El concepto de desarrollo profesional (Cardeñoso y Azcárate, 1997) conduce a tomar en cuenta la presencia de las nuevas tecnologías para la educación matemática en la formación de profesores bajo tres enfoques:

- Formación general en nuevas tecnologías aplicadas a la educación.
- Formación específica en nuevas tecnologías para el aprendizaje de las matemáticas.
- Formación específica en nuevas tecnologías para la enseñanza de las matemáticas.

En la actualidad, los docentes saben organizar situaciones de aprendizaje basadas en la tecnología para promover la enseñanza y el aprendizaje autodirigido, pero hay que tener conocimientos de tecnología, integración curricular y planificación de la enseñanza, así como una gran perseverancia para lograr que todos estos componentes funcionen en forma armónica.

La misión del profesorado deber ser, en primer lugar, garantizar la máxima calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo que: (Dede, Chris, 2000).

- Atenderá a la adecuación de los contenidos de las materias, a los progresos científicos, a la evolución social y cultural y a las demandas del mercado laboral.
- Velará para que los estudiantes dispongan de los mejores materiales didácticos posibles y, para este fin, facilitará la incorporación de todas aquellas innovaciones didácticas que sean de interés.
- Atenderá directamente a las necesidades manifestadas por los estudiantes durante su proceso de aprendizaje, que supervisará, seguirá y evaluará.
- Velará por su formación permanente.

3. Metodología de la enseñanza-aprendizaje de la matemática y los aportes tecnológicos

El crecimiento exponencial de la cantidad de conocimientos científicos, tecnológicos y sociales experimentados en los últimos tiempos, la información que diariamente se produce y transfiere en el mundo, la aplicación masiva de la tecnología que genera transformaciones en todos los campos de actividad humana y un contexto de globalización política, económica y cultural, hacen que la sociedad actual se caracterice por el cambio y la complejidad.

Una visión amplia y humanista de la escuela lleva a considerar que su función no es la de preparar mano de obra y usuarios, sino personas que, a lo largo de su vida, seguirán aprendiendo en forma autónoma en diversos momentos y lugares, por lo que necesitan apropiarse de herramientas y medios adecuados, desarrollar competencias de colaboración y de gestión de la información, habilidades cognitivas complejas y actitudes responsables (Azinian, 2009).

En este contexto, la sociedad demanda a la escuela que además de preparar a las personas en las destrezas básicas, proporcione herramientas a los individuos para que puedan seguir aprendiendo, colaborar en la solución de nuevos problemas y producir innovaciones en áreas que no existen aún. Sin duda, los escenarios compartidos que plantean las mediaciones de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación promueven nuevas formas de interacción, de organización del trabajo, de acceso a la información y de socialización del conocimiento, requiriendo nuevas competencias y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.

Cuando las tecnologías de la información y la comunicación son utilizadas por los alumnos para representar lo que saben, les sirven de andamiaje a diferentes formas de razonamiento acerca de los contenidos que están estudiando. Realizar las mismas actividades más rápidamente o mejor no es un motivo menor para utilizar las tecnologías. Los medios informáticos para que los alumnos representen, manipulen, exploren, interpreten, organicen, expresen y comuniquen sus ideas, liberándose de memorizaciones y rutinas innecesarias y externalizando sus procesos cognitivos, facilitan el paso del análisis de una situación a otra, a la construcción de argumentos, a la comprensión y a la gestión de representaciones externas de modelos mentales, entre otros.

Los docentes tienen un rol crucial en la integración de las nuevas tecnologías en la escuela ya que es el contexto de uso el que determina la calidad de las experiencias educativas. Dicha integración suele ser un catalizador para los cambios y una oportunidad para repensar los planteos didácticos. No se trata de tener que inventar nuevos modelos o paradigmas, sino de integrar las nuevas tecnologías en los modelos ya existentes.

Los usos predominantes de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación varían según los contenidos que se abordan y es necesario que los docentes se propongan continuamente mejorar su práctica pedagógica.

Para ello se requiere desarrollar esquemas de acción que posibiliten la integración de las de las tecnologías a las actividades de aprendizaje y reconocer, seleccionar y aplicar materiales, expandiendo de esa manera su capacidad de aumentar las estrategias.

Hay materiales que promueven la autonomía del alumno y reúnen las características de los procesos de aprendizaje efectivos: estimulan la actividad orientada hacia el desarrollo de habilidades cognitivas de nivel superior en un contexto guiado por el docente y en colaboración; además, explotan los potenciales interactivos de la computadora lo mismo que su capacidad para presentar y manipular información gráfica y simbólica, como sostiene De Corte (1990).

Se presentan a continuación, según una propuesta de Barrer y King, unas líneas de análisis que el docente puede aplicar a los materiales informáticos, teniendo en cuenta que éstos pueden no ser tecnológicamente avanzados, ya que no siempre es necesario recurrir a la última tecnología para obtener un producto de calidad y un recurso eficaz.

Los elementos a valorar son:

- a. Contenido. Exento de errores, rico, con estilo de presentación apropiado.
- b. Compromiso. Nivel de las tareas, variedad, relevancia, claridad, disfrute, interés, desafío, percepción de logros, invitación a la autonomía, estímulo a la indagación y a la aplicación de estrategias de descubrimiento.
- c. Interactividad. Oportunidad de elegir y de ingresar datos donde es apropiado hacerlo, herramientas de navegación y control, percepción de disponer del control, posibilidad de seleccionar el camino más relevante para cada sujeto, retroalimentación, influencia del modo de selección en actitud hacia la tarea.

- d. Personalización. Posibilidad de modificar colores, sonidos y niveles, de detenerse en un punto y retomar en el mismo.
- e. Uno apropiado de distintos medios. Representaciones adecuadas, complementación de los distintos medios, audio y video técnicamente buenos.
- f. Calidad de la interacción. Seguridad de cómo proceder en cada momento y ayudas suficientes frente al contenido de las pantallas, al lenguaje y los ejemplos usados.
- g. Calidad de la interfase de usuario. Diseño armonioso de la pantalla, comodidad para enfrentar la presentación de la información y para hacer las selecciones más importantes, íconos de fácil reconocimiento, consistencia y coherencia a través de todo el material.
- h. Estilos de aprendizaje. Pretensiones del producto (libre, obra de referencia, tutorial, herramienta), posibilidad de aplicar conocimientos y/o habilidades previas, representaciones simbólicas de diversos tipos para una misma información, estímulos a la integración del saber. Para adaptarse a los diferentes estilos cognitivos, su diseño debería estar centrado en el alumno y no sólo en el contenido.
- i. Técnicas de monitoreo y seguimiento. Ayuda para realizar el seguimiento del propio aprendizaje y para establecer objetivos propios.
- j. Inteligencia. Ayuda sensible al contexto y a las respuestas dadas, adecuada a usos anteriores de la misma persona.
- k. Materiales complementarios adecuados. Fáciles de usar y útiles.
- l. Forma de uso. Individual/grupal. Si es en grupo, con ayuda para trabajar en colaboración y para realizar el seguimiento del propio grupo.

3. 1. Aplicaciones tecnológicas para el aprendizaje de la matemática

Es amplia la variedad de aplicaciones tecnológicas para la enseñanza de la matemática. Sin duda, el uso de la tecnología facilita que los estudiantes comprendan mejor temas complejos de matemática.

Con ayuda de la tecnología, los estudiantes tienen más tiempo para concentrarse en enriquecer su aprendizaje matemático y ofrecen al docente la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos para que los alumnos perciban la asignatura como una ciencia experimental y un proceso exploratorio significativo en su formación.

Se indican a continuación aportes de las tecnologías de la información y la comunicación en general y manipulables digitales en particular, para la enseñanza y aprendizaje de geometría, álgebra y análisis de datos y probabilidades.

Los manipulables virtuales se definen como representaciones digitales de la realidad posibilitados por computadores y que el estudiante puede manipular. Por otra parte ayudan a los estudiantes a construir, fortalecer y conectar varias representaciones de ideas matemáticas al tiempo que aumentan la variedad de problemas sobre los que pueden pensar y resolver.

Resultados encontrados por las investigaciones sobre cómo la tecnología puede mejorar el aprendizaje, demuestran que los estudiantes que aprenden matemática con este tipo de modelos entienden mejor, desarrollan mejores habilidades para la solución de problemas y tiene un mejor desempeño en las pruebas estandarizadas de competencia.

Se enumeran los beneficios pedagógicos prácticos de los manipulables virtuales:

- Son más reales que los ejercicios escritos o las descripciones de fenómenos.
- Priorizan el proceso de pensamiento del estudiante a medida que éste construye conocimiento matemático.
- Posibilitan mediante retroalimentación el establecimiento de vínculos entre lo concreto y lo simbólico. El estudiante puede diseñar objetos, moverlos y modificarlos, y expresar esas acciones en números o palabras.
- Promueven y facilitan explicaciones completas y precisas ya que el estudiante debe especificarle al computador, con precisión, lo que debe hacer para obtener resultados concretos.
- Se pueden crear, por ejemplo, tantas copias de una forma geométrica como sea necesario, y usar herramientas del computador para mover, combinar y duplicar estas formas para hacer figuras, diseños y solucionar problemas.
- Los productos realizados pueden guardarse y recuperarse a voluntad, sin tener que “perder” todo el trabajo que se ha realizado, permitiendo además, trabajarlo una y otra vez.
- Se pueden diferenciar las diversas formas de varias maneras (colores, fondos, etc.).
- Estas aplicaciones son más limpias, manejables y flexibles; siempre están en la posición correcta y se quedan donde se colocan, se pueden “congelar” en la posición deseada.
- Son una manera mucho más motivadora que trabajar con lápiz y papel.
- Muchas construcciones son más fáciles de construir que con elementos físicos.
- Ofrecen la posibilidad de guardar y recuperar una serie de acciones realizadas con anterioridad por el estudiante pero que pueden trabajarse más. Se pueden recuperar secuencias de acciones.
- Permiten obtener un registro del trabajo con mucha facilidad. Se puede imprimir.

Se indican los beneficios matemáticos de los manipulables virtuales:

- Hacer conscientes ideas y procesos matemáticos en los estudiantes.
- Permitir a los estudiantes razonar mientras manipulan en el computador gráficas o figuras dinámicas y las expresiones matemáticas relacionadas con éstas.
- Explorar, gracias a la flexibilidad de los manipulables, las figuras geométricas de maneras que no son posibles con figuras físicas (cambios en forma o tamaño, cambios generales o particulares, etc.).
- Facilitar la exploración rápida de los cambios en las expresiones matemáticas con el simple movimiento del ratón, en contraposición de lo que sucede cuando se utiliza lápiz y papel.
- Visualizar los efectos que tiene en una expresión matemática, modificar otra. Por ejemplo, cambiar el valor de un parámetro de una ecuación y ver cómo la gráfica resultante cambia de forma.
- Acelerar la exposición a un gran número de problemas y ofrecer retroalimentación inmediata.
- Relacionar con facilidad símbolos matemáticos, ya sea con datos del mundo real o con simulaciones de fenómenos corrientes, lo que le da significado a la matemática.
- Obtener retroalimentación inmediata cuando los estudiantes generan expresiones matemáticas incorrectas.
- Realizar procesos de composición y descomposición de formas (realizar unidades compuestas, descomponer un hexágono en otras formas como triángulos, etc.).
- Conectar el aprendizaje Geométrico/Espacial al aprendizaje numérico, relacionando dinámicamente ideas y procesos numéricos con las ideas de los estudiantes sobre formas y espacio.
- Permitir que se detenga la aplicación en cualquier momento del proceso si se requiere tiempo para pensar sobre éste. Además, puede repetirse si se desea ver nuevamente parte de ésta o ensayar otras respuestas.

Para la geometría, hay una gran cantidad y variedad de manipulables virtuales como: geoplanos, tangrams, teselados, fractales, representaciones tridimensionales, software de visualización, simulaciones y otros.

Tomamos la definición como mundos computacionales donde las ideas matemáticas se expresan y desarrollan. Dos clases de tecnologías informáticas –disímiles entre sí por la filosofía subyacente, por el enfoque de la geometría y por las herramientas que ponen a disposición de los alumnos- han tenido y tienen un lugar importante en las escuelas: Logo y los sistemas de geometría dinámica, como el Cabri Geòmetre. Lo que ambas tienen en común es que son y permiten crear micromundos: ambientes de aprendizaje activo, espacios de exploración en los cuales los alumnos pueden manipular objetos existentes, crear nuevos y ensayar los efectos que ejercen entre sí. La creación de nuevos objetos y relaciones va transformando el micromundo según el nivel de conocimiento del usuario.

En el contexto algebraico, el desarrollo de una apreciación global e intuitiva del comportamiento de las funciones y sus propiedades, mediante sus expresiones analíticas y sus gráficas, puede ser facilitado por el uso de calculadores graficadores programables, herramientas de software y modelos interactivos como medio para:

- La búsqueda de relaciones entre las representaciones tabular, gráfica y analítica de una función.
- La validación de modelos analíticos.
- Una aproximación empírica a conceptos como asíntota, límite y otros que sirvan de base a la concepción de ideas complejas.
- La búsqueda de regularidades para plantear conjeturas y argumentaciones que tiendan a la demostración.
- La concentración en los aspectos de interpretación y resolución de problemas que requieren el planteo de expresiones algebraicas y sus representaciones gráficas.

Hay software específico de uso profesional que permite efectuar manipulaciones algebraicas, experimentar con las ecuaciones (modificar sus parámetros, sus exponentes y coeficientes, quitar y poner términos o combinar funciones), realizar cálculos numéricos y construir tablas, representar gráficas de funciones y obtener límites.

La planilla de cálculo puede utilizarse para visualizar, explorar y analizar datos vinculados por relaciones matemáticas de manera de resolver problemas con aplicación de métodos numéricos. En todas las áreas y disciplinas hay temas para los cuales es necesario gestionar gran cantidad de datos de contextos reales con la complejidad que éstos presentan. El uso de la planilla permite un abordaje diferente al tratamiento excesivamente simplificado que se les da manualmente.

La gestión de los datos y la modelización y simulación con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ha pasado a ser un elemento fundamental en prácticamente todas las disciplinas, con la consiguiente necesidad de desarrollar el conocimiento matemático subyacente y de promover ámbitos de trabajo multidisciplinario.

Los modelos de enseñanza y de aprendizaje basados en la tecnología tienen el potencial de mejorar notoriamente los resultados escolares. Con todo, habrá que trabajar mucho para perfeccionar el diseño de las herramientas didácticas (Dede, Chris, 2000).

4. Enseñanza de la matemática en entornos virtuales de aprendizaje

La introducción de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación trae aparejada la creación de nuevos entornos de comunicación, tanto humanos como artificiales, hasta hace muy poco desconocidos.

Hoy en día, se han modificado los clásicos roles del docente y los libros de texto como transmisores de información y del alumno como receptor de ésta; se establecen nuevos códigos y lenguajes a través de los cuales los alumnos interactúan con las computadoras y el conocimiento contextualizado se construye en dicha relación.

La modernización de la educación tiene que incluir las nuevas tecnologías. Tiene que modernizarse por muchas razones: para una enseñanza más moderna de la matemática, del lenguaje y de la historia, pero junto a todas estas cosas, es indispensable incorporar el uso reflexivo de las nuevas tecnologías. En segundo lugar, la utilidad de las tecnologías no puede pensarse sin aplicación en el terreno educativo (Blanco, 2000).

Con mayor frecuencia, las tecnologías de la información y la comunicación desempeñan una función relevante y significativa para favorecer y suministrar nuevos contextos de aprendizaje, ya que se cuenta con una diversidad de medios y recursos entre los cuales destacamos el uso de la computadora como herramienta didáctica. De Pablos (1998) expresa que es evidente que la simple presencia de tecnologías novedosas en los centros educativos no garantiza la innovación en su significado real. La innovación debe ser entendida como el cambio producido en las concepciones de la enseñanza y en los proyectos educativos; en la manera de pensarlos y de llevarlos a la práctica. El hecho de que las tecnologías propicien maneras alternativas de trabajo escolar frente a las fórmulas más tradicionales, es lo significativo.

La tecnología está proporcionando herramientas más poderosas y eficientes a los docentes; “estas herramientas les permiten ofrecer entornos de aprendizaje nuevos y más eficaces, e individualizar la enseñanza a efectos de responder a la amplia gama de necesidades de aprendizaje de los alumnos” (Michael Behrmann, 2000).

La telemática es hoy un recurso innovador no sólo para los sistemas de enseñanza presencial sino por ser una herramienta fundamental para los sistemas de educación de todo el mundo (Litwin, 1995).

Las TIC proporcionan herramientas, materiales y entornos en los cuales se producen interacciones humanas. Un entorno de aprendizaje ideal permite aprender haciendo, recibir retroalimentación, visualizar conceptos complejos mediante la modelización y simulación, construir conocimiento y comprensión. Con el uso de las TIC se genera información formal plasmada en productos tales como documentos, animaciones o simulaciones y, como consecuencia del uso de las TIC, se generan modos de trabajo, mensajes intercambiados con los compañeros, etc. (Azinian, 2009).

Las herramientas de visualización, de manipulación dinámica de los datos y de colaboración que posibilitan las TIC pueden realizar un aporte sustancial a la construcción de conocimiento, en ambientes donde los docentes facilitan procesos de aprendizaje crecientemente autónomos y las computadoras como –como planteó Papert- proporcionan herramientas con las cuales pensar.

Las posibilidades que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ofrecen para los procesos de enseñanza y aprendizaje y las competencias necesarias para el desarrollo de los alumnos en la sociedad interpelan las prácticas docentes, advirtiéndolo e invitando a reflexionar sobre el desafío de la integración de estas tecnologías en los proyectos pedagógicos. En general, se utilizan las TIC como medios, como materiales curriculares y como escenarios virtuales de enseñanza y aprendizaje.

La ampliación de estos escenarios educativos es posibilitada por las nuevas tecnologías, en especial Internet, cuando se desea trabajar sin que los factores espacio-tiempo constituyan un obstáculo, normalmente llamados aulas virtuales.

Las aulas virtuales parten de la idea de crear un entorno virtual (diseñado y creado tecnológicamente) en donde docentes y estudiantes puedan desarrollar las acciones e interacciones típicas de los procesos de enseñanza y aprendizaje propios de una actividad educativa presencial, a veces sin la necesidad de coincidir en el espacio ni en el tiempo. (Barberá, E. y Antoni Badía, A., 2004).

Dichos autores manifiestan que en el concepto de aula virtual confluyen dos dimensiones irrenunciables: a) por un lado, la selección y organización personalizada de la tecnología que conforma el aula virtual se pone al servicio de la enseñanza, de la misma manera que se ponen las sillas, las mesas, el pizarrón, etc. en una clase convencional. b) y, por otro lado, los materiales (módulos de estudio, planes de trabajo, orientaciones para los alumnos, etc.) que son necesarios para desarrollar una actividad virtual que promueva la construcción del conocimiento.

Al respecto podemos expresar que los elementos que forman parte de la metodología de la formación en entornos virtuales de aprendizaje están pensados y relacionados entre sí de manera que formen un verdadero sistema integrado, que dé apoyo al proceso de aprendizaje del estudiante.

Con relación al aprendizaje, se posibilitará al alumno: el acceso a material didáctico dinámico e interactivo, interacción con compañeros, profesores y tutores del curso, desarrollo de actividades en forma individual y grupal, la organización y la planificación del estudio, la aclaración de dudas y el intercambio de información.

En los entornos virtuales de aprendizaje los materiales didácticos combinan diferentes tecnologías desde una perspectiva de máximo provecho pedagógico. Los materiales didácticos deben ser facilitadores del aprendizaje.

Son algunas características generales que deben tener presentes los materiales didácticos: (Dede, Chris, 2000).

- Presentar primero los contenidos generales y más simples y después los más complejos y diferenciados.
- Estructurar primero una visión global y general del tema y después pasar a un análisis de las partes para, finalmente, hacer una síntesis.
- Mostrar las relaciones entre los contenidos, también entre las asignaturas diferentes.
- Partir de núcleos temáticos o de temas próximos a la realidad.
- Recordar y repasar contenidos anteriores relacionados con el tema.
- Dar pautas para analizar y establecer relaciones entre contenidos especializados.
- Plantear ejemplos de cómo se estudia una determinada situación desde otras especialidades.

Por medio de la orientación y de la inducción, la acción docente tiene como objetivo ofrecer al estudiante herramientas y pistas que le ayuden a desarrollar su propio proceso de aprendizaje, a la vez que atienda sus dudas y sus necesidades. El rol del docente virtual se fundamenta en el acompañamiento, no en ser la principal base de información o de conocimiento.

La clave está en acompañar al estudiante, en alentar y facilitar su proceso de aprendizaje, la tecnología sólo es una herramienta para conseguir que los estudiantes aprendan de forma eficiente y además que la experiencia que vivan la sientan positiva y satisfactoria. Además, el rol del profesor virtual implica contribuir a que exista una comunidad de estudiantes responsables de su propio aprendizaje.

La acción docente directa del profesor con el estudiante se caracteriza por cuatro ámbitos básicos: (Dede, Chris, 2000).

- Tareas de orientación, motivación y seguimiento: tomar iniciativas de comunicación, hacer un seguimiento global del grado de progreso en el estudio, asistencia y participación en los encuentros presenciales posibles y mantener contactos con otros profesores.
- Tareas de resolución de dudas: consultas relativas al estudio de la asignatura en todos sus aspectos, consultas de informaciones de carácter profesional e incidentes en el estudio de la asignatura, consultas generales o administrativas con relación a la asignatura.
- Tareas de evaluación continuada: enviar, vía correo electrónico, propuestas periódicas de cuestiones para resolver problemas que hay que solucionar, corregir respuestas y devolver resultados.
- Definir un plan docente: el plan docente unifica metodológicamente la materia, la sitúa en el plan de estudios, la relaciona con las otras asignaturas y la temporaliza, de manera que hace posible que el estudiante organice de manera eficaz su aprendizaje.

El desafío está ahora en elaborar diseños instructivos que saquen partido de estas tecnologías y desarrollen entornos de aprendizaje eficaces. Compete a los docentes tomar las decisiones pedagógicas acertadas con respecto a cómo y cuándo incorporar la tecnología a los medios de enseñanza. Es necesario que docentes y estudiantes aprendan a aprovechar el potencial completo que ofrecen los entornos virtuales de formación, haciendo posible la interacción de los estudiantes con los diseños instructivos, con el profesor, con sus compañeros y con el resto de la comunidad educativa.

5. Enseñanza y aprendizaje de la matemática y estilos de aprendizaje

El término tecnología ha adquirido una importancia fundamental en los últimos tiempos, porque aparece como un concepto que caracteriza a la sociedad actual. Este impacto producido por las tecnologías ha traído consecuencias en todos los ámbitos en donde se desempeña el ser humano. Es evidente que las instituciones educativas no pueden quedar al margen de todos estos cambios sociales, sino que deben acercar al alumno a esta nueva realidad social.

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación a la educación matemática actual enriquece los ambientes de aprendizaje de los estudiantes, la evolución de las prácticas educativas y de las organizaciones curriculares. Es innegable que una de las principales tareas del docente es enseñar al alumno a moverse en el entorno cultural que le corresponde vivir. De esta manera, sería ilógico no incorporar las nuevas tecnologías a nuestras asignaturas.

En un principio las calculadoras científicas y los recursos audiovisuales y, posteriormente, las demás herramientas tecnológicas y computacionales, ahora potenciados con recursos interactivos y de comunicación, han ido marcando caminos y nuevas estrategias para abordar la articulación de las nuevas tecnologías al currículo de matemática.

La matemática constituye una materia básica en la enseñanza y la integración de las tecnologías de la información y la comunicación, en el currículum de esta disciplina permite activar el aprendizaje de los estudiantes y constituye una herramienta poderosa para el docente que, si es utilizada con una metodología apropiada, optimiza la calidad y diversidad de experiencias de aprendizaje en el aula.

La matemática, entre las asignaturas del currículo, ha sido tradicionalmente un dolor de cabeza para educadores, padres y estudiantes. Un alto porcentaje de alumnos siente temor y falta de gusto cuando se encuentra frente a esta materia. Tradicionalmente se considera a la matemática como uno de los factores que provocan el fracaso en la escuela secundaria.

La educación básica y media debe tener como finalidad que los estudiantes logren las competencias matemáticas para comprender, utilizar, aplicar y comunicar conceptos y procedimientos matemáticos. Que a través de la exploración, abstracción, clasificación, medición y estimación, puedan alcanzar los resultados que les permitan comunicarse y hacer interpretaciones y representaciones; en otras palabras, descubrir que la matemática está vinculada con la vida y con situaciones cotidianas, más allá de la escuela.

Al finalizar la escuela secundaria se espera que los alumnos:

- Sean capaces de estudiar de situaciones intra y extra matemáticas usando modelos matemáticos.
- Posean experiencia en el abordaje individual y grupal de problemas matemáticos.
- Transfieran saberes como estrategia para la resolución de problemas matemáticos.
- Construyan hipótesis en investigaciones (utilizando la información extraída de tablas y gráficos) como premisa para la construcción de razonamientos válidos.
- Utilicen lenguaje matemático en la comunicación y/o discusión de producciones del área.
- Justifiquen producciones mediante razonamientos deductivos en los que se utilicen conceptos matemáticos construidos.
- Logren acuerdos con pares y docentes para adoptar las mejores soluciones para los problemas matemáticos propuestos.
- Puedan seleccionar y utilizar los recursos tecnológicos adecuados disponibles en actividades vinculadas con el quehacer matemático.

Para lograr estos propósitos generales de la escuela secundaria es necesario establecer un cambio en la forma de enseñar matemática ya que la enseñanza tradicional en esta asignatura ha probado ser poco eficiente. Estos cambios afectan decisiones tales como qué enseñar y cómo enseñar y proporcionan conocimientos sobre cómo aprenden los estudiantes.

La matemática es una construcción de la cultura humana y como tal, todos los individuos pueden comprenderla y utilizarla. Sin embargo, en los últimos años, la metodología empleada para llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, especialmente en el nivel medio, ha empezado a cuestionarse. Esto se observa principalmente por el bajo rendimiento académico de los alumnos en la escuela secundaria y a pesar de los diversos esfuerzos y avances que se han logrado en torno a la didáctica de la matemática y la renovación de sus estrategias, aún se observa que esta asignatura es la que sigue presentando el mayor índice de reprobación y rechazo en la escuela secundaria.

Sin duda, el rendimiento académico está relacionado con los procesos de aprendizaje de los alumnos. Luengo y González (2005) señalan que los resultados obtenidos en la investigación indican que existen relaciones entre las predominancias de ciertos estilos y el rendimiento académico en matemática.

Creemos firmemente que el profesor debe conocer el perfil de aprendizaje de cada alumno, para así adaptar su estilo de enseñanza a cada alumno (en la medida de lo posible), y conseguir una interacción más ajustada. Igualmente, se debe enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje con un mayor abanico de actividades que faciliten al alumno la consolidación y desarrollo de sus estilos de aprendizaje, propiciando el autoconocimiento y autonomía necesarias para avanzar globalmente en su formación integral como adulto (Luengo y González, 2005).

Las conclusiones de Camarero (2000) en su investigación sobre el uso de estilos y estrategias de aprendizaje en diferentes especialidades universitarias y su relación con el curso y el rendimiento académico, confirman la hipótesis acerca de la relación entre el rendimiento académico universitario y los estilos de aprendizaje de los alumnos, infiriendo que los alumnos de mayor rendimiento académico utilizan el estilo activo de una forma mucho más moderada y limitada. En concreto, los alumnos de menor rendimiento académico reflejan una mayor tendencia a actuar por intuición. Dichos resultados están en línea con los suministrados por Bernard, 1992; Cano y Justicia, 1993 y Fuente, 1994.

Elsa Santaolalla (2009) concluye su investigación afirmando: el bajo rendimiento escolar en matemática de parte del alumnado no se debe tanto al carácter abstracto de la matemática, sino a las prácticas de enseñanza que se han empleado en las clases de matemática. Tradicionalmente, la enseñanza ha seguido un estilo formal y estructurado con unos comportamientos que han favorecido el desarrollo de los estilos de aprendizaje teórico y reflexivo en los alumnos. El papel predominante de los materiales escritos: pizarra, apuntes y libros de texto unido a las exposiciones magistrales de los profesores ha potenciado que los alumnos con preferencia en los estilos teórico y reflexivo sean los que tienen los rendimientos más elevados en matemática. Sin embargo, las formas actuales de considerar el aprendizaje en matemáticas abogan por el empleo de métodos de enseñanza que favorezcan y promuevan los estilos activo y pragmático.

El maestro tiene que diseñar actividades de aprendizaje en las que el estudiante defina, ilustre, dibuje, mida, construya, explique, relacione, pruebe, contradiga, cuestione, justifique, generalice y aplique (Bloom, 1984; Guliford, 1959). En ocasiones, trabajará en equipo e individualmente. Es decir, el maestro tiene que enseñar en todos los estilos de aprendizaje. El estilo de aprendizaje de cada estudiante está determinado por dos factores: la manera en que percibe y procesa la información y las experiencias en las que participa (Kolb, 1983).

El Concilio Nacional de Maestros de Matemáticas (2000) establece que todo estudiante puede aprender matemáticas si se le provee el tiempo necesario y una instrucción a tono con su estilo de aprendizaje.

Cada persona, según sus capacidades e intereses, puede necesitar vías diferentes para aprender. Por lo tanto, el diseño del progreso pedagógico es necesario que tenga en cuenta cómo se debe atender la diversidad de características e intereses. Esto se consigue facilitando contenidos básicos, con posibilidades de reforzar y de profundizar en determinados contenidos, teniendo presente diferentes maneras de estudiar, empleando distintos grados de complejidad en las estrategias de trabajo, utilizando lenguajes variados y estilos próximos al estudiante (Dede, Chris, 2000).

Campos (1999) en su trabajo estilos de aprendizaje y modelos de enseñanza en la educación secundaria concluye: la atención a los diferentes estilos de aprendizaje resulta apremiante, con el propósito de atender la diversidad y proporcionar elementos para que haya una mayor significatividad en el aprendizaje. Desde hace veinticinco años, he propuesto que la matemática se aprenda en relación con elementos de la realidad: el mismo alumno, su casa, familia, escuela, el país, América, el mundo, el presente, la historia, el futuro, la ciencia, el arte, la tecnología, etc. Ahora esa propuesta se enriquece con la opción de incorporar la atención a los estilos de aprendizaje utilizando diversos recursos, entre ellos, la tecnología. Espero que esta reflexión redunde en la opción de recuperar a tantos muchachos inteligentes que, por no tener el estilo esperado por el profesor, se ven limitados en sus posibilidades.

La evaluación de los estilos de aprendizaje de los alumnos ofrece al docente la posibilidad de un mayor conocimiento del alumnado, al evidenciar aspectos vinculados a su proceso de aprendizaje, reflejando la variedad de estilos de aprendizaje que potencialmente tiene en el aula, lo que permitirá flexibilizar su estilo de enseñanza y adaptar sus prácticas pedagógicas.

La información procedente del diagnóstico de los estilos de aprendizaje debería considerarse de enorme importancia dentro de la educación secundaria, ya que puede facilitar a alumnos y profesores indicaciones para adecuar sus estrategias de enseñanza a sus necesidades específicas, atendiendo a los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Barrantes, en su investigación sobre los estilos de las mujeres para aprender matemáticas recomienda:

- Promover un ambiente adecuado tanto dentro como fuera del aula para fomentar la participación de las mujeres.
- Fortalecer la autoestima de las estudiantes.
- Promover que las estudiantes relacionen contenidos del curso con su carrera.
- Dar la orientación adecuada a las muchachas para el estudio del curso considerando las preferencias de los estilos de aprendizajes mostrados.
- Promover que las profesoras y los profesores utilicen diferentes estrategias de aprendizaje en las lecciones, para que las personas con diferentes preferencias se beneficien.
- Promover que las profesoras y los profesores fomenten la flexibilidad de las alumnas en el uso de estilos de aprendizaje, de esta forma les ayudan a prepararse para el futuro, capacitándoles para adaptarse y asimilar cualquier tipo de información que se presente en su devenir temporal. Es uno de los aspectos de enseñar a aprender a aprender, destreza imprescindible para navegar en el cambiante mundo que nos ha tocado vivir.
- Utilizar el Cuestionario de Estilos de Aprendizaje Honey-Alonso en forma individual y particular en aquellos casos en que las estudiantes requieran mayor acompañamiento y orientación.

6. Conclusiones

Durante este capítulo, se incluye el análisis de las siguientes cuestiones: integración curricular de las tecnologías de la información y la comunicación, enseñanza-aprendizaje de la matemática, entornos virtuales de formación y estilos de aprendizaje.

Numerosas investigaciones indican que la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación es una poderosa herramienta para la enseñanza, fundamentalmente por su capacidad de proveer entornos virtuales de formación. La educación y la tecnología han formado un binomio inseparable, por una parte la educación constituye un aspecto fundamental que posibilita el desarrollo intelectual del ser humano, y por otro, la tecnología se ha desarrollado vertiginosamente en la última década alcanzando un gran impacto en las actividades de la sociedad.

En este contexto, el diseño de entornos virtuales de formación es una estrategia clave, a partir de la cual es posible generar y organizar los procesos necesarios para la innovación e integración de las nuevas tecnologías en los institutos educativos de la escuela secundaria.

Aunque la mayoría de los docentes ya dispone de material didáctico propio elaborado (hojas de ejercicios, apuntes, proyectos, etc.) se requiere dar un paso más allá y disponer de un entorno virtual de aprendizaje donde no sólo se compartan contenidos sino que sirva de interacción entre profesor y alumnos: foros, actividades online, autorización, planificación y evaluación.

La educación matemática, disciplina que por su elevado grado de abstracción es una de las más complicadas del currículo, y la incorporación de entornos virtuales de formación es una propuesta metodológica para mejorar los procesos de aprendizaje de los alumnos.

Coincidimos con Del Moral, Villalustre, Suárez, Paz y Barrio (2003) cuando afirman: nuestra preocupación se ha centrado en intentar diseñar unos entornos adaptados a los estilos cognitivos de los estudiantes, por entender que esto se halla en relación directa con los resultados académicos, y por ende con la calidad de la docencia virtual.

En un intento de lograr mayor efectividad en los procesos formativos, se aspira perfeccionar el diseño de entornos virtuales para que generen espacios que respondan a las necesidades reales de los estudiantes, es decir, determinar “a priori” sus estilos de aprendizaje, pues su diagnóstico le permite al docente adaptar sus estrategias de enseñanza para beneficiar a los alumnos en su proceso educativo.

Fariñas (2004) expresa que una enseñanza desarrolladora y personalizada conduce necesariamente a desviar en determinada medida la atención a los contenidos académicos para centrarse en el aprendizaje como proceso y señala que las instituciones docentes reclamen cada vez más de un cambio en sus objetivos educativos.

A fin de preparar a los estudiantes para el futuro, es necesario que las escuelas reflejen en sus contenidos, los procesos y las herramientas que se utilizan en el ámbito de la formación profesional y laboral. Se trata, en definitiva, que los estudiantes adquieran destrezas y conocimientos complejos que los preparen para la sociedad de nuestro siglo. Los entornos virtuales de formación cumplen un rol importante en este proceso de cambio.

La presente investigación se centra en la utilización de entornos virtuales de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria a partir del conocimiento que se tenga de sus estilos de aprendizaje predominantes.

Hemos de indicar que los entornos virtuales de formación se han convertido en modelos de innovación pedagógica, creando ambientes de estudio enriquecidos centrados en el alumno. A modo de resumen, se presentan las razones que justifican la investigación:

a. Los entornos virtuales de formación por sus características como tecnología digital pueden ser útiles y favorecer el desarrollo del currículum de la escuela secundaria básica.

b. La existencia y disponibilidad de entornos virtuales de formación facilitará, por una parte, que el profesorado de la escuela secundaria básica desarrolle en su práctica docente procesos y actividades apoyadas en la utilización de las nuevas tecnologías y, por otra, gestionar las clases considerando la diversidad de los estudiantes mediante el conocimiento de sus estilos de aprendizaje.

c. El diseño de entornos virtuales de formación puede ser una estrategia adecuada para motivar al alumnado de la escuela secundaria básica en el aprendizaje de la matemática, a la vez de desarrollar procesos de autoaprendizaje.

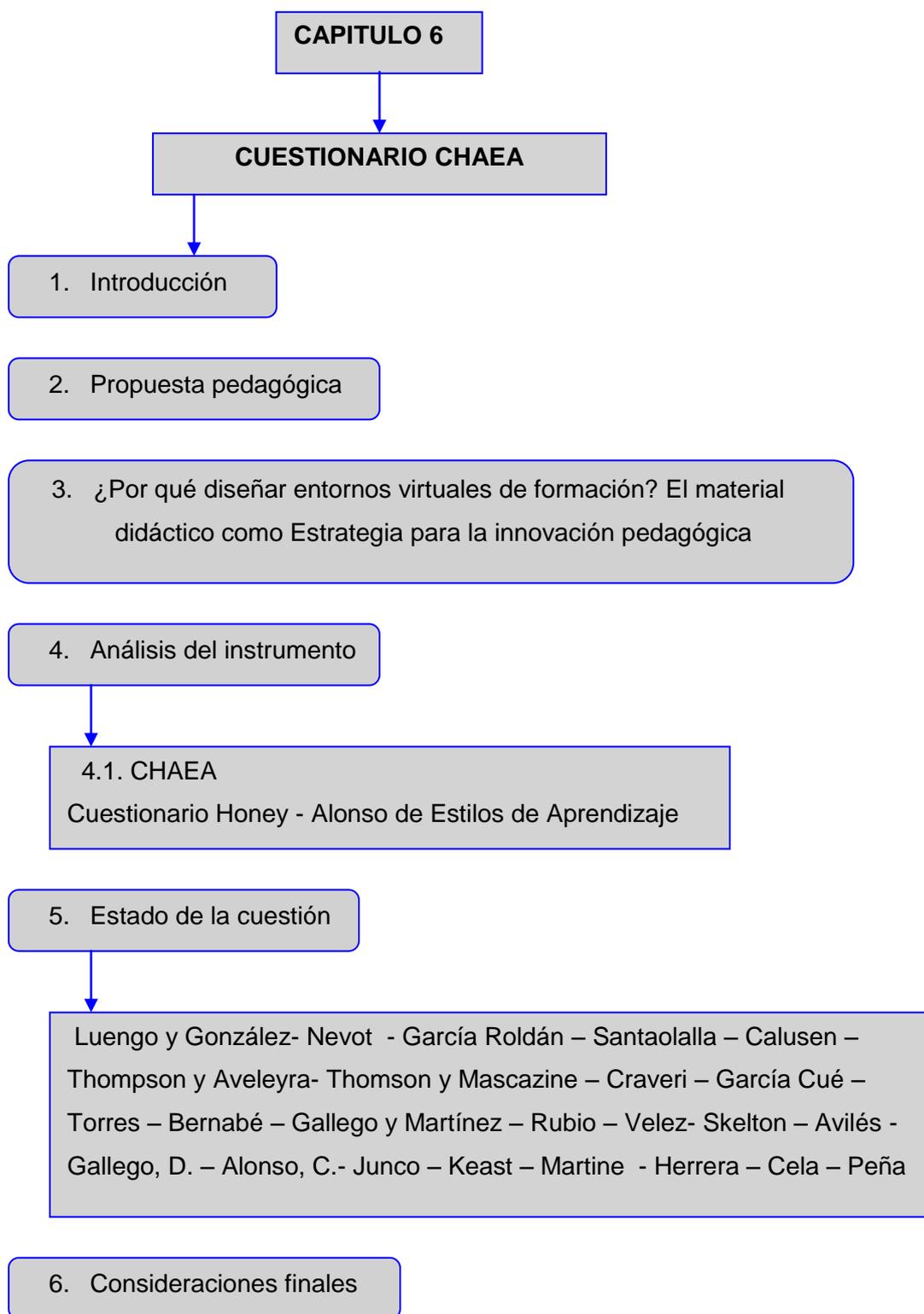
d. Los materiales didácticos electrónicos pueden resultar más atractivos y motivadores para el alumno que los materiales tradicionales y, su utilización continuada facilitaría su formación como usuarios cualificados e inteligentes en el uso de tecnologías digitales.

Lo expuesto pone de manifiesto la congruencia que debe existir entre la incorporación de la tecnología en la educación y la importancia de tomar en cuenta las necesidades pedagógicas de los estudiantes en el momento de explorar las estrategias de aprendizaje para la enseñanza de la matemática.

SEGUNDA PARTE
MARCO EXPERIMENTAL
Y PROPUESTA PEDAGÓGICA

CAPÍTULO 6

CUESTIONARIO CHAEA



CAPÍTULO 6

CUESTIONARIO CHAEA

1. Introducción

Los cambios tecnológicos y sociales de los últimos años han producido un fuerte impacto en los ambientes educativos. Las competencias necesarias para el desenvolvimiento de los individuos en la sociedad, junto con las posibilidades que las tecnologías de la información y de la comunicación presentan para los procesos de enseñanza y de aprendizaje, interpelan las prácticas docentes, requiriendo su revisión e invitando a reflexionar sobre el desafío de su integración en los proyectos pedagógicos (Azinian, 2009). En este contexto, educar para el futuro se puede transformar en un importante apoyo para instaurar en el país un alto nivel en el manejo de las herramientas tecnológicas.

Estamos convencidos que una utilización educativa que saque partido de las potencialidades de la informática modificará sustancialmente la manera de aprender y de enseñar. Precisar con exactitud qué tipo de situaciones y en qué circunstancias se logra aprovechar las posibilidades de los ordenadores en un contexto escolar es, repitámoslo, una tarea difícil (Martí, 1997).

Las computadoras habrán de producir cambios profundos en las modalidades de enseñanza y de aprendizaje. No se trata de modernizar el paisaje de las escuelas con aparatos sofisticados, sino de empezar a visualizar puentes para comunicar las escuelas entre sí. Las tecnologías de la información y la comunicación parecen ser uno de los cambios posibles. No el único, pero sí viable (Litwin, 1995).

La integración de las tecnologías de la información y la comunicación como recursos didácticos va a suponer cambios en las relaciones interpersonales y en la propia institución escolar que nos ayudarán a comprender la educación como actividad que se extiende fuera de la escuela y la influencia de estas tecnologías en otros aspectos de la sociedad donde se integra la educación. Así lo aprecia Knupfer (1993), quien defiende que la incorporación de ordenadores a un centro educativo debe suponer un cambio en la naturaleza social y pedagógico de ese espacio.

Las tecnologías de la información y la comunicación son como las crisis: presentan dificultades y brindan oportunidades. Son bisagras para el cambio. Para integrarlas curricularmente es necesario un enfoque sistémico, el compromiso institucional y el diseño de ambientes de enseñanza y aprendizaje cuidadosamente planificados –entornos de interacción y colaboración humana (entre docentes y alumnos) y con otros medios y recursos pedagógicos- y una política educativa que brinde estabilidad al proceso (Azinian, 2009).

Integrar los ordenadores en la práctica educativa de manera innovadora es una tarea excesivamente compleja, pues supone tomar en cuenta de forma simultánea todas las variables que interactúan en la práctica educativa (Villaseñor, 1998).

Las tecnologías de la información y la comunicación han tenido un considerable impacto social, afectando los métodos de enseñanza-aprendizaje. Estos han experimentado profundos cambios, y así durante los últimos años hemos asistido a un proceso evolutivo en el que los documentos impresos han sido paulatinamente complementados por el material analógico y las herramientas informáticas. Estamos ante un nuevo espacio de formación y de comunicación, en función del cual se deben establecer los objetivos y la metodología educativa.

No se trata de aplicar las tecnologías de la información y la comunicación a los métodos de enseñanza tradicionales, sino de estudiar las posibilidades que nos brindan las nuevas tecnologías para definir nuevos objetivos educativos.

En relación a los entornos informáticos para el aprendizaje de contenidos escolares, Martí (1997) sostiene que: las situaciones de aprendizaje con ordenadores que nos parecen más idóneas son aquellas que permiten al sujeto una actividad estructurante guiada, sin embargo, por la actividad reguladora del docente (y de los otros compañeros); son situaciones que se centran en un contenido determinado de las materias contempladas en el currículum escolar y que explicitan los objetivos de aprendizaje de manera clara; son situaciones que aprovechan las potencialidades del medio informático y que, en la medida de lo posible, están diseñadas teniendo en cuenta un análisis genético del contenido de aprendizaje que debería contemplar las teorías intuitivas forjadas por los alumnos sobre el contenido en cuestión. Estas condiciones nos resultan fundamentales para crear entornos virtuales de formación que aprovechen al máximo el potencial de las tecnologías y que abarquen actividades que se integren con los contenidos del currículum escolar.

En la actualidad, la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación ha generado nuevos enfoques educativos centrados en el aprendizaje del alumno. En este sentido, nadie duda que lograr elevados niveles de aprendizaje supone saber que cada estudiante aprende según sus propias motivaciones, su nivel de desarrollo cognitivo-académico y su propio estilo de aprendizaje (Bustinza, Durán y Quintasi, 2006).

Es importante atender a las diferencias individuales de los alumnos, ya que ellos presentan estilos de aprendizaje diferentes unos de otros. Generalmente los docentes ponen en práctica sus estrategias didácticas sin tomar en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje.

La clave es comprender los estilos de aprendizaje diferentes, estudiante a estudiante, esto permite conocer mejor sus propias tendencias educativas para que los centros puedan pensar en estructuras y materiales que respondan directamente a los estilos de enseñanza-aprendizaje. La individualización de la educación adquiere un significado más rico y profundo cuando se enfoca a través del estilo de aprendizaje del alumnado. Utilizar las inclinaciones de los estudiantes se convierte en una base para motivarles y enseñarles (Hervás Avilés, 2003).

2. Propuesta pedagógica

Este proyecto, para el diseño e implementación de materiales didácticos en entornos virtuales de formación surgió de diferentes necesidades, por una parte, de facilitar la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas formativas de las instituciones educativas de la escuela secundaria, y por otra, del interés de explorar y evaluar el proceso de integración curricular de las mismas adaptadas a los estilos de aprendizaje de los alumnos en estos centros educativos.

El objetivo con el que se inició este proyecto es: optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes a través del diseño, implementación y evaluación de entornos virtuales de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria teniendo en cuenta la información de los estilos de aprendizaje de los alumnos. Los objetivos específicos son:

- Establecer una propuesta de formación en el contexto de las tecnologías de la información y la comunicación, a partir de las necesidades detectadas en el área de matemática en una institución educativa.
- Desarrollo del instrumento automatizado, incorporado al entorno virtual de formación y que proveerá los puntajes correspondientes a los diferentes estilos de aprendizaje de cada alumno.

- Potenciar la interactividad de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje para alcanzar un mayor rendimiento académico.
- Conocer cómo aprende cada uno de los alumnos investigados para adaptar las actividades a los estilos de aprendizaje de los mismos, de manera que se obtenga una mayor calidad en la enseñanza.
- Diseñar e implementar un entorno virtual de formación en el área de matemática para la escuela secundaria.
- Evaluar la calidad de la formación realizada a través del entorno virtual.

3. ¿Por qué diseñar entornos virtuales de formación? El material didáctico como estrategia para la innovación pedagógica

La hipótesis central o supuesto básico en el que nos hemos apoyado para emprender este proyecto es que el diseño de entornos virtuales de formación es una estrategia clave, a partir de la cual es posible generar y organizar los procesos necesarios para la innovación e integración de las tecnologías en los institutos educativos de la escuela secundaria.

Dicho de otra forma, hemos planteado el diseño y desarrollo de materiales como un proceso vinculado a las actividades de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje adecuadas a las nuevas características del currículum flexible de la escuela secundaria. Los argumentos o razones que justifican este planteamiento, en síntesis, son los siguientes:

- a. Los entornos virtuales de formación por sus características como tecnología digital pueden ser útiles y favorecer el desarrollo del currículum de la escuela secundaria.

- b. La existencia y disponibilidad de entornos virtuales de formación facilitará, por una parte, que el profesorado de la escuela secundaria desarrolle en su práctica docente procesos y actividades apoyadas en la utilización de las nuevas tecnologías y, por otra, gestionar las clases considerando la diversidad de los estudiantes mediante el conocimiento de sus estilos de aprendizaje.
- c. El diseño de entornos virtuales de formación puede ser una estrategia adecuada para motivar al alumnado de la escuela secundaria en el aprendizaje de la matemática, a la vez de desarrollar procesos de autoaprendizaje.
- d. Los materiales didácticos electrónicos pueden resultar más atractivos y motivadores para el alumno que los materiales tradicionales y, su utilización continuada facilitaría su formación como usuarios cualificados e inteligentes en el uso de tecnologías digitales.

Finalmente, hemos de indicar que los entornos virtuales de formación se han convertido en modelos de innovación pedagógica, creando ambientes de estudio enriquecidos centrados en el alumno.

MatEduc surgió con el objeto de desarrollar un campus virtual capaz de aprovechar de forma eficiente las posibilidades de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en la escuela secundaria.

La Plataforma a ser adoptada para el proyecto MatEduc es Moodle ya que esta alternativa presenta mejores condiciones para la institución reflejadas principalmente en el cumplimiento de los siguientes criterios: pertinencia pedagógica, adecuación al docente, facilidad de instalación, adecuado soporte, entre otros.

Tenemos la necesidad de educar y formar a nuestros alumnos para que respondan a una sociedad cambiante, donde existe una creciente demanda social de habilidades de aprendizaje como un elemento indispensable de la educación, lo cual exige de los alumnos que no sólo adquieran conocimientos ya elaborados sino que también sean capaces de aprender con mayor eficacia.

El aprendizaje es no sólo un conjunto de procesos que se desarrollan en la mente humana sino además, una serie de habilidades susceptibles de modificaciones y mejoras. El conocimiento de los estilos de aprendizaje supone una herramienta para el docente a fin de comprender cómo aprenden sus alumnos y de esta forma modificar o reforzar su propio estilo de enseñanza, lo que influirá en una mejora del proceso de aprendizaje de los alumnos y un mayor éxito académico.

Se empleó el Cuestionario CHAEA elaborado por Honey-Alonso, el cual fue sometido por Alonso (1994) a los requerimientos de fiabilidad y validez. Para comprobar la validez del instrumento se aplicó la prueba Alfa de Cronbach en cada uno de los cuatro Estilos de Aprendizaje (Honey-Mumford).

4. Análisis del instrumento

La sociedad actual demanda personas que, a través de un aprendizaje continuo, se conviertan en sujetos autónomos, capaces de tomar conciencia de sus propios procesos mentales al enfrentarse con los problemas, analizarlos adecuadamente, planificar, supervisar y evaluar la propia actuación (García, 1994).

Las investigaciones cognitivas han demostrado que las personas aprenden de diversas formas (Alonso, 2001), lo que hace necesaria la reflexión sobre las variables que influyen en la capacidad de aprender.

Una de estas variables es el estilo de aprendizaje o tendencia a desarrollar unas preferencias globales en la elección de estrategias para aprender (Gallego, 1994). La comprensión del propio estilo de parte del estudiante es uno de los factores claves para desarrollar la capacidad de aprender.

El instrumento utilizado para medir las variables fue el Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA).

El instrumento presenta una relación de 80 ítems sobre estilos de aprendizaje, que se estructuran en cuatro grupos o secciones de 20 ítems correspondientes a los cuatro estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático. Todos los ítems están distribuidos en forma aleatoria perteneciendo a un mismo conjunto. La puntuación absoluta que el sujeto obtiene en cada grupo de 20 ítems, será el nivel que alcance en cada uno de los cuatro estilos de aprendizaje.

En función de las ideas desarrolladas en el CHAEA (C. Alonso, D. Gallego y P. Honey, 1994) y en su modelo informatizado (E. Muelas, 1999), y aprovechando la potencialidad del Cuestionario en su versión informatizada para ser aplicado a un grupo de n alumnos de un mismo curso, se realiza su aplicación a través de la plataforma.

Esto permite gestionar el acceso de los usuarios o estudiantes y además, la posibilidad de contestar el cuestionario a través de la plataforma.

Este Cuestionario brinda información sobre: 1) los estilos de aprendizaje de sus alumnos, 2) la cantidad de alumnos por estilos, y 3) sus estilos preponderantes, para una población de n alumnos, en forma rápida y eficaz, para el posible diseño de estrategias y de actividades de aula.

La utilización del CHAEA informatizado permite sistematizar rápidamente resultados sobre los estilos preponderantes en una población de numerosos alumnos.



Durante la presentación del programa aparecen cuatro tarjetas de colores que indican respectivamente los siguientes ítems:

1. ¿Qué es? Estilos de aprendizaje. Sus características.
 2. Ingresar datos. Ingreso diferido de datos grupales.
 3. Test. Completar el cuestionario. Obtención del perfil.
 4. Resultados. Gráficos grupales por estilos de aprendizaje.
-
1. Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos y fisiológicos que sirven como indicadores estables de cómo las personas perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje.
Las respuestas al cuestionario son un punto de partida, un diagnóstico, una guía práctica que ayude y oriente al docente en su mejora personal y en la mejora de su grupo de alumnos ante el aprendizaje.

2. En esta sección se ingresan los datos de los estudiantes.

The image shows a web form titled "CHAEA Datos" on a green background. The form includes the following fields and options:

- Apellido**: A text input field.
- Sexo**: A checkbox.
- Nombre**: A text input field.
- Edad**: A text input field.
- Área de interés**: A text input field.
- Fecha del test**: A date input field with the value "09/26/10".
- Puntuación**: A section with four checkboxes:
 - Activo**:
 - Teórico**:
 - Reflexivo**:
 - Pragmático**:

There is a trash icon in the bottom right corner of the form area.

3. Luego figuran las instrucciones para responder el cuestionario:

The image shows a gray box containing the following instructions:

-  Este cuestionario ha sido diseñado para identificar su estilo preferido de Aprendizaje. No es un test de inteligencia, ni de personalidad.
-  No hay respuestas correctas o erróneas. Será útil en la medida que sea sincero/a en sus respuestas.
-  Si está más de acuerdo que en desacuerdo con el ítem, márkelo (☑).

A continuación se presenta el cuestionario para ser completado por los estudiantes y el perfil obtenido del alumno:

4.1. CHAEA

Cuestionario Honey - Alonso de Estilos de Aprendizaje:

Cuestión	Más (+)	Menos (-)
1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Estoy seguro/a de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Procuo estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Prefiero las ideas originales y novedosas aunque no sean prácticas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Escucho con más frecuencia que hablo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Me crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31. Soy cauteloso/a a la hora de sacar conclusiones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33. Tiendo a ser perfeccionista.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
37. Me siento incómodo/a con las personas calladas y demasiado analíticas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39. Me agobia si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48. En conjunto hablo más que escucho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

51. Me gusta buscar nuevas experiencias.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
56. Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los demás centrados en el tema, evitando divagaciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
60. Observo que, con frecuencia, soy uno/a de los/as más objetivos/as y desapasionados/as en las discusiones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
64. Con frecuencia miro hacia adelante para prever el futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
65. En los debates y discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el/la líder o el/la que más participa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
66. Me molestan las personas que no actúan con lógica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

PERFIL DE APRENDIZAJE

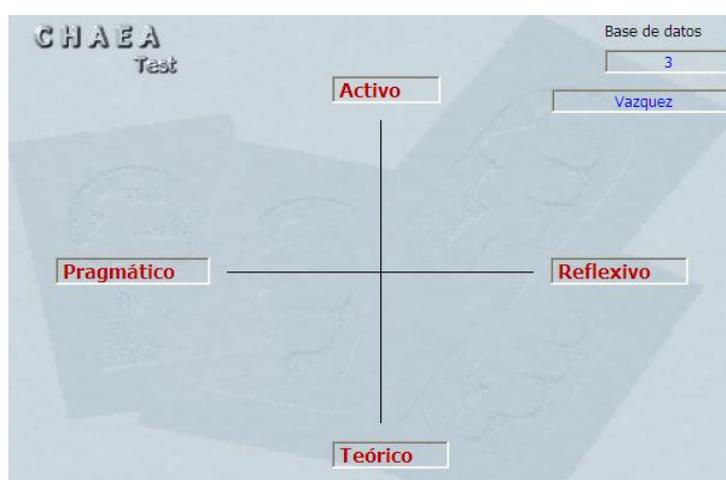
- 1- Rodee con una línea cada uno de los números que ha señalado con un signo más (+).
- 2- Sume el número de círculos que hay en cada columna.
- 3- Coloque estos totales en los casilleros inferiores y así comprobará cuál es su estilo o estilos de aprendizaje predominantes.

I	II	III	IV
ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
3	10	2	1
5	16	4	8
7	18	6	12
9	19	11	14
13	28	15	22
20	31	17	24
26	32	21	30
27	34	23	38
35	36	25	40
37	39	29	47
41	42	33	52
43	44	45	53
46	49	50	56
48	55	54	57
51	58	60	59
61	63	64	62
67	65	66	68
74	69	71	72
75	70	78	73
77	79	80	76

Cuatro columnas de números correspondientes a los ítems que definen cada uno de los cuatro estilos de aprendizaje. Están encabezados por un número romano I, II, III, IV que identifican a cada uno de los cuatro estilos.

El alumno debe reflejar en ellos sólo las respuestas positivas obtenidas en el desarrollo de la aplicación del cuestionario.

1. Rodee con una línea cada uno de los números que ha señalado con un signo más (+).
2. Sume el número de círculos que hay en cada columna.
3. Coloque estos totales en la gráfica. Así comprobará cuál es su estilo o estilos de aprendizaje preferentes.



Un eje de coordenadas, donde hay que colocar el resultado de los valores positivos obtenidos en cada uno de los cuatro estilos y, de esta forma, poder obtener su propio perfil de estilo de aprendizaje.

4. En la última sección se ofrecen los resultados del cuestionario.

Este cuestionario nos puede servir para conocer mejor cómo los estudiantes aprenden desde el punto de vista personal de cada uno y así individualizar aún más la enseñanza. La relevancia y valor de conocer los estilos de aprendizaje viene dada porque nos ayuda a la hora de diseñar y planificar el contexto de formación, y de esta forma, conducir con mayor eficiencia cualquier escenario formativo a través de Internet. En nuestro caso, la intención de la aplicación del instrumento es identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos para diseñar las actividades de matemática según sus estilos.

Una seria reflexión sobre el estilo de aprendizaje de los alumnos podría ser un elemento determinante en los procesos de adaptación y mejora de la enseñanza a distancia. Podría ayudar a un diseño más adecuado de los cursos, a mejorar el desarrollo de materiales y recursos mejor adaptados, a implementar el curso con aplicaciones individuales, a proponer distintos sistemas de evaluación, a facilitar el autoconocimiento del alumno, a aumentar la eficacia de la función tutorial (Alonso, 1990). En resumen, el análisis ponderado de las investigaciones y trabajos realizados hasta la fecha, nos permite afirmar la pluralidad de aplicaciones que las teorías de los estilos de aprendizaje pueden tener en cualquier nivel educativo y en cualquier área de contenidos (Alonso, 1994).

5. Estado de la cuestión

En esta sección se hace una revisión de la literatura internacional en busca de estudios científicos que se hubiesen llevado a cabo en relación a la enseñanza de la matemática, entornos virtuales de formación y la teoría de los estilos de aprendizaje. Ello permitió comprobar qué y cómo se realiza la investigación en estos aspectos, cómo es la integración, qué recursos se utilizan, en qué contexto se realiza y cuáles son las conclusiones a las que se arriba. Aparecen algunos trabajos relevantes que se detallan a continuación:

- Luengo, R. y González, J. J. (2005) en su investigación “Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de enseñanza secundaria obligatoria” realizada en educación secundaria obligatoria tiene dos objetivos bien diferenciados: establecer la posible relación entre las predominancias de los estilos de aprendizaje del alumno (desde la perspectiva de Honey-Alonso) y el rendimiento en matemáticas; mostrar de manera crítica que el proceso orientador en la elección del espacio de optatividad en la escuela secundaria obligatoria no se ha basado en una información objetiva y apropiada para el alumno.

Se concluye que, en la muestra estudiada existen relaciones significativas entre el rendimiento medio-alto en matemáticas con una mayor predominancia en las áreas estilísticas teórica y reflexiva. Se confirma también que el alumno de cada asignatura optativa conforma un subgrupo homogéneo en cuanto al rendimiento y los estilos de aprendizaje. Los autores afirman que el profesor debe conocer el perfil de aprendizaje de cada alumno, para así adaptar su estilo de enseñanza a cada alumno (en la medida de lo posible), y conseguir una interacción más ajustada. Igualmente, se debe enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje con un mayor abanico de actividades que faciliten al alumno la consolidación y desarrollo de sus estilos de aprendizaje, propiciando el autoconocimiento y autonomía necesarias para avanzar globalmente en su formación integral como adulto.

- Nevot, A. (2001) en su tesis “Análisis crítico de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de enseñanza secundaria y propuesta pedagógica para la enseñanza de la matemática” pretende llegar a conocer las preferencias y carencias en los diferentes estilos de aprendizaje, así como la independencia o dependencia de los mismos, en los centros privados y centros públicos del bachillerato. También se intenta analizar la influencia de los diferentes estilos de aprendizaje de una serie de variables como el centro, el curso, la opción elegida de los estudios, el sexo, la edad, la población, los estudios de los padres y de las madres, la nota media del curso anterior o la calificación más frecuente en matemáticas. Averiguar si los estilos de aprendizaje de los alumnos de los centros privados poseen características diferenciales con respecto de otros centros públicos, en los mismos niveles de estudios e incluso, de centros privados de formación profesional; van a ser otros objetivos del presente trabajo, contrastar los resultados de esta investigación con estudiantes de enseñanza secundaria y los obtenidos con Alonso (1992) con estudiantes universitarios de Madrid, para analizar las diferencias y semejanzas entre ambas muestras. A lo largo del trabajo se pretende aportar una serie de propuestas didácticas en el quehacer diario de la clase de matemática en bachillerato, pero trasladable en muchas de sus cuestiones a la universidad o, al menos, a la universidad que se desea.

- García Roldán, F. (2009) en “Investigación de escenarios en el aprendizaje del cálculo diferencial al utilizar las TIC”, la investigación pretende dilucidar en los diferentes cursos de matemática que se ofrecen en carreras de ingeniería en el Instituto Tecnológico de Mexicali, una metodología práctica que permita el tratamiento y acceso a la información, que involucre el concepto de escenario de aprendizaje, principalmente del cálculo y su procedimiento en el diseño, producción que conlleva al uso de las Tic's en diferentes plataformas de aprendizaje y su utilidad al consultar el tema en cuestión, las veces que lo requiera sin importar tiempo, hora y lugar. Se muestran acciones a seguir de los objetos de aprendizaje mediado por la tecnología y soportado por el Internet, de tal forma que se garantice la calidad de los criterios didácticos y técnicos, propulsando la eficacia de las estrategias, auspiciada por la matemática educativa donde la resolución de ejercicios y problemas no se circunscribe solamente al salón de clases, que posibiliten el aprovechamiento de los materiales educativos. La metodología propuesta proporciona perfiles didácticos, donde los estilos de aprendizaje cobran importancia en el proceso del aprendizaje al considerar el cómo se enseña; lo que propulsa a buscar la eficacia en las estrategias didácticas las cuales van enfocadas a desarrollar habilidades básicas en los estudiantes para aprender a aprender.

- Santaolalla, E. (2009) el objetivo de su artículo “Matemáticas y estilos de aprendizaje” es compartir la información recabada en una investigación educativa llevada a cabo a través de Internet en lo que se pretendía atisbar el estado actual de la enseñanza de la matemática en relación con la teoría de los estilos de aprendizaje. Se sintetizan los contenidos de los principales estudios encontrados y se analizan con mayor detenimiento algunas propuestas pedagógicas que muestran diferentes formas de enseñar matemática para que resulten estimulantes a los alumnos con estilos de aprendizaje diferentes. Se concluye que pese a que la teoría de los estilos de aprendizaje se muestra como un foco de creciente interés, la concreción en el campo de la matemática es escasa y las nuevas líneas de investigación relacionan los estilos de aprendizaje, la ansiedad matemática y las creencias de los profesores y los alumnos.

- Clausen, T- (2005) en “Teaching maths to pupils with different learning styles”, muestra diferentes maneras de enseñar matemáticas para que resulte estimulante a los alumnos con estilos de aprendizaje diferentes. Por eso trata de motivar a los profesores para que usen una gran variedad de métodos de enseñanza distintos. El libro hace un repaso por los distintos contenidos matemáticos que se estudian en los cursos de educación obligatoria. En cada capítulo, se identifican los puntos en los que los alumnos suelen tener dificultades conceptuales y todos finalizan con un apartado en el que se resumen las ideas claves. La autora hace referencia a las numerosas clasificaciones de estilos de aprendizaje existentes y aclara que en el desarrollo de sus propuestas didácticas para las clases de matemática se ha apoyado en el modelo basado en las preferencias sensoriales ya que considera que es muy directo, funciona bien en las aulas y además, proporciona la estructura teórica necesaria para desarrollar las ideas y actividades que ella propone en su libro.

- Thompson, S. y Aveleyra, E. (2004) en “Estilos de aprendizaje en Matemática”. El presente trabajo corresponde a la fase de diseño en la investigación sobre los estilos de aprendizaje de los estudiantes universitarios de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, son sus objetivos: diagnosticar el estilo de aprendizaje de los alumnos para examinar sus fortalezas o debilidades en su forma de aprender y facilitar al docente el conocimiento y aplicación de estrategias que le permitan lograr un aprendizaje más eficiente. El trabajo se lleva a cabo en un centro universitario para alumnos que cursan el primer año, contextualizado a las asignaturas del área matemática. Se presenta a los alumnos un cuestionario que consta de cuatro situaciones problemáticas con el fin de conocer el estilo prevaeciente de aprendizaje en matemática, en los alumnos de los cursos mencionados. Cada una de las opciones presentadas a continuación de cada enunciado o demostración, corresponde preferentemente a uno de los estilos de aprendizaje. Del análisis de todas las cuestiones planteadas surge una tendencia del estilo de cada alumno. El estudio de los estilos de aprendizaje brinda indicadores que ayudan al docente a guiar las interacciones de los alumnos en el contexto de aprendizaje.

- Thomson, B. y Mascazine, J. (1997) en “Attending to Learning Styles in Mathematics and Science Classrooms” su traducción: Atención a los estilos de aprendizaje en las clases de matemática y ciencia, aplica el modelo de Dunn y Dunn a las clases de matemáticas y de ciencias, ya que sus autores consideran que entre las teorías de estilos de aprendizaje, es una de las más comprensibles en alcance y práctica para los profesores (DeBello, 1990). Muchos elementos en el Modelo de Dunn y Dunn complementan los esfuerzos de reforma en la educación en matemáticas y ciencias, que enfatizan el aumento de la atención en el aprendizaje de los estudiantes. Atención a los estilos de aprendizaje es atención a las diferencias entre los individuos y sus fuerzas. Reconocer tales diferencias o permitir a los estudiantes cierta flexibilidad para completar tareas o proyectos. Prestar atención a las diferencias en los estilos de aprendizaje de los estudiantes expande las oportunidades para los alumnos de construir su conocimiento previo en una gran variedad de modalidades de aprendizaje. Tal vez, el mayor beneficio de aplicar los estilos de aprendizaje en la educación de matemáticas o ciencias es emplazar mayor responsabilidad de aprendizaje en los mismos estudiantes.

Los estudiantes que descubren y comprenden su propio estilo de aprendizaje pueden y normalmente aplican cierta información con gran éxito y entusiasmo. Atendiendo a los estilos de aprendizaje se logra la ayuda para atacar situaciones de aprendizaje difíciles o nuevas y el procesamiento de la información. Y mientras muchos elementos de los estilos de aprendizaje de los individuos pueden ser obvios para los educadores, los estudiantes pueden no ser capaces de apreciarlos. Esto es importante para que los educadores ayuden a los estudiantes a descubrir, utilizar y apreciar su estilo de aprendizaje propio y único. Los autores concluyen que la atención a los estilos de aprendizaje ayuda a los profesores a ajustar las estrategias de instrucción para incrementar el aprendizaje de los individuos, y ayuda a los estudiantes a tomar mayor responsabilidad para las condiciones de su propio aprendizaje.

- Craveri, A. M. y Anido, M. (2008) en “El aprendizaje de matemática con herramienta computacional en el marco de la teoría de los estilos de aprendizaje” esta investigación es llevada a cabo en grupos de alumnos del primer año de la facultad de ciencias económicas y estadística de la Universidad Nacional de Rosario; considerando una población de análisis de más de mil alumnos del primer curso de matemática. El objetivo es analizar el rendimiento del aprendizaje, con la utilización de herramientas CAS (Computer Algebraic System), y su relación con los estilos de aprendizaje, según la concepción de Honey-Alonso. Se concluye que, en el contexto descrito, la consideración de estos aspectos en la enseñanza mejora el rendimiento académico en temas de álgebra lineal y potencia los procesos propiamente matemáticos de reflexión y abstracción.

- García Cué, J. L. y otros (2006) en “Modelos para cursos de estadística de acuerdo a los estilos de aprendizaje” proponen un modelo para cursos de estadística de acuerdo con las preferencias en cuanto a los estilos de aprendizaje. Los autores concluyen afirmando que los estilos de aprendizaje son relativamente estables aunque pueden cambiar, son susceptibles de mejorarse; y cuando a los alumnos se les enseña según su propio estilo de aprendizaje, aprenden con más efectividad. Lo anterior fue comprobado después de utilizar los modelos de estadística con los alumnos del colegio de postgraduados y de la FES Zaragoza de la UNAM donde se pudo constatar que los docentes que hicieron las actividades solicitadas en cada tema de acuerdo con las preferencias en cuanto a los estilos de aprendizaje obtuvieron mejor rendimiento y calidad en sus trabajos presentados. También se llegó a la conclusión de que el uso de TIC de manera adecuada trae dentro de sus principales ventajas una aproximación entre el docente y el discente nunca antes vista, hace que la educación sea innovadora y más atractiva, además puede aumentar la eficiencia al incorporar nuevos conocimientos que demanda la solución de los problemas cada vez más complejos presentes en la vida profesional del egresado, la cual requiere de la preparación de personal altamente calificado con el mínimo dispendio de recursos físicos y financieros.

- Torres, S. y otros (2008) en “Personalización de itinerarios formativos en Moodle adaptados a los estilos de aprendizaje de Honey-Alonso”, el proyecto pone en práctica una herramienta para la creación de itinerarios formativos automatizados, adaptados a los estilos de aprendizaje de los alumnos. Para el desarrollo del proyecto se han utilizado como elementos principales la plataforma de teleformación o LMS Moodle, el modelo del cuestionario de estilos de aprendizaje de Honey-Alonso, así como la herramienta de planificación autónoma de itinerarios formativos. El objetivo principal es la creación de una herramienta para la presentación personalizada de contenidos a los alumnos, a través de Moodle, dependiendo de dos variables: el estilo de aprendizaje de los alumnos y su disponibilidad de tiempo. Lo importante era que, independientemente del estilo de aprendizaje, se alcanzaran los objetivos específicos del curso. Se concluye que el establecimiento de itinerarios formativos diferenciados para cada tipo de alumnos es un proceso complejo y costoso en tiempo. En este proyecto se ha planteado una posible solución para personalizar el aprendizaje de los alumnos, basada en la clasificación de los alumnos según su estilo de aprendizaje (utilizando para ello el cuestionario CHAEA de Honey-Alonso), la disponibilidad de tiempo de cada alumno y el posterior etiquetado de contenidos SCORM con una serie de metadatos. Todo ello, tras ser leído por un planificador, mostraba en Moodle los contenidos personalizados a cada alumno. Aunque este proceso utiliza un complejo módulo o sistema de planificación inteligente, es importante recordar que el diseño instruccional de los contenidos es fundamental para que sea posible responder a cada estilo de aprendizaje de los alumnos. Por tanto, sería muy conveniente que se desarrollasen futuras investigaciones de carácter práctico, que profundizasen en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje particulares para cada tipo de estilo de aprendizaje de los alumnos; todo ello apoyado en las nuevas posibilidades de Moodle (a partir de la versión 1.9), que permiten mostrar diferentes tipos de recursos a diferentes tipos de grupos y agrupamientos (subgrupos).

- Bernabé, M. A. y otros (2008) en “Experiencias de innovación educativa y colaboración: Universidad Politécnica de Madrid y Universidades Latinoamericanas”, el trabajo hace referencia al continuo uso de las TIC que se vienen realizando en la Universidad, que favorecen e impulsan los cambios metodológicos a nivel docente y de evaluación, al desarrollo de propuestas de enseñanza b-learning y e-learning y al trabajo conjunto entre universidades; en el marco del Proyecto de Investigación Educativa “Plataforma de e-learning sobre Geoinformación”. En este contexto, se han realizado experiencias que sirven de referencia para el paso de una enseñanza centrada sobre la actividad del profesor a otra centrada en el trabajo y autoaprendizaje del alumno, y realizar un seguimiento de los mismos a través de un sistema de tutorías que involucra un doble aspecto: aclaración de contenidos teóricos-prácticos y orientación individual sobre su forma de aprender (estilo de aprendizaje). Con respecto al sistema de orientación tutorial, además de continuar con un horario abierto de tutorías, en algunas asignaturas específicamente en la de Matemática se ha incluido el cuestionario Honey-Alonso de estilos de aprendizaje (CHAEA) que el alumno completa de manera voluntaria a fin de determinar su perfil de estilos de aprendizaje. El cuestionario CHAEA permite al profesor disponer de una información individualizada que contribuye a guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje de cada alumno en función de las características propias definidas por su propio estilo de aprendizaje. Se ha seleccionado la plataforma educativa virtual Moodle para el proyecto, después de realizar un análisis de distintas plataformas gratuitas. En el marco de la investigación, se concluye que los cambios que implican el uso de las TIC en combinación con las nuevas metodologías docentes, sistemas de orientación tutorial y de evaluación, son respuestas concretas en el contexto universitario. Las tendencias, cambios y redefinición de las metodologías docentes y de evaluación, el cambio de paradigma hacia un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno y la diversificación de modalidades de enseñanza (presencial, b-learning, e-learning), son desafíos a los que la educación superior debe responder con eficacia y flexibilidad.

- Gallego, A. y Martínez, E. (2003) en “Estilos de aprendizaje y e-learning. Hacia un mayor rendimiento académico”, el objetivo de este trabajo es analizar los resultados obtenidos al combinar el e-learning y los estilos de aprendizaje. Para ello se ha desarrollado un curso que se ha impartido a 30 estudiantes de postgrado. En primer lugar el alumno debe realizar un test que analice sus estilos de aprendizaje. Los cursos se construyen automáticamente desde una librería de micromódulos –unidades lógicas de aprendizaje indivisibles- teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje y los resultados del análisis de los estilos de aprendizaje del alumno. En el estudio realizado se pone de manifiesto que utilizando este sistema se llega a altos grados de adaptación de los contenidos del curso a los estilos de aprendizaje preferidos de cada alumno. También se observa una fácil adaptación por parte del alumno al sistema así como valoraciones altamente positivas sobre las ventajas del e-learning y levemente negativas sobre sus inconvenientes. Además, se demuestra un mayor rendimiento, ya que el 66,6 % del alumnado afirma haber aprendido más con este método, y se obtiene un alto grado de satisfacción por parte del mismo.

- Rubio Royo, E. y otros. (2004) en “Diseño de tareas según los diferentes estilos de aprendizaje”, la investigación tiene como objetivo diseñar y desarrollar un modelo que utilizando las tecnologías de la información y la comunicación permita optimizar el aprendizaje adaptando el proceso al perfil de cada estudiante. El proyecto pretende adaptar un LMS (Learning Management System) para que sea posible ofertar de forma individualizada los cursos, adaptando las actividades de aprendizaje de los alumnos a los resultados obtenidos mediante una o varias pruebas previamente realizadas. Dicho LMS deberá tener la capacidad para: 1.- Aplicar, evaluar y tomar decisiones en función de la aplicación de pruebas, test, o cualquier otro procedimiento previamente diseñado para diagnosticar el perfil de un alumno. 2.- Seleccionar, en función de los resultados obtenidos, las actividades adecuadas al perfil del alumno para obtener un mejor aprovechamiento en su aprendizaje. 3.- Adaptar el proceso y ritmo de aprendizaje a las características de cada alumno en particular.

- Velez, S. (2005) en “Las matemáticas y los estilos de aprendizaje, un reto para la enseñanza”, este trabajo centra su análisis en la repercusión de los estilos de aprendizaje en el rendimiento académico, sin que esto quiera decir que se pretenda simplificar una realidad tan compleja con un enfoque parcial. La población de estudio estuvo compuesta por 1323 estudiantes y el instrumento aplicado para la investigación denominado CHAEA. El predominio de un estilo de aprendizaje reflexivo, en unión con su estilo de aprendizaje teórico, ambos con mayor preferencia, sobre los estilos de aprendizaje activo y pragmático favorecen el aprendizaje de la matemática. Como primera estrategia se sugiere el inicio de cursos destinados a que los estudiantes conozcan acerca de las teorías sobre los estilos de aprendizaje y su influencia en las diferentes áreas de conocimiento.

- Skelton, N. (2006) en “Learning style, strategy use, personalization of mathematical word problems and responses of students with learning disabilities” traducido como: Estilos de aprendizaje, uso de estrategias, personalización de los problemas globales de las matemáticas y respuestas de estilo de aprendizaje para estudiantes con dificultades de aprendizaje. El objetivo principal de este estudio fue examinar los efectos del estilo de aprendizaje, el uso de estrategias y personalización de los problemas globales de las matemáticas en la selección de las operaciones apropiadas y la ejecución de las correctas respuestas de los estudiantes con dificultades de aprendizaje. Además, el objetivo secundario de este estudio fue determinar si el estilo de aprendizaje, uso de estrategias, y personalización de los problemas globales de matemáticas interactuaban con los problemas globales de las matemáticas en los niveles para influir en los estudiantes con dificultades de aprendizaje para seleccionar las operaciones apropiadas y ejecutar de modo correcto las respuestas. Los resultados de este estudio han revelado que el estilo de aprendizaje efectivamente afecta a los estudiantes con dificultades y la selección de operaciones y ejecuciones apropiadas brinda respuestas a los problemas globales de las matemáticas.

- Gallego, D. y otros (2007) en “Uso de una plataforma en línea para la gestión del conocimiento de las matemáticas” en adelante el proyecto KM-Educa tiene como propósito establecer y crear un sistema global de gestión del conocimiento para instituciones educativas Iberoamericanas que incorpore los conocimientos del profesorado e investigadores a través de la utilización de la Intranet (Gallego y otros, 2004). Entre los resultados obtenidos con el uso de la plataforma permiten concluir que: los alumnos consideran que han podido compartir de suficiente a mucho los conocimientos y experiencias con la plataforma, se evalúan con valores altos el servicio de Internet, el equipo disponible para usar la plataforma, el diseño de la plataforma, la velocidad de la plataforma y el nivel de participación, y de acuerdo con los comentarios de los profesores la experiencia ha sido muy interesante.

- Alonso, C. y otros (2010) en “Estilo de uso del espacio virtual para el aprendizaje: instrumento de identificación”, este trabajo analiza los estilos de aprendizaje en el contexto de las tecnologías y principalmente, de la forma de aprendizaje en un contexto digitalizado, es decir, en el espacio virtual. Las cuestiones a indagar son cómo las personas aprenden en un entorno virtual, de qué manera ocurre y qué posibilidades hay. A través de la elaboración de un instrumento para identificar la forma como las personas utilizan y aprenden en el espacio virtual, permite la identificación de elementos para construir directrices y metodologías de elaboración de materiales didácticos que utilicen las tecnologías de la manera más efectiva para la calidad del trabajo educativo. Para llegar a la estructura metodológica se realiza un estudio exploratorio aplicado a una muestra de 31 individuos. La elaboración del instrumento permite entender mejor el espacio virtual como medio de uso para el aprendizaje, sus resultados posibilitan reconocer que las características que lo componen pueden estructurar un perfil de uso que, si se adecua a las teorías de aprendizaje, puede ayudar a identificar formas de aprendizaje en el espacio virtual.

- Junco, C. (2010) en “Investigación sobre las relaciones entre los estilos de aprendizaje y el resultado académico en las asignaturas elementos de matemática, introducción a la administración y análisis socio-económico” el objetivo de la investigación fue comparar los resultados académicos con los estilos de aprendizaje de 50 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Administración de la Universidad Nacional que aprueban las tres asignaturas correspondientes al primer cuatrimestre. Se concluye que los estilos de aprendizaje influyen de manera diferente según las asignaturas, obteniéndose las notas más altas en análisis socio-económico para los puntajes de 1 a 13 de los cuatro estilos y en introducción a la administración las notas más altas para los puntajes de 1 a 13 en los estilos reflexivo, teórico y pragmático. En cambio, en elementos de matemática se obtienen las notas más altas para el puntaje de 1 a 13 del estilo activo y de 14 a 20 en el estilo teórico.

- Keast, S. (1999) en “Learning Styles in Mathematics classrooms”, su traducción: Estilos de aprendizaje en clases de matemática, el motivo que originó la investigación fue la identificación de un número de niñas que continuaban con matemática como su mayor problema en los años finales de la escuela. El ímpetu para este estudio era la falta de participación de las muchachas en las clases más avanzadas de matemática, la mayor preocupación del grupo directivo de matemática. Luego de una investigación inicial, se decidió introducir una experiencia de clase individual unisex de matemática para todas las estudiantes de siete y ocho años. Se pensaba que un incremento en la confianza de las niñas en sí mismas para la matemática podría incrementar su participación en los últimos años escolares. Durante la investigación se descubrió que había marcadas diferencias en los estilos de aprendizaje de las estudiantes. Este estudio fue considerado como un caso aislado y específico, pero sus resultados y análisis pueden ofrecer comparaciones para otras investigaciones en esta área.

- Martine, P. (2006) en “Mémoire en linguistique (Concentration didactique)” su traducción: Memoria en lingüística (Concentración didáctica) con una aproximación constructivista, la enseñanza se ve cada vez más orientada hacia la responsabilidad del alumno a fin de que él mismo pueda construir sus propios conocimientos. Esto exige que el instructor conozca bien a sus alumnos para tener en cuenta a su vez sus necesidades y sus intereses, también la manera con la cual ellos prefieren aprender. Esta investigación tiene como objetivo estudiar los perfiles de los alumnos, al nivel de sus múltiples inteligencias y de sus estilos de aprendizaje, que aprueben en lengua y en matemática a fin de verificar si existe un tipo de perfil. También hemos estudiado la resolución de problemas en un contexto de aprendizaje de una segunda lengua buscando saber si los alumnos son fuertes en lengua o en matemática, si resolverán mejor los ejercicios de problemas de lengua o de matemática. Para esto, utilizamos, entre otras cosas, un cuestionario sobre las múltiples inteligencias de Gardner (McKenzie, 1999) y un cuestionario sobre los estilos de aprendizaje de Honey y Mumford (1992), adaptado por Chevrier (2000c). La experimentación ha sido realizada con dos tipos de alumnos de lengua francesa de segundo de primaria; una clase regular y una clase de inmersión. Un tipo de perfil se ha podido determinar. Las diferencias significativas fueron observadas entre los alumnos fuertes y los alumnos débiles al nivel de desarrollo de la inteligencia lingüística, musical, naturalista, y lógico-matemática, de modo de aplicar estilos de reflexión y pragmáticos. De este modo, los profesores pudieron ofrecer los ejercicios apropiados y variados por ayudar a los estudiantes flojos en lengua o en matemática a desarrollar las diversas inteligencias y estilos haciéndolos parte del tipo de perfil de los alumnos fuertes en esas disciplinas. En cuanto a la resolución de problemas, resultados significativos han sido obtenidos por el grupo de inmersión, ya que los alumnos fuertes en matemática tienen ventajas en la resolución de esos ejercicios.

- Herrera, N. (2009) en “Estilos de aprendizaje de los estudiantes de la corporación universitaria adventista de Colombia y su relación con el rendimiento académico en el área de matemáticas”. Centra su atención en analizar la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en el área de las matemáticas, sin pretender con ello, simplificar una realidad tan compleja en la educación actual. La matemática y los estilos de aprendizaje, se constituyen para Vélez, M. (2005) en un reto para la enseñanza. Los objetivos específicos alcanzados en el proceso de investigación fueron los siguientes: a. diagnosticar el estilo de aprendizaje de los estudiantes; b. analizar los estilos de aprendizaje de los estudiantes y su relación con el rendimiento académico en aquellos estudiantes de la UNAC que cursan asignaturas del área de matemáticas; c. identificar las posibles asociaciones o diferencias entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento académico en matemática, sexo, edad y carrera que cursa. Las conclusiones globales de esta investigación indican que no se encontró relación significativa entre el puntaje obtenido en los estilos reflexivo y teórico con el rendimiento académico en matemática, pero si se encontró una relación inversa de éste, con los estilos activo y pragmático. Tampoco se encontró diferencia en el rendimiento académico en matemáticas según el estilo de aprendizaje dominante. La existencia de una relación inversa entre los estilos activo y pragmático con el rendimiento académico, pareciera indicar la conveniencia de ser reflexivo y teórico para un mejor rendimiento académico en matemáticas.

- Cela, K. L. (2008) en “Web 2.0, estilos de aprendizaje y sus implicancias en la educación”, este trabajo de investigación tiene como objetivo brindar algunas directrices para el uso de ciertas herramientas web 2.0 en el ámbito educativo, tomando como elementos: la diversidad de preferencias de estilos de aprendizaje presentes en el salón de clase y las distintas aplicaciones disponibles en Internet. Se aplicaron dos instrumentos: una encuesta para diagnosticar los usos de las herramientas web 2.0 y el cuestionario CHAEA para diagnosticar los estilos de aprendizaje. Una vez realizado el análisis estadístico se determinaron las preferencias de uso de estas herramientas en función de cada estilo de aprendizaje.

Los resultados obtenidos demuestran la importancia que dan los usuarios a determinadas herramientas así como la relación con los estilos de aprendizaje, facilitando de esta forma la integración de las herramientas web 2.0 en el proceso educativo, y permitió la identificación de su relación en los estilos de aprendizaje. En el desenvolvimiento de la investigación se constató la diversidad de herramientas disponibles en la web; además se logró identificar que la mayoría de herramientas son utilizadas tanto para actividades personales como profesionales. Esta investigación constituye una primera exploración en la relación de la web 2.0 y los estilos de aprendizaje, por lo tanto este acercamiento establece un aporte para la aplicación de herramientas informáticas en el aula.

- Peña, C. y otros (2002) en “Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje “, este trabajo presenta un sistema multiagente desarrollado para transformar el entorno educativo virtual en un sistema hipermedia adaptativo teniendo en cuenta estilos de aprendizaje. Las técnicas de adaptación están dirigidas a la selección personalizada de los materiales didácticos, las herramientas de navegación y las estrategias de navegación del entorno educativo de acuerdo al estilo de aprendizaje del estudiante. Se utilizan agentes inteligentes para examinar oportunidades de mejora de la enseñanza y para motivar los estudiantes a aprender según sus preferencias en un entorno amigable y lo más cercano posible a su estilo de aprendizaje. Es importante la sensibilidad que pueda tener el estudiante (representada en una u otra forma en su estilo de aprendizaje) frente a los materiales educativos promovidos por los docentes. Se concluye, que la evaluación de un sistema educativo existente, permite mejorar y asegurar la calidad de los sistemas desarrollados e integrarlos más efectivamente a los centros de aprendizaje, permitiendo captar la atención del sujeto, motivarlo al estudio y reforzar su aprendizaje, mediante el uso interactivo de diversos recursos, a través del uso de materiales educativos en ambientes virtuales de educación virtual.

- Hervás Avilés (2003) en “Estilos de enseñanza y aprendizaje en escenarios educativos” realiza una excelente síntesis de los aspectos relacionados con los estilos educativos.

La propuesta de Hervás Avilés se presenta sintetizada en los siguientes puntos:

- El estilo de aprendizaje hay que cultivarlo desde los primeros niveles instruccionales.
- Suponer que todos los estudiantes pueden aprender de la misma forma y con las mismas estrategias es un error.
- Tomar en cuenta el estilo de aprendizaje-enseñanza en las aulas, centros y comisiones de coordinación no es una panacea.
- Identificar y evaluar los estilos de aprendizaje de los estudiantes exige un procedimiento y un cambio de actitud para educar en la individualidad.
- Lograr acomodar el proceso instruccional a los diversos estilos de aprendizaje.
- Obviar el tema de los estilos de aprendizaje supondría, hoy día, olvidar que nuestra conducta está influida por nuestra actitud hacia el mundo.
- Diferenciar el tema de los estilos y las habilidades es un requisito indispensable para comprender y afrontar las dificultades del alumnado.
- El estilo de aprendizaje es neutral, esto significa que no hay estilos mejores o peores.
- Aprender y enseñar con estilos diferentes y diversos no resuelve todos los problemas con los que nos encontramos diariamente en nuestra aula.
- Potenciar los puntos fuertes de los estilos de aprendizaje debe ser un objetivo educativo.

- Recordar la intencionalidad es el punto clave para enseñar diversos estilos.
- Es conveniente que el profesor conozca las preferencias estilísticas de sus estudiantes.
- No es posible seguir utilizando las dos grandes modalidades de aprendizaje: auditiva y verbal. Hoy en día se impone enseñar y aprender utilizando todos los canales perceptivos.
- Detectar los puntos fuertes de los estilos que muestran nuestros alumnos y sobre todo paliar los débiles, ayuda a reducir la ansiedad y la tensión entre el profesor y el estudiante.
- Zanjarse el tópico de los estilos supone que el profesorado considere sus propias preferencias para entender cómo influyen sus percepciones e interacciones con los otros.
- Alcanzar los fines y contenidos curriculares precisa que los profesores proporcionen a sus alumnos una variedad de medios y procedimientos.
- Jamás se debe dar por supuesto que existe una única manera de aprender y enseñar.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje implica los tres modos de acceso al conocimiento: empírico, intuitivo y racional.
- El profesor ha de motivar el uso de los distintos estilos en las diversas materias curriculares.
- Intentar conocer los estilos individuales de cada uno de los estudiantes del aula, con el fin de enseñar de acuerdo con los diferentes estilos, puede ser una buena idea.
- No son todas ventajas en la correspondencia estilística. Existen algunas desventajas cuando los estilos de los profesores se acomodan siempre a los que manifiestan la mayoría de los alumnos.
- Solamente desde una teoría sólida se puede abordar con seriedad el tema de los estilos.

- Tratar de saber y comprender que cualquier grupo de personas inmersas en el proceso educativo, como son los directivos, profesores, padres y alumnos tienen estilos diversos, nos lleva a la conclusión de que los programas, las estructuras y las expectativas deben ofrecer variedad.
- Reflexionar sobre los propios estilos de enseñar y aprender ayuda al profesor a equilibrar sus estilos de instrucción con las formas de aprender de sus alumnos.
- Un centro que potencie el estilo predominante en ese momento y descuide los estilos del futuro centrará su enseñanza en la reproducción del conocimiento.
- Cuando el profesor desconoce modos diferentes de relacionarse con sus estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, aparecen el egocentrismo y la falta de flexibilidad.
- Cuando los estilos de aprendizaje de los profesores coinciden con las variadas preferencias de sus alumnos, se observa un aumento en la eficacia y el rendimiento escolar porque ambos pueden construir juntos el aprendizaje.
- Instruir y aprender exige establecer una sinergia entre actitud, estilo y tratamiento educativo.
- Orientar y asesorar considerando los estilos de aprendizaje es una manera idónea de atender a las necesidades de los alumnos con altas capacidades.
- Nunca es conveniente potenciar un estilo en detrimento de otro. Es apropiado lograr un equilibrio en las formas de trabajar.

Con el fin de sintetizar las investigaciones que se llevaron a cabo en relación a la enseñanza de la matemática, entornos virtuales de formación y la teoría de los estilos de aprendizaje, vamos a describir brevemente, en el siguiente cuadro, cada una de ellas:

<i>Autor</i>	<i>Descripción</i>
Luengo, R.	Existen relaciones significativas entre el rendimiento medio-alto en matemática con una mayor predominancia en los estilos teóricos y reflexivos.
Santaolalla, E.	La revisión de la bibliografía indica que en la actualidad las investigaciones que vinculan la teoría de los estilos de aprendizaje en el campo de la matemática son escasas.
Clausen, T.	En este libro, su autora muestra diferentes maneras de enseñar matemáticas para que resulten estimulantes a los alumnos con estilos de aprendizaje diferentes, motivando a los docentes a utilizar una gran variedad de métodos de enseñanza.
Nevot, L.	A través del análisis de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de enseñanza secundaria aporta una serie de propuestas didácticas para las clases de matemática.
Craveri, A.	El aprendizaje de la matemática con herramienta computacional en el marco de la teoría de los estilos de aprendizaje mejora el rendimiento académico de contenidos matemáticos.
Cué, J.	Con la aplicación de modelos para cursos de estadística según los estilos de aprendizaje, los alumnos aprenden con más efectividad.
Herrera, N.	La existencia de una relación inversa entre los estilos activo y pragmático con el rendimiento académico, pareciera indicar la conveniencia de ser teórico y reflexivo para un mejor rendimiento en matemática.
Gallego, D.	La puesta en marcha de una plataforma para la enseñanza de la matemática permite crear un sistema global de gestión del conocimiento para instituciones educativas iberoamericanas.
Thomson, B.	La atención a los estilos de aprendizaje ayuda a los profesores a ajustar las estrategias de instrucción para incrementar el aprendizaje de los estudiantes y ayudarlos a tomar mayor responsabilidad sobre sus aprendizajes.

Thompson, S.	El estudio de los estilos de aprendizaje brinda indicadores que ayudan al docente a guiar las interacciones de los alumnos en el contexto de aprendizaje y proporciona la aplicación de estrategias que permiten alcanzar un aprendizaje más efectivo.
Rubio, E.	El diseño de tareas según los diferentes estilos de aprendizaje, con la utilización de tecnologías de la información y la comunicación, permite optimizar el aprendizaje de los alumnos.
Junco, C.	La investigación sobre la relación entre los estilos de aprendizaje y el resultado académico en diferentes materias, revela que los estilos de aprendizaje influyen de manera diferente según las asignaturas.
Torres, S.	Creación de una herramienta para la presentación personalizada de contenidos a los alumnos, a través de Moodle, teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje y la disponibilidad de tiempo.
Bernabé, M.	Utilización de la plataforma Moodle para el desarrollo de propuestas de enseñanza b-learning y e-learning, con un sistema de orientación tutorial, para la matemática y la inclusión del cuestionario CHAEA para el diagnóstico de los estilos de aprendizaje, que permita al profesor disponer de una información individualizada que contribuye a guiar el proceso educativo de cada alumno en función de las características propias por su estilo de aprendizaje.
Alonso, C.	La elaboración de un instrumento que permite indagar cómo aprenden las personas en un entorno virtual, proporcionando la identificación de elementos para construir directrices y metodologías de elaboración de materiales didácticos que utilicen las tecnologías de manera más efectiva para la calidad del trabajo educativo.
Cela, K.	Ofrece directrices para el uso de herramientas web 2.0 en el ámbito educativo, tomando como referencia la diversidad de preferencias de los estilos de aprendizaje y las distintas aplicaciones disponibles en Internet.

Gallego, A.	Se observa un mayor rendimiento académico al combinar el e-learning y los estilos de aprendizaje, su desarrollo y aplicación pone de manifiesto que el sistema llega a altos grados de adaptación de los contenidos del curso a los estilos de aprendizaje preferidos de cada alumno.
Peña, C.	El diseño y evaluación de un sistema multiagente desarrollado para transformar el entorno educativo virtual adaptado a los estilos de aprendizaje, permite mejorar y asegurar la calidad de los sistemas existentes, proporcionando captar la atención del sujeto, motivarlo al estudio y reforzar su aprendizaje.
Hervás, R.	En este libro la autora define y estudia el estilo de enseñanza y el estilo de aprendizaje a partir del análisis de variables y modelos que integran este constructo y su aplicación a diferentes ámbitos educativos.

El panorama de trabajos sobre enseñanza de la matemática, rendimiento académico, entornos virtuales y estilos de aprendizaje es muy amplio, luego del análisis realizado de las investigaciones se destacan las siguientes relaciones:

- Diagnóstico de los estilos de aprendizaje y la enseñanza de la matemática (Santaolalla-Clausen-Nevot-Cué-Thomson-Skelton-Martine-Thompson).
- Relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento matemático (Luengo-Herrera-Keast-Junco-Velez).
- El aprendizaje de la matemática, la herramienta computacional y la teoría de los estilos de aprendizaje (Craveri).
- Uso de plataforma para el aprendizaje de la matemática (Gallego, D.-García).
- Utilización de plataforma, enseñanza de la matemática y diagnóstico de los estilos de aprendizaje (Bernabé).
- Diseño de entornos virtuales de formación y diagnóstico de los estilos de aprendizaje (Rubio-Cela-Torres-Alonso-Gallego,A.-Peña).

6. Consideraciones finales

La escuela trabaja como una institución social con voluntad inclusora e integradora, y con capacidad para albergar proyectos de futuro, aún en los contextos más críticos. Las diversas experiencias educativas desarrolladas en la provincia intentan hallar códigos y significados que encuentren nuevos sentidos a su tarea.

La escuela organiza la experiencia pedagógica a través de materias que recortan un conjunto de conocimientos que provienen de distintos campos: las ciencias, las artes, la educación física, la lengua nacional y las extranjeras.

La Matemática cuenta con una fuerte significatividad social por ser considerada de utilidad casi universal. Su estilo particular de pensamiento, su lenguaje y su rigor le otorgan un valor en sí misma y conforman un campo de conocimientos complejo.

Posiblemente debido a la experiencia de las personas durante su tránsito por la escuela, la Matemática es percibida, frecuentemente, como un sistema de ideas abstractas comprensibles sólo para quienes cuentan con determinadas condiciones intelectuales.

Un desafío que se plantea a quienes enseñan esta materia es lograr transmitir a los alumnos la idea de que la Matemática es un quehacer para todos y no sólo para elegidos.

La presentación de situaciones que estén al alcance de todos es un camino para devolver a los alumnos la confianza en sus posibilidades de hacer Matemática.

Por esto mismo, es preciso concientizar a los docentes del área de matemática que trabajen en todos los niveles de enseñanza, que sus alumnos requieren un aprendizaje eficiente, para lo cual es necesario que le den prioridad a la formación de conceptos y al desarrollo de la capacidad de aplicación del conocimiento; es importante que el docente conozca los estilos predominantes de sus estudiantes, para así, dentro de lo posible, adaptar su estilo de enseñanza a cada alumno, con el objeto de lograr captar su atención y motivarlos para el proceso de aprendizaje; se trata como afirman Luengo y González (2005), que sus clases tengan una mayor cantidad de opciones que faciliten al alumno la consolidación y desarrollo de sus estilos de aprendizaje, propiciando el autoconocimiento y autonomía necesarias para avanzar globalmente en su formación integral como adulto.

A nivel de educación básica, Huerta Pino, Lillo Herrera, Pavón Bustos, Sandoval Araya y Urbina Cayumán (2004) realizaron un estudio descriptivo en relación con los estilos de aprendizaje en los alumnos y alumnas de octavo año de enseñanza básica en la resolución de problemas matemáticos en cuatro establecimientos municipales y particulares subvencionados en la ciudad de Temuco. Los resultados obtenidos en la prueba de resolución de problemas matemáticos permitieron definir que los estilos más apropiados en la resolución de problemas son el estilo reflexivo y teórico, obteniendo la misma cantidad de respuestas correctas, lo cual coincide con las características que postula Honey y Alonso en sus investigaciones.

En este contexto, Gallardo (2006) resalta la importancia de tener en cuenta las diferencias individuales de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje del siglo XXI y a partir de ello insta a considerar tanto las expectativas como los estilos de aprendizaje de los estudiantes. En relación al aprendizaje de la matemática y la solución de problemas, expresa la necesidad de generar un aprendizaje significativo de las matemáticas y no un aprendizaje memorístico, de fórmulas, definiciones y teoremas.

En relación a esto, Amado Moreno et al. (2007), a partir de su afirmación sobre el hecho de que las personas son diferentes y por ello utilizan diferentes estrategias para aprender, asevera que cuando el estudiante conoce el estilo con el cual aprende, puede capitalizar su fortaleza cuando se concentra en el aprendizaje del material académico nuevo o difícil y que, además, el profesor podrá utilizar su conocimiento de los estilos de aprendizaje como una base sólida en la preparación de sus programas académicos. Manifiesta como otra ventaja de conocer los estilos de aprendizaje de los alumnos que el maestro podrá diseñar estrategias para enseñar en cualquier área de estudios, no solamente para las matemáticas, y con ello podrá lograr aprendizajes significativos.

La evaluación de los estilos de aprendizaje de los alumnos ofrece al docente la posibilidad de un mayor conocimiento del alumnado, al evidenciar aspectos vinculados a su proceso de aprendizaje, reflejando la variedad de estilos de aprendizaje que potencialmente se tienen en el aula, lo que permitirá flexibilizar su estilo de enseñanza y adaptar sus prácticas pedagógicas. La información procedente del diagnóstico de los estilos de aprendizaje debería considerarse de fundamental importancia dentro de la educación secundaria, ya que puede facilitar a los profesores adecuar las estrategias de enseñanza a las necesidades específicas de los alumnos, atendiendo a sus estilos de aprendizaje.

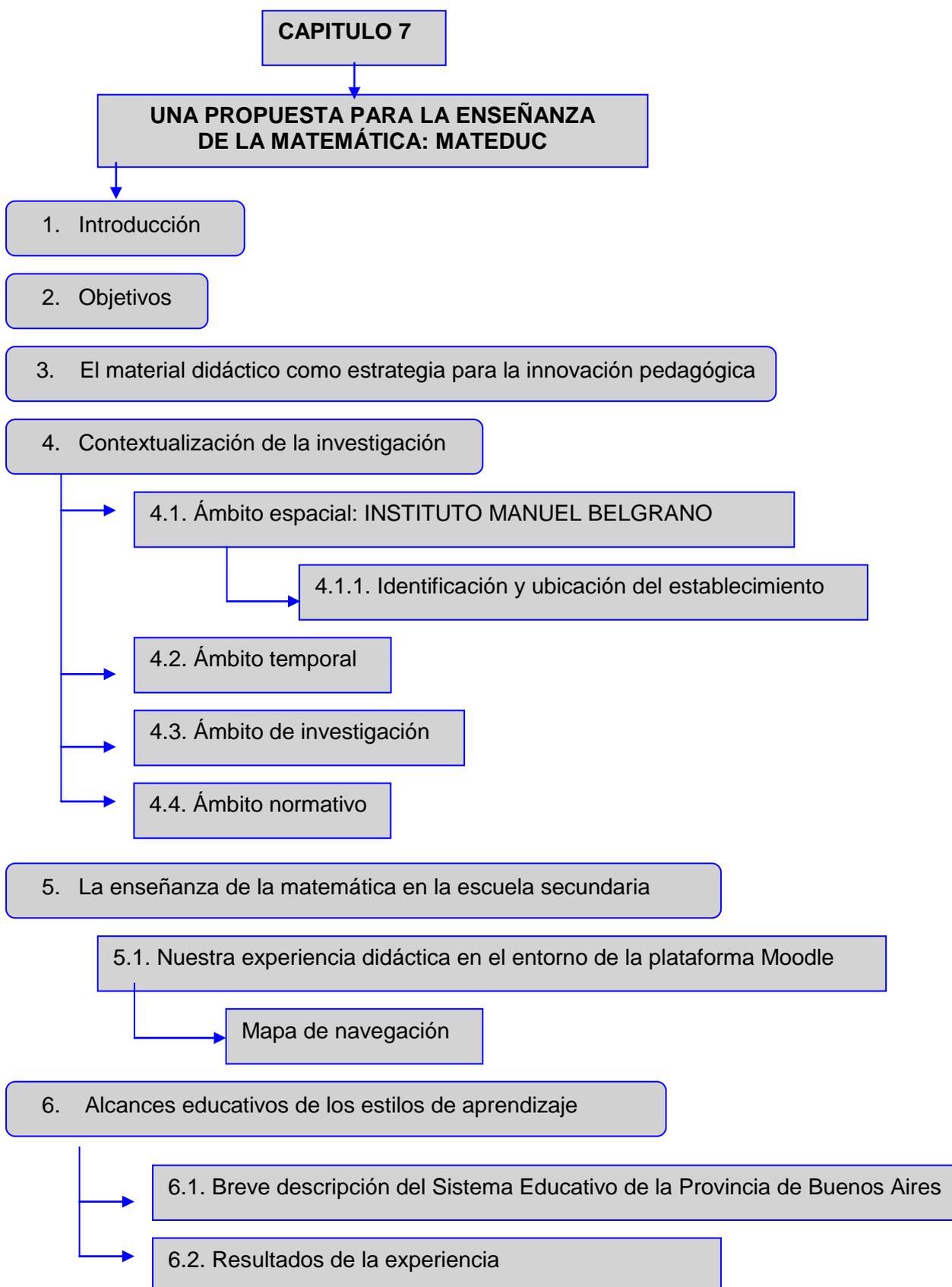
Conscientes de la complejidad que para los docentes supone traducir en la práctica un modelo didáctico que responda a las necesidades de los alumnos, es por lo que se sugiere esta propuesta a partir de los estilos de aprendizaje. Con la finalidad de contribuir al desarrollo de la aplicación práctica de la teoría de los estilos de aprendizaje desde la escuela secundaria, se plantea esta investigación que, a partir del diagnóstico del perfil de aprendizaje del alumnado, facilitará al profesor el conocimiento de las formas de aprender de sus alumnos. A partir de ello, permitirá diseñar estrategias de acción docente, incorporando en la asignatura actividades más variadas que permitirán flexibilizar el estilo de enseñanza y la metodología utilizada.

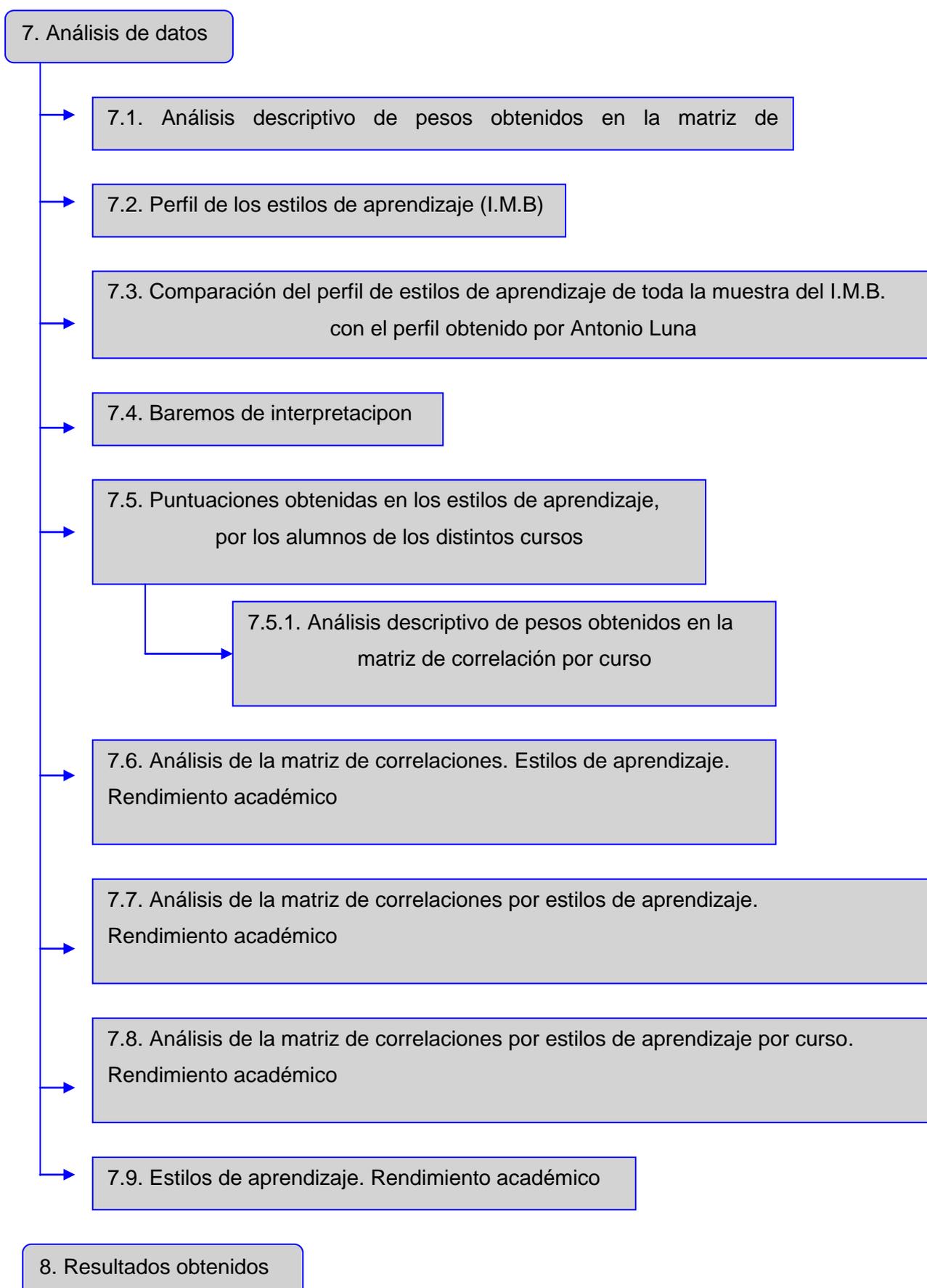
Por todo ello, la información procedente del diagnóstico de los estilos de aprendizaje deberá considerarse dentro de la intervención educativa general como elemento de enorme importancia dentro de la escuela secundaria.

El desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, apoyado en la teoría de los estilos de aprendizaje representa una propuesta innovadora. Entre las numerosas investigaciones relacionadas al tema, no se evidencian propuestas similares que involucren la implementación de una plataforma educativa virtual, el cuestionario Honey-Alonso de estilos de aprendizaje (CHAEA) que proporciona una información individualizada del perfil de los alumnos del curso y la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria.

CAPÍTULO 7

*UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA
DE LA MATEMÁTICA: **MATEDUC***





CAPÍTULO 7

UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA: *MATEDUC*

1. Introducción

Como anticipamos en el capítulo uno, las tecnologías de la información y la comunicación han afectado multitud de áreas y la enseñanza evidentemente ha sido una de las más afectadas, a cualquier nivel. La pedagogía y la didáctica están permanentemente utilizando los avances que se generan con el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, ofreciendo nuevas posibilidades y escenarios para replantear la formación y el aprendizaje, lo que abre un nuevo horizonte, diseñando estrategias y metodologías en el área de la educación, con la aparición de entornos virtuales de aprendizaje.

Estos espacios permiten el intercambio de información, que hacen posible la creación de contextos de enseñanza-aprendizaje en el que intervienen profesor y estudiante, a través de contenidos seleccionados y materializados en formato digital, como se expresó en el capítulo dos.

La introducción de cualquier innovación en el contexto educativo pasa tanto por las actitudes positivas del contexto institucional hacia ellas, como por una capacitación docente que las reconozca como favorecedoras para el desarrollo de su práctica profesional.

En el Instituto Manuel Belgrano se ha generado la posibilidad de trabajar con proyectos en la escuela secundaria, utilizando nuevos recursos y herramientas tecnológicas.

El proceso de la enseñanza-aprendizaje de la matemática es complejo y a través del tiempo los docentes han desarrollado diversas metodologías para lograr la efectividad de dicho proceso. Con la llegada de la tecnología, en particular de la computadora, se abre un nuevo campo de investigación vinculado con los nuevos entornos virtuales de aprendizaje, metodologías de enseñanza y el enorme potencial que estos recursos proporcionan, como se menciona en el capítulo tres.

El objetivo esencial de los entornos virtuales de formación es servir como una herramienta complementaria a las clases presenciales para los estudiantes de la escuela secundaria. En este contexto, se presenta un curso para la enseñanza de la matemática que se imparte a través de la modalidad blended learning. Se trata de una modalidad semipresencial de estudios que incluye tanto formación no presencial como formación presencial.

Estos ambientes de aprendizaje son representados por plataformas tecnológicas. Según la selección realizada, Moodle es la herramienta adecuada para el proyecto sobre diseño, implementación y evaluación de un entorno virtual para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, ya que esta alternativa presenta mejores condiciones para la institución reflejadas principalmente en el cumplimiento de los siguientes criterios: pertinencia pedagógica, adecuación al docente, facilidad de instalación, adecuado soporte, entre otros.

Moodle es un sistema de gestión de cursos (CMS), un paquete de software diseñado para ayudar al profesor a crear fácilmente cursos en línea de calidad. Estos sistemas e-learning también se llaman Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS) o Ambientes Virtuales de Aprendizaje (VLE).

Algunas características generales de interés para el administrador del sistema son:

- Moodle se ejecuta sin modificaciones bajo Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Netware y otros sistemas operativos que permiten PHP (la mayor parte de proveedores de alojamiento Web lo permiten).
- Moodle está diseñado de manera modular y permite gran flexibilidad para agregar (y quitar) funcionalidades en muchos niveles.

El éxito de su implementación en diferentes instituciones educativas, confirma que el diseño de asignaturas en este sistema significa una notable ayuda especialmente en la gestión de determinadas actividades. Para la aplicación de entornos virtuales, es necesario la formulación de un modelo pedagógico que permita encauzar el desarrollo de programas de enseñanza virtual desde una perspectiva que comprometa a todos los participantes del proceso educativo, que incluya desde el diseño de cursos, la implementación de los programas y la evaluación de los mismos, permitiendo la transformación de las prácticas educativas teniendo en cuenta el nuevo contexto.

En este sentido, acorde a lo señalado en el capítulo cuatro, para poder enseñar con eficiencia es importante conocer cómo aprenden nuestros alumnos, qué características son comunes y qué diferencias predominan. Esta reflexión nos ha dirigido a un aspecto muy concreto y actual dentro de la problemática del aprendizaje de la matemática que es el estudio de los estilos de aprendizaje, su diagnóstico y la evaluación de los aprendizajes desde esta perspectiva. Numerosas investigaciones demuestran la mejora del rendimiento escolar cuando los alumnos aprenden según su estilo de aprendizaje. Nuestro esfuerzo por mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática debe tener en cuenta la variedad de los estilos de aprendizaje de los alumnos.

Como se expresa en el capítulo cinco, la presente investigación se centra en la utilización de entornos virtuales de formación, para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria a partir del conocimiento que se tenga de sus estilos de aprendizaje predominantes.

Conscientes de la complejidad que para los docentes supone traducir en la práctica un modelo didáctico que responda a las necesidades de los alumnos, es por lo que se presenta esta propuesta a partir de los estilos de aprendizaje.

Como se menciona en el capítulo seis, el desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, apoyado en la teoría de los estilos de aprendizaje representa una propuesta innovadora; que surgió de diferentes necesidades, por una parte, para facilitar la integración de las TIC en las prácticas formativas de las instituciones educativas de la escuela secundaria y, por otra, del interés de explorar y evaluar el proceso de integración curricular de las mismas adaptadas a los estilos de aprendizaje de los alumnos en estos centros educativos.

2. Objetivos

El objetivo con el que se inició este proyecto es:

Optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes a través del diseño e implementación de entornos virtuales de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria a partir del conocimiento que se tenga de sus estilos de aprendizaje predominantes.

Los objetivos específicos son:

- Establecer una propuesta de formación en el contexto de las tecnologías de la información y la comunicación, a partir de las necesidades detectadas en el área de matemática en una institución educativa.

- Desarrollo del instrumento automatizado, incorporado al entorno virtual de formación y que proveerá los puntajes correspondientes a los diferentes estilos de aprendizaje de cada alumno.
- Potenciar la interactividad de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje para alcanzar un mayor rendimiento académico.
- Conocer cómo aprende cada uno de los alumnos investigados para adaptar las actividades a los estilos de aprendizaje de los mismos, de manera que se obtenga una mayor calidad en la enseñanza.
- Diseñar e implementar un entorno virtual de formación en el área de matemática para la escuela secundaria.
- Evaluar la calidad de la formación realizada a través del entorno virtual.

3. El material didáctico como estrategia para la innovación pedagógica

La hipótesis central o supuesto básico en el que nos hemos apoyado para emprender este proyecto es que el diseño de entornos virtuales de formación es una estrategia clave, a partir de la cual es posible generar y organizar los procesos necesarios para la innovación e integración de herramientas tecnológicas en los institutos educativos de la escuela secundaria. Dicho de otra forma, hemos planteado el diseño y desarrollo de materiales como un proceso vinculado a las actividades de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje adecuadas a las nuevas características del currículum flexible de la escuela secundaria.

Los argumentos o razones que justifican este planteamiento, en síntesis, son los siguientes:

- a. Los entornos virtuales de formación por sus características como tecnología digital pueden ser útiles y favorecer el desarrollo del currículum de la escuela secundaria.

- b. La existencia y disponibilidad de entornos virtuales de formación facilitará, por una parte, que el profesorado de la escuela secundaria desarrolle en su práctica docente procesos y actividades apoyadas en la utilización de herramientas tecnológicas y, por otra, gestionar las clases considerando la diversidad de los estudiantes mediante el conocimiento de sus estilos de aprendizaje.
- c. El diseño de entornos virtuales de formación puede ser una estrategia adecuada para motivar al alumnado de la escuela secundaria en el aprendizaje de la matemática, a la vez de desarrollar procesos de autoaprendizaje.
- d. Los materiales didácticos electrónicos pueden resultar más atractivos y motivadores para el alumno que los materiales tradicionales y, su utilización continuada facilitaría su formación como usuarios cualificados e inteligentes en el uso de tecnologías digitales.

Finalmente, hemos de indicar que los entornos virtuales de formación se han convertido en modelos de innovación pedagógica, creando ambientes de estudio enriquecidos centrados en el alumno.

MatEduc surgió con el objeto de desarrollar un campus virtual capaz de aprovechar de forma eficiente las posibilidades de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en la escuela secundaria. La Plataforma a ser adoptada para el proyecto MatEduc es Moodle ya que esta alternativa presenta mejores condiciones para la institución reflejadas principalmente en el cumplimiento de los siguientes criterios: pertinencia pedagógica, adecuación al docente, facilidad de instalación, adecuado soporte, entre otros.

Es importante hacer propuestas para mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática y generar estrategias didácticas para incorporar los recursos que la tecnología pone al alcance de las instituciones educativas.

4. Contextualización de la investigación

La investigación responde a un ámbito de acción muy específico, pero no deja de tener su universalidad dentro de los temas vinculados con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La introducción de innovaciones en el contexto educativo tanto por las actitudes positivas de las instituciones educativas, como por el reconocimiento del docente como favorecedores para el desarrollo de sus prácticas docentes, es un elemento clave para la mejora de la calidad educativa.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática es complejo y a través del tiempo los docentes han desarrollado diversas metodologías para lograr la efectividad del aprendizaje. Con la llegada de las tecnologías de la información y la comunicación, se abre un nuevo campo de investigación relacionado con los nuevos entornos virtuales de aprendizaje, metodologías de enseñanza y el gran potencial que estos recursos proporcionan.

En este contexto, se presenta un curso para la enseñanza de la matemática en la modalidad semipresencial que sirve como herramienta complementaria a las clases presenciales para los estudiantes de la escuela secundaria y asimismo, gestionar las clases considerando la diversidad de los estudiantes mediante el conocimiento de sus estilos de aprendizaje.

La investigación se llevó a cabo en dos grupos de segundo año de secundaria básica, del Instituto Manuel Belgrano, para el dictado de la asignatura matemática donde se han virtualizado los contenidos del programa correspondientes al segundo trimestre del año lectivo 2010.

El marco contextual está referido a las dimensiones espaciales, temporales, ámbitos y focos donde se realiza la investigación.

4.1. Ámbito espacial: INSTITUTO MANUEL BELGRANO

He elegido la institución donde trabajo para llevar a cabo este proyecto de investigación. Se trata del Instituto Manuel Belgrano de San Antonio de Padua, ubicado en el Municipio de Merlo, Provincia de Buenos Aires (Anexo 2)

4.1.1. Identificación y ubicación del establecimiento

ESCUELA: DIPREGEP 385

NOMBRE: INSTITUTO MANUEL BELGRANO

DISTRITO: MERLO

CALLE: SANTIAGO DEL ESTERO 1239

LOCALIDAD: SAN ANTONIO DE PADUA

C.P.: 1718

DEPENDENCIA: PRIVADA INCORPORADA

ORGANIZACIÓN: SEDE

UBICACIÓN: URBANA

TURNO: MAÑANA Y TARDE

CATEGORÍA: 1º

El Instituto Manuel Belgrano está ubicado en el Municipio de Merlo. A continuación se indican los límites relevantes:

Límites relevantes del Municipio de Merlo:

- Los partidos limítrofes del Municipio de Merlo: Ituzaingó, Morón, La Matanza, Marcos Paz y Moreno.
- El Río Reconquista, límite geográfico entre el partido de Merlo y Moreno.

En la Figura N° 1 se explica el contexto de la investigación, en los entornos que responden a las necesidades y requerimientos del ámbito del investigador.

Figura N° 1: Contexto espacial (Anexo 2.1.)



El Instituto Manuel Belgrano está ubicado en el Municipio de Merlo, Provincia de Buenos Aires. En 1979 la escuela comenzó con 8 secciones, 4 en turno mañana y 4 en turno tarde. En 1989 se completó con 4 secciones de cada grado, llegando a tener 28 secciones.

En la actualidad funcionan 40 secciones. El terreno que ocupa es de propiedad privada, con una superficie de 2854 metros cuadrados.

El edificio está pensado para la seguridad y comodidad de los educandos y del personal que en ella trabaja. La institución cuenta con dos salas de computación con un total de 22 computadoras.

La institución recibe una subvención estatal del 80% sobre el sueldo de los docentes. Cada alumno abona una matrícula anual y 10 cuotas mensuales. El 20% de los alumnos son becados. El nivel socioeconómico del alumnado es medio bajo. Los alumnos proceden de barrios cercanos.

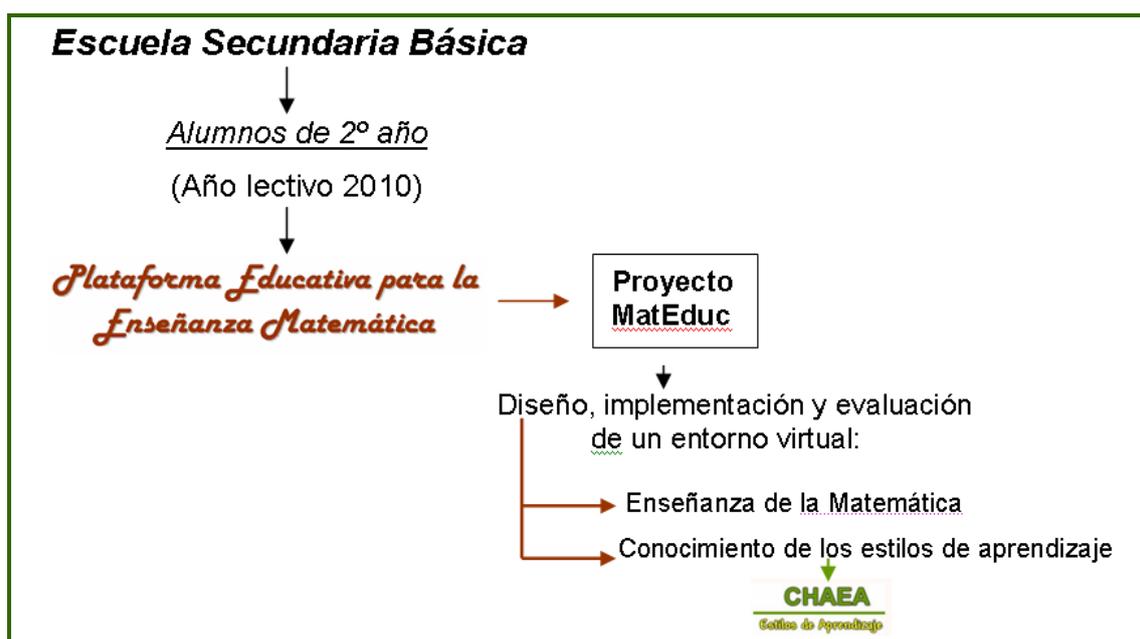
El estilo pedagógico adoptado por la institución es combinado, se tiene en cuenta el carácter sistémico porque se realiza un abordaje de la realidad desde las distintas ciencias y disciplinas para que sea integrador y holístico.

Los factores del entorno físico influyen y condicionan el comportamiento humano que incide en la enseñanza-aprendizaje al igual que el entorno psicosocial capaz de favorecer las relaciones interpersonales y la dimensión investigativa, asumiendo una actitud científica, desarrollando la predisposición a detenerse frente a las cosas para tratar de desentrañarlo, problematizando, interrogando, buscando respuestas, pero sin instalarse nunca en certezas absolutas. Ante la realidad se exige dos atributos esenciales: una actitud de búsqueda de la verdad y una curiosidad insaciable.

4.2. **Ámbito temporal:** Ciclo lectivo 2010

El curso fue implementado en 2° año del Instituto Manuel Belgrano, para el dictado de la asignatura matemática donde se ha tenido como aspiración la virtualización de los contenidos del programa correspondientes al segundo trimestre del año lectivo 2010 de manera que sus estudiantes cuenten con un espacio donde puedan acceder a los temas a través de un modo semipresencial.

Figura N° 2: Contexto temporal



4.3. Ámbito de investigación: Escuela Secundaria Básica

Se implementó un entorno virtual de aprendizaje como herramienta de apoyo pedagógico para la asignatura matemática en la escuela secundaria básica, esta herramienta posibilita la creación de cursos flexibles, con acceso a materiales diversos, mecanismos dinámicos de evaluación, recursos didácticos e información necesaria, lo cual contribuye a alcanzar los objetivos del curso con calidad óptima.

4.4. Ámbito normativo

Implica los referentes contextuales en el plano general que enmarcan las direcciones de desarrollo de la investigación a partir del marco legal. En él se plantea la normativa expresada en la Ley Provincial de Educación, referida al Sistema Educativo (Anexo 3).

A partir de la sanción de la Ley de Educación Nacional y la Ley Provincial (Anexo 4), el Sistema Educativo de la jurisdicción se conforma por cuatro niveles y ocho modalidades. La citada Ley Provincial establece que la educación es una prioridad y “constituye una política de Estado para construir una sociedad justa, reafirmar la soberanía y la identidad nacional, profundizar el ejercicio de la ciudadanía democrática y republicana, respetar los derechos humanos y las libertades fundamentales y fortalecer el desarrollo económico-social sustentable de la Provincia en la Nación”, para lo cual es necesario definir criterios curriculares comunes.

Los niveles educativos prescriben diseños curriculares (Anexo 5) comunes que garantizan el derecho universal a la educación reconociendo y valorando, desde una perspectiva intercultural, la diversidad que caracteriza a los sujetos y a los grupos sociales (Anexo 5.1.).

5. La enseñanza de la matemática en la educación secundaria

MatEduc surgió con el objeto de desarrollar un campus virtual capaz de aprovechar de forma eficiente las posibilidades de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en la escuela secundaria. El desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, apoyado en la teoría de los estilos de aprendizaje representa una propuesta innovadora.

En este contexto, se presenta un curso para la enseñanza de la matemática (Anexo 6) en la modalidad semipresencial que sirve como herramienta complementaria a las clases presenciales para los estudiantes de la escuela secundaria y asimismo, gestionar las clases considerando la diversidad de los estudiantes mediante el conocimiento de sus estilos de aprendizaje.

En este trabajo se han considerado los contenidos del diseño curricular de matemática para ser impartidos durante el segundo trimestre. El curso fue utilizado por 51 alumnos, pertenecientes a los cursos: 2° A (26 alumnos) y 2°B (25 alumnos), de los cuales el 56,86 % son mujeres y el 43,14 % son varones.

La estructura formal es la siguiente:

- a. Propósito del curso.
- b. Objetivos del curso.
- c. Expectativas de logro.
- d. Organización de los contenidos del curso.
- e. Aplicación del Cuestionario CHAEA.
- f. Actividades.
- g. Evaluación.

a. Propósito del curso

La matemática cuenta con una fuerte significatividad social por ser considerada de utilidad casi universal. Su estilo particular de pensamiento, su lenguaje y su rigor le otorgan un valor en sí misma y conforman un campo de conocimientos complejos (Anexo 5.2.).

El proceso de reflexión acerca de los contenidos que se enseñan a los alumnos y la forma en que se realizará, es un instrumento para establecer líneas generales (planificación a largo plazo) o particulares (planificación a corto plazo) del trabajo que se llevará a cabo en determinado período.

b. Objetivos del curso

- Analizar y aplicar las propiedades de los ángulos formados por dos rectas que se cortan.
- Aplicar las propiedades que caracterizan a los ángulos formados por dos rectas paralelas cortadas por una transversal.
- Conocer la definición de triángulo.
- Identificar los elementos y propiedades de un triángulo.
- Utilización del teorema de Pitágoras a la resolución de triángulos rectángulos.
- Reconocer los puntos notables de un triángulo.
- Distinguir los distintos movimientos en el plano.
- Analizar funciones estudiando su dominio y su imagen.
- Extraer e interpretar información a partir de la gráfica cartesiana de una función.
- Representar funciones gráficamente y reconocer su clasificación.
- Resolver e interpretar problemas utilizando sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas.
- Clasificar los sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas.

- Recoger, registrar, organizar y procesar información aplicando los conceptos de estadística.
- Interpretar el significado de la media, la mediana y la moda para describir los datos en estudio.
- Interpretación y elaboración de gráficos estadísticos.

c. Expectativas de logro

Las expectativas de logro expresan lo que se espera alcanzar como resultado del trabajo que se realice en las clases de matemática.

Se definen expectativas de logro de los alumnos (o del aprendizaje) vinculadas con las expectativas de logro de la enseñanza, con la intención de mostrar lo que se espera que realice el docente para que los alumnos alcancen sus logros.

A continuación, se explicitarán las expectativas de logro para los alumnos y las expectativas de logro para la enseñanza del curso de matemática en 2° año de la educación secundaria:

CUADRO DE RELACIÓN ENTRE LAS EXPECTATIVAS DE LOGRO DE APRENDIZAJE Y DE ENSEÑANZA

Logros de aprendizaje 2º año	Logros de enseñanza
- Abordar individual y grupalmente la resolución de problemas matemáticos decidiendo en forma autónoma la modalidad de resolución adecuada y evaluando la razonabilidad de los resultados	• Promover el trabajo autónomo de los alumnos permitiendo el desarrollo de mecanismos y criterios de autoevaluación de sus producciones.

<p>obtenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Producir y validar conjeturas sobre relaciones y propiedades geométricas y numéricas. - Producir y analizar construcciones geométricas considerando las propiedades involucradas y las condiciones para su construcción. - Interpretar el lenguaje matemático y adquirir, en forma progresiva, niveles de expresión en este lenguaje cada vez más claros y formales. - Interpretar información presentada en forma oral o escrita, a través de textos, tablas, fórmulas, gráficos y expresiones algebraicas, pudiendo pasar de una forma de representación a otra. - Analizar funciones estudiando su dominio (discreto o continuo) y su imagen; extraer e interpretar información a partir de la gráfica cartesiana de una función y 	<ul style="list-style-type: none"> • Provocar intercambios grupales que permitan a los alumnos tener en cuenta otras dimensiones involucradas en los problemas que están resolviendo así como la búsqueda de otras relaciones y propiedades. • Organizar la exposición de trabajos en la plataforma por los alumnos que permitan la discusión y el intercambio entre pares. • Retomar las expresiones en la plataforma de los alumnos, para reformularlas utilizando lenguaje matemático. • Proponer actividades en las que los alumnos puedan conjeturar propiedades, explorar su validez y validarlas en forma general, brindándoles herramientas para que sus argumentaciones puedan evolucionar hacia un nivel de formalidad cada vez mayor. • Proponer actividades en las que los alumnos deban realizar construcciones geométricas fundamentando el procedimiento que realicen. • Proponer situaciones en las que los alumnos expresen una misma idea utilizando distintos tipos de expresiones o lenguaje, pasando de una forma a otra de expresión. • Proponer actividades a través de las cuales los alumnos puedan reconocer la necesidad de utilizar la simbolización algebraica y puedan ir progresivamente incorporando esta forma de expresión para economizar y obtener mayor precisión. • Proponer que los alumnos establezcan relaciones entre las funciones como modelos matemáticos y las situaciones que modelizan, mostrando los alcances y restricciones del
---	--

<p>representar funciones gráficamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpreten relaciones entre variables en tablas, gráficos y fórmulas en diversos contextos (regularidades numéricas, proporcionalidad directa e inversa). - Estudiar situaciones intra y extramatemáticas usando modelos matemáticos. 	<p>modelo en relación con la situación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentar situaciones en las que las funciones se muestren de diferentes formas: tablas, fórmulas y gráficos, alentando el pasaje de una forma de expresión a otra. • Proponer la resolución de situaciones en las que se muestren las diferencias entre funciones con la misma fórmula definidas en diferentes conjuntos numéricos. • Proponer situaciones en las que se puedan establecer relaciones entre las características de la gráfica de una función y su fórmula. • Proponer actividades a través de las cuales los alumnos puedan reconocer la necesidad de utilizar la simbolización algebraica y puedan ir progresivamente incorporando esta forma de expresión para economizar y obtener mayor precisión. • Promover la utilización, cuando sea posible, de los medios tecnológicos reflexionando sobre su uso adecuado. • Promover la modelización matemática para la resolución de problemas y para el estudio de los contenidos de la materia.
--	--

d. Organización de los contenidos del curso

Para el presente curso los contenidos se han organizado en tres ejes: geometría y medidas, introducción al álgebra y al estudio de funciones y estadística. Los mismos responden a campos de conocimiento dentro de la matemática en los cuales se incluyen contenidos que agrupen conjuntos de conocimientos que están vinculados entre sí en forma específica.

En cada uno de los ejes se continuará con el trabajo iniciado en 1° año, profundizándolo y orientándolo hacia los niveles de argumentación y formalización que se espera que los alumnos adquieran en su tránsito por la educación secundaria.

	Ejes	Contenidos del curso
MATEMÁTICA	Geometría y medidas	Ángulos complementarios y suplementarios, ángulos opuestos por el vértice y ángulos adyacentes: definición y propiedad; ángulos formados por dos rectas cortadas por una transversal, propiedades de los ángulos formados por rectas paralelas y una secante. Triángulo: definición y elementos, propiedad de los ángulos interiores de un triángulo. Clasificación. Teorema de Pitágoras. Problemas de aplicación. Puntos notables de un triángulo: bisectrices, mediatrices, alturas y medianas. Movimientos en el plano. Vectores: definición y elementos. Traslación. Simetría central. Simetría axial. Rotación. Notación y construcciones.
	Introducción al álgebra y al estudio de funciones	Coordenadas en el plano. Función. Definición. Función numérica. Función afín: casos particulares: función traslación, función identidad, función nula, función constante, función lineal y función afín. Representación gráfica. Sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas: Método de Sustitución. Método Gráfico: clasificación de sistemas. Problemas de aplicación.
	Estadística	Estadística. Tablas de frecuencias. Media aritmética. Moda. Mediana. Problemas. Gráficos estadísticos: pictograma, gráfico de barras, histograma, gráfico de líneas y gráficos circulares. Problemas de aplicación.

e. Aplicación del Cuestionario CHAEA

En cada persona predomina un estilo de aprendizaje, si se intenta adaptar la forma de presentar los contenidos, en su teoría, práctica y ejercitación, a cada estilo de aprendizaje, probablemente vamos a conseguir que haya un aprendizaje más efectivo.

Catalina Alonso, en “Estilos de aprendizaje” afirma que: “Cuando el ordenador lo que hace es repetir los esquemas de la docencia tradicional centrada en el profesor, no se tienen en cuenta los estilos de aprendizaje. Pero, sin embargo, cuando se preparan contenidos con caminos de aprendizaje plurales a elección del alumno, los estilos de aprendizaje se convierten en un elemento más a tener en cuenta en el diseño”.

Se aplica el cuestionario CHAEA descrito en el capítulo seis de esta investigación. Catalina Alonso describe las características principales de los estilos (Anexo 7).

f. Actividades.

Es necesario tener en cuenta las características de cada estilo de aprendizaje para diseñar actividades que favorezcan su aprendizaje, cada estudiante integrará un grupo de aprendizaje según su estilo predominante. Sin duda la implementación de entornos virtuales de formación permite la aplicación de herramientas como los estilos de aprendizaje con las que se consigue un aprendizaje más efectivo; herramientas que son difícilmente aplicables en la clase tradicional.

Una de las mayores ventajas que provienen del conocimiento del estilo de aprendizaje de cada alumno deriva de la flexibilidad para adaptar las actividades a los estilos predominantes.

La utilización de herramientas tecnológicas facilita el diseño de actividades variadas y adecuadas para cada estilo de aprendizaje. De este modo, un mismo contenido puede ser abordado desde distintas aplicaciones según las necesidades de cada estudiante y las actividades diseñadas pueden combinarse para crear contenidos del curso. Sin duda, el desarrollo de estas herramientas pedagógicas han mejorado los procesos de enseñanza-aprendizaje de los alumnos. La elección de metodologías alternativas basadas en las teorías de aprendizaje es una propuesta innovadora en la educación secundaria y además, pretende contribuir a la mejora del rendimiento académico en la asignatura correspondiente.

Estos esfuerzos innovadores deben ser acompañados por una organización cuidadosa de los objetivos y de las expectativas de logro y seguidos de la evaluación de los estilos de aprendizaje de los alumnos que permita ajustar el diseño de las actividades al perfil del estudiante.

g. Evaluación

La evaluación de las experiencias en el entorno virtual de aprendizaje se constituye en una actividad permanente a lo largo del desarrollo de las mismas. Concretamente a la hora de evaluar se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

1. Utilizar ordenadamente el lenguaje numérico, geométrico, gráfico y de medida.
2. Resolver problemas sencillos aplicando las operaciones de cálculo necesarias y utilizando estrategias personales de resolución.
3. Variar las estrategias en la resolución de problemas, dependiendo de su grado de complejidad y de su dificultad.
4. Razonar las soluciones dadas o halladas a las diferentes situaciones problemáticas planteadas.

5. Seleccionar y aplicar pertinentemente la o las operaciones necesarias con los datos disponibles; comprobar los resultados obtenidos, interpretarlos en función del enunciado y revisarlos o corregirlos en caso necesario.
6. Reconocer, nombrar y describir figuras planas, realizar construcciones y conocer sus elementos y propiedades fundamentales.
7. Expresar correctamente las medidas utilizando los múltiplos y submúltiplos más sencillos.

5.1. Nuestra experiencia didáctica en el entorno de la plataforma Moodle

Se diseñó un curso de matemática en la plataforma tecnológica Moodle (Anexo 8.1.), pensado, creado y diseñado con la finalidad de ser complemento a la educación presencial, permitiendo una interacción rápida y ventajosa entre el profesor y los alumnos para aunar aspectos educativos y tecnológicos en una sola fase.

Con el fin de elevar el rendimiento académico de los estudiantes de 2° año del Instituto Manuel Belgrano, la asignatura matemática se ha virtualizado en el entorno de la plataforma interactiva de enseñanza-aprendizaje Moodle, la cual ofrece un conjunto de recursos que facilitan la realización de actividades didácticas teniendo en cuenta el perfil de cada estudiante y que sirven de soporte al desarrollo de las clases presenciales del docente en dicha asignatura. Para tal fin y teniendo en cuenta el desarrollo que han alcanzado las tecnologías de la información y la comunicación en la actualidad, se han renovado los métodos de enseñanza-aprendizaje y en este contexto ha tenido lugar la introducción de nuevos conceptos orientados a hacer más dinámico, más flexible y más creativo el proceso de enseñanza-aprendizaje en las escuelas secundarias.

El curso tiene una duración de un trimestre y posee como objetivo profundizar en el estudio de los contenidos básicos de matemática.

Este curso de 48 horas de duración, pretende ofrecer una formación que responda a las características y condiciones de aprendizaje de los alumnos, mediante la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación, y facilitando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este entorno virtual se implementó en junio de 2010 como herramienta de apoyo al aprendizaje en matemática.

En este contexto, se ha planteado la necesidad de hacer un estudio acerca de los estilos de aprendizaje que tienen los alumnos que participan en el curso, con intención de obtener información para adecuar el diseño y planificación de las actividades formativas a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Con este propósito, se ha incluido entre las actividades del curso la cumplimentación del cuestionario CHAEA sobre estilos de aprendizaje de Honey-Alonso.

Una de las grandes ventajas que ofrece la teleformación, es la posibilidad de adecuar y adaptar los contenidos y las estrategias de enseñanza a las características individuales de los alumnos (Anexo 8.2.).

En este sentido, la formación online permite ajustar los entornos virtuales a las diferentes estrategias cognitivas que emplean los estudiantes durante su proceso formativo.

Hemos adaptado la clasificación efectuada por Honey y Alonso (1999) apoyada en la tipología de estilos cognitivos desarrollada por Kolb (1971), que se basa en la siguiente categorización: activo, reflexivo, pragmático y teórico.

Partiendo de esta clasificación se puede llevar a cabo una adaptación, en los entornos virtuales, de las actividades a los estilos de aprendizaje de los alumnos, garantizándose de este modo una formación más coherente e individualizada que se oriente a la optimización de la calidad de la teleformación.

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación como instrumento para impartir contenidos académicos caracteriza en la actualidad todos los ámbitos de la enseñanza.

La metodología utilizada en el campus virtual está basada en un modelo pedagógico especialmente diseñado para asegurar el aprendizaje de los alumnos.

Nuestra propuesta se sustenta en las siguientes bases:

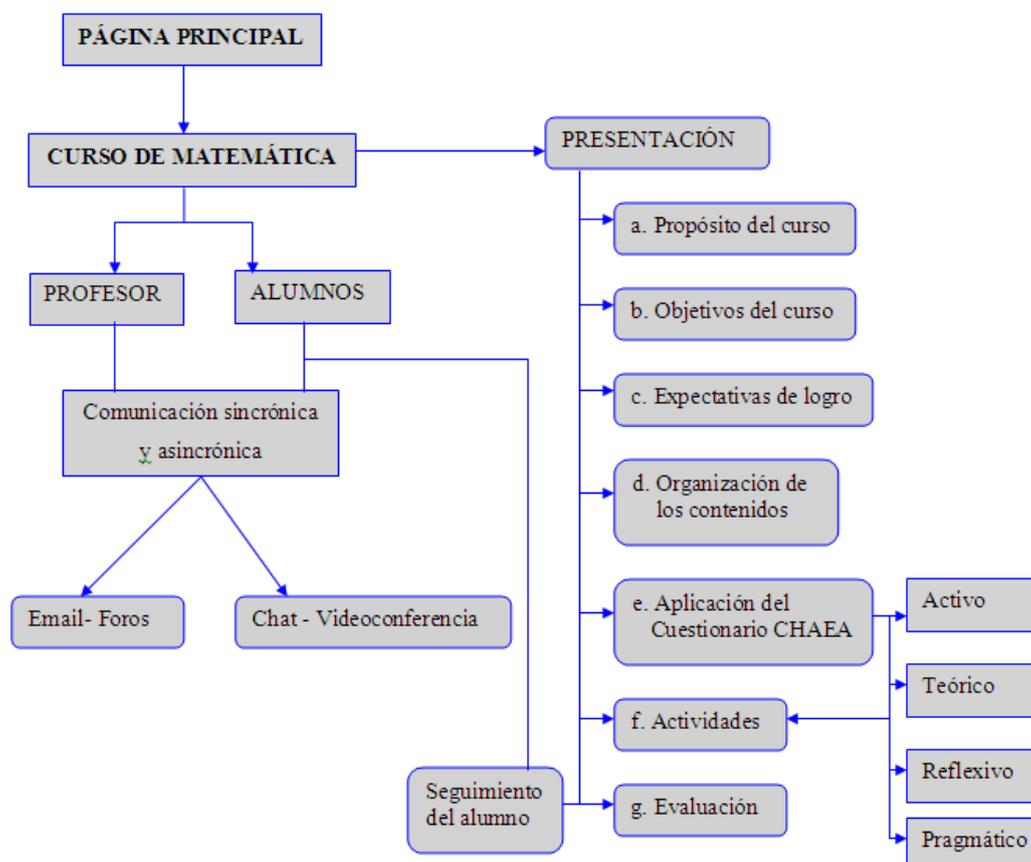
- **Lo pedagógico tiene prioridad a lo tecnológico.** Se trata de explotar los recursos disponibles siempre que satisfagan las exigencias educativas y curriculares, de manera de facilitar y optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **El curso se organiza curricularmente en unidades didácticas.** Los contenidos se han estructurado en tres ejes: geometría y medidas, introducción al álgebra y al estudio de funciones y estadística. Los mismos responden a campos de conocimiento dentro de la matemática, los cuales comprenden contenidos que están relacionados entre sí en forma específica.
- **Los métodos y técnicas propician la interacción profesor-alumno, alumno-alumno y alumno-grupo.** En este sentido, se garantiza la participación individual y además las potencialidades de las interacciones entre los sujetos que aprenden.

- **El proceso pedagógico está centrado en el estudiante.** Ello requiere la necesidad de hacer un estudio acerca de los estilos de aprendizaje que tienen los alumnos que participan en el curso, con intención de obtener información para adecuar la planificación de las actividades formativas a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.
- **El curso cuenta con una variedad de recursos y actividades,** que toman en cuenta las características de los estudiantes. Tales como: base de datos, chat, consulta, cuestionario, encuesta, foro, glosario, entre otros.
- **En el proceso de enseñanza se incluye el uso de las herramientas del ambiente virtual,** pues se trata de formar a los estudiantes que se enfrentarán al uso de estas tecnologías en su futuro.
- **La evaluación ha de ser integral.** Se realizará a través de pruebas de autoevaluación, participación de los alumnos, pruebas con estructura variable, actividades colaborativas, seguimiento del alumno, aportaciones en foros y evaluación integradora, que tienen como objeto comprobar la adquisición de conocimientos.
- **Se mantiene la educación continua.** En cada una de las unidades se continuará con el trabajo iniciado en 1° año, profundizándolo y orientándolo hacia los niveles de argumentación y formalización que se espera que los alumnos adquieran en la enseñanza secundaria.
- **El trabajo del docente se inscribe en el aprendizaje estratégico,** que permita al estudiante alcanzar los objetivos, mediante el uso óptimo de su tiempo, recursos y esfuerzo.

- **La interacción continua y sistemática debe darse entre todos los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje.** El modelo debe propiciar la comunicación dialógica y participativa, y la relación entre los grupos de aprendizaje colaborativo, intercambiando experiencias y saberes así como una alta calidad ética en la comunicación.
- **En el diseño de materiales se incluyen elementos de motivación,** teniendo en cuenta el perfil del alumno, el modelo de formación y la significación de los contenidos, todos estos aspectos están relacionados.
- **Para garantizar la adquisición de conocimientos es necesario el apoyo del tutor,** que ayude en la utilización de los medios y en la aplicación de los métodos adecuados en relación a los entornos virtuales de formación.
- **La construcción del conocimiento es un acto individual y además, implica el intercambio grupal colaborativo.** El aprendizaje no puede convertirse en un esfuerzo aislado, sino que se sustenta en una construcción de saberes significativos, producto de la participación personal y del trabajo grupal con compañeros y docente.
- **La interactividad implica una relación directa entre el estudiante y los contenidos de aprendizaje del ambiente virtual,** que el estudiante esté capacitado en el uso de herramientas tecnológicas demandadas para alcanzar los conocimientos del curso.

Es necesario crear una metodología que guíe en la elaboración de entornos virtuales de aprendizaje para que su desarrollo y posterior implementación permita llevar a cabo la satisfacción de todos los participantes.

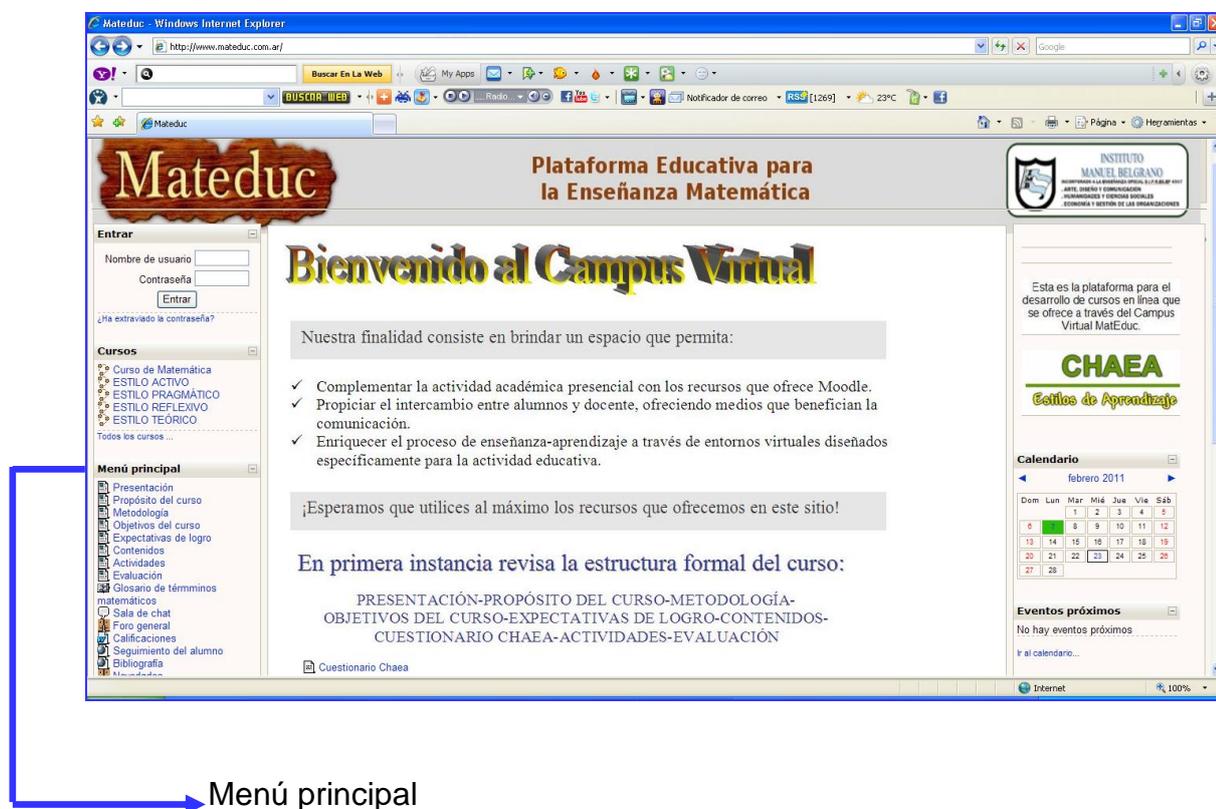
A partir de la información anterior se diseña el mapa de navegación del curso:



El curso de matemática fue utilizado por 51 estudiantes de 2° año, en el laboratorio de computación del Instituto Manuel Belgrano con la presencia del docente; además los estudiantes podían trabajar en sus casas para la resolución de ejercicios y autoevaluaciones (Anexo 9).

En la página principal del curso aparece la presentación y la finalidad del mismo: complementar la actividad académica, propiciar el intercambio entre alumnos y docente, ofreciendo medios que faciliten la comunicación y permitir el enriquecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura N° 3: Página de inicio del campus virtual MatEduc

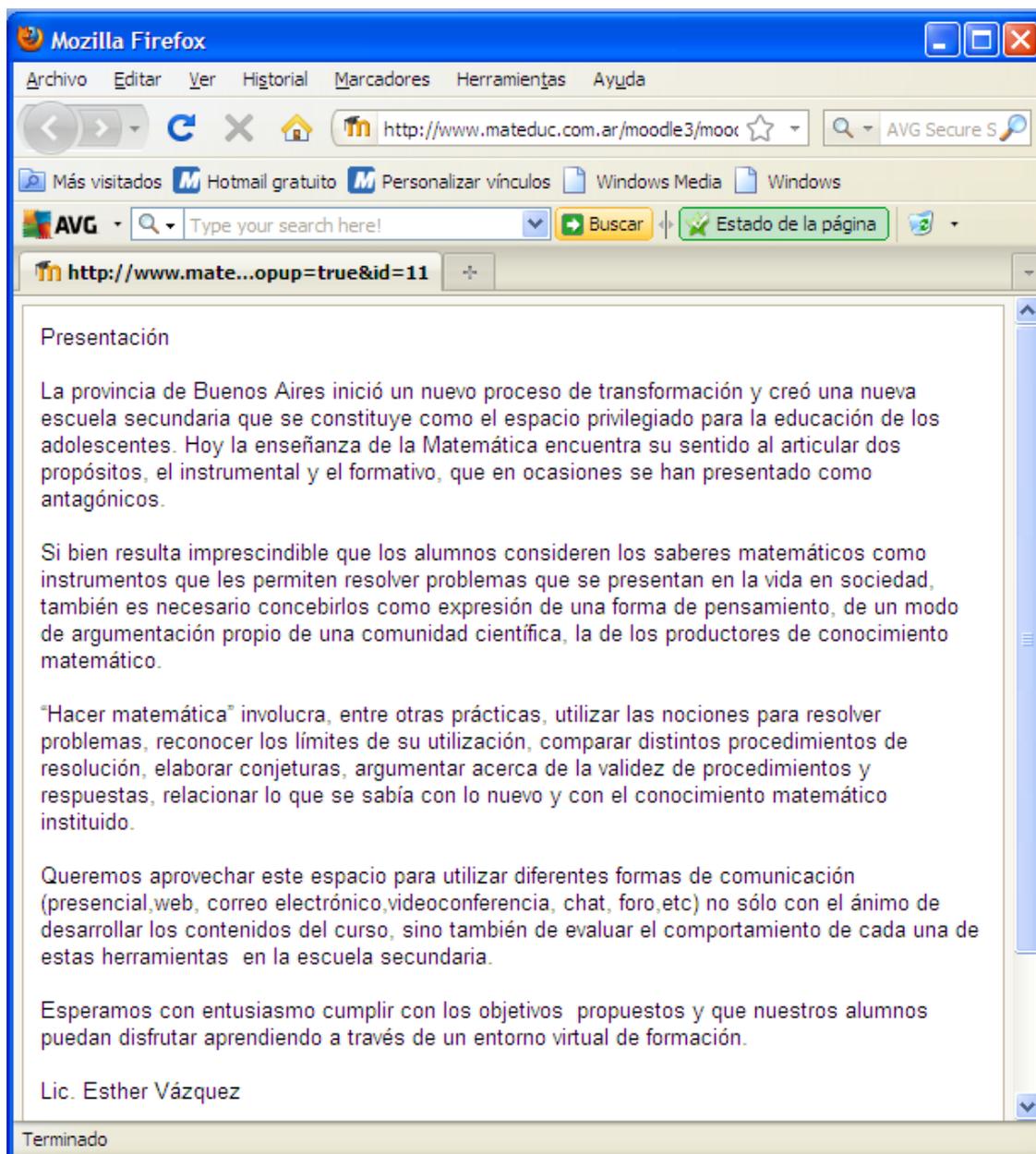


En la Figura N° 3 se observa la pantalla del campus virtual MatEduc, se indica en ella qué es la plataforma para el desarrollo de cursos en línea, qué se ofrece a través del entorno virtual de formación.

En la parte principal de la pantalla se da la bienvenida a los alumnos del curso y se detalla la finalidad del entorno de aprendizaje. En primera instancia se indica a los alumnos que revisen la estructura formal del curso: presentación, propósito del curso, metodología, objetivos del curso, expectativas de logro, contenidos, cuestionario CHAEA, actividades y evaluación.

En la columna de la izquierda se advierte el menú principal con la presentación del curso:

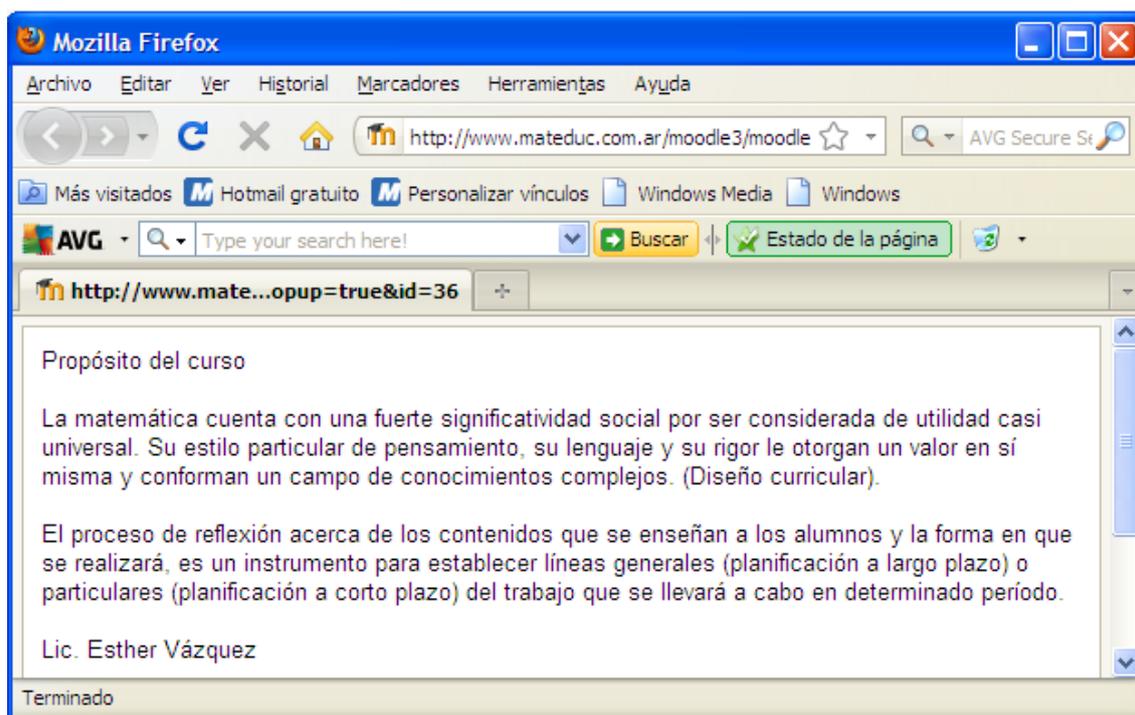
Figura N° 4: Presentación del curso de matemática



Se diseñó un curso de matemática en la plataforma tecnológica Moodle, pensado, creado y diseñado con la finalidad de ser complemento a la educación presencial, permitiendo una interacción rápida y ventajosa entre el profesor y los alumnos para aunar aspectos educativos y tecnológicos en una sola fase.

El aprendizaje apoyado por entornos virtuales de formación tendrá un impacto positivo en la enseñanza y en la estructura social que cambiará literalmente la manera de trabajar, de aprender y de interactuar.

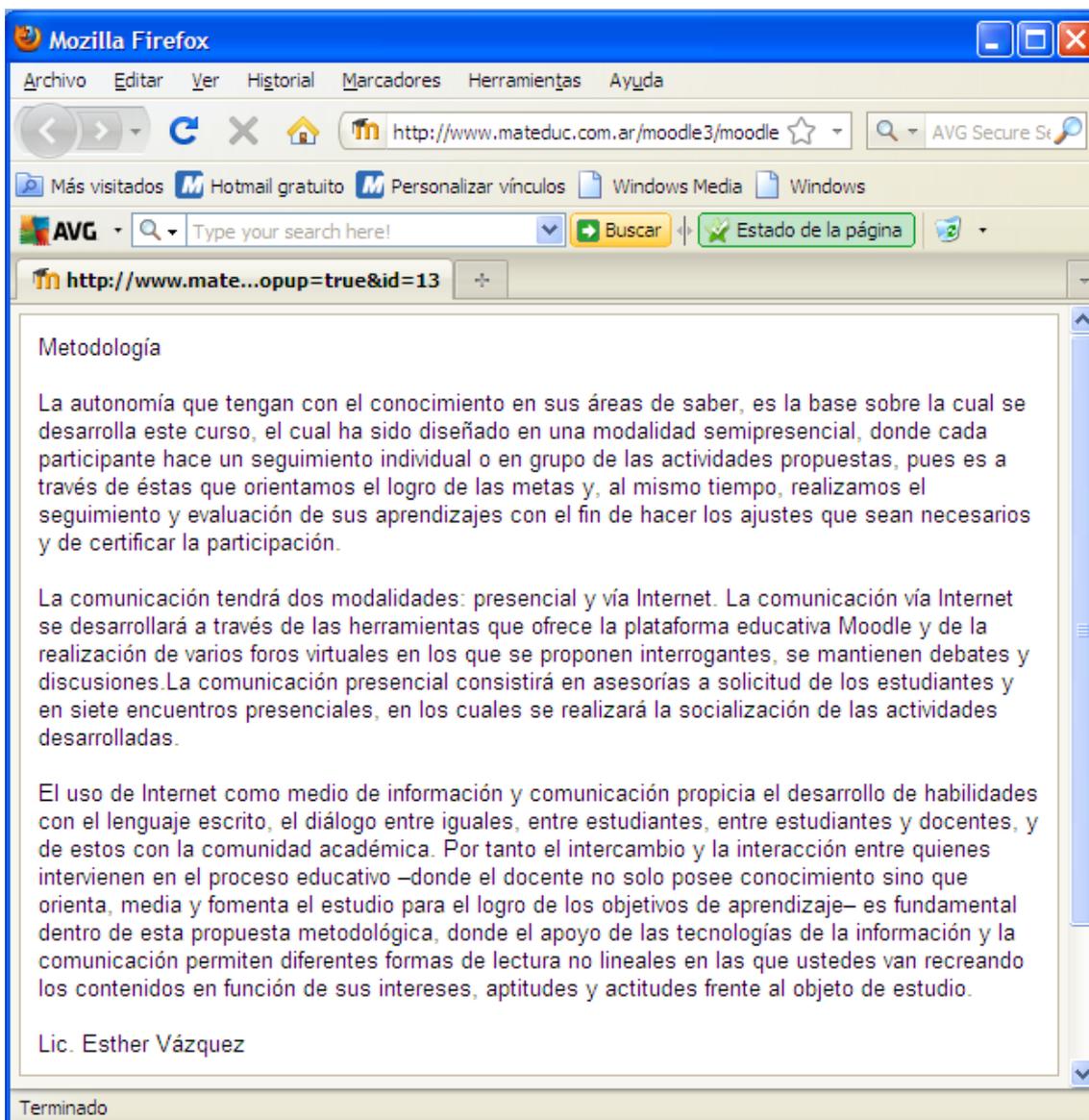
Figura N° 5: Propósito del curso de matemática



El curso se ha desarrollado en una modalidad semipresencial, esta modalidad combina las interesantes ventajas de la enseñanza online (aulas virtuales, herramientas informáticas, Internet) con la posibilidad de disponer un profesor como supervisor del curso.

En blended learning el formador asume nuevamente su rol tradicional, utilizando el material didáctico que la informática e Internet proporcionan, para ejercer su tarea en dos frentes: como tutor online (tutorías a distancia) y como educador tradicional (cursos presenciales).

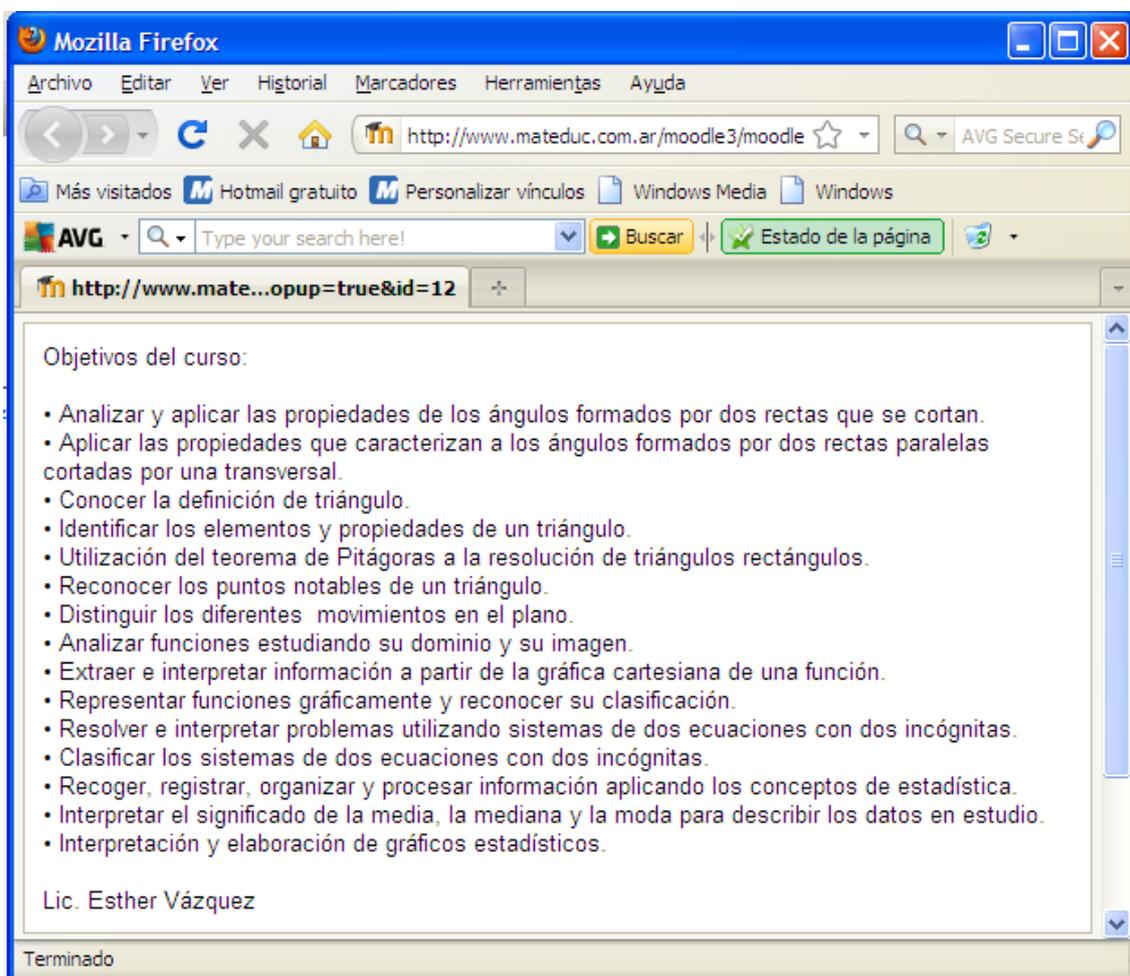
Figura N° 6: Metodología del curso de matemática



La redacción de los objetivos realizada de forma clara, constituye una herramienta fundamental para la planificación de un curso, brindan una guía tanto para los profesores como para los estudiantes.

Los objetivos dan dirección al proceso de enseñanza-aprendizaje y éstos determinan a la vez las preguntas como los criterios que se establecen luego para la preparación de evaluación y actividades de assessment.

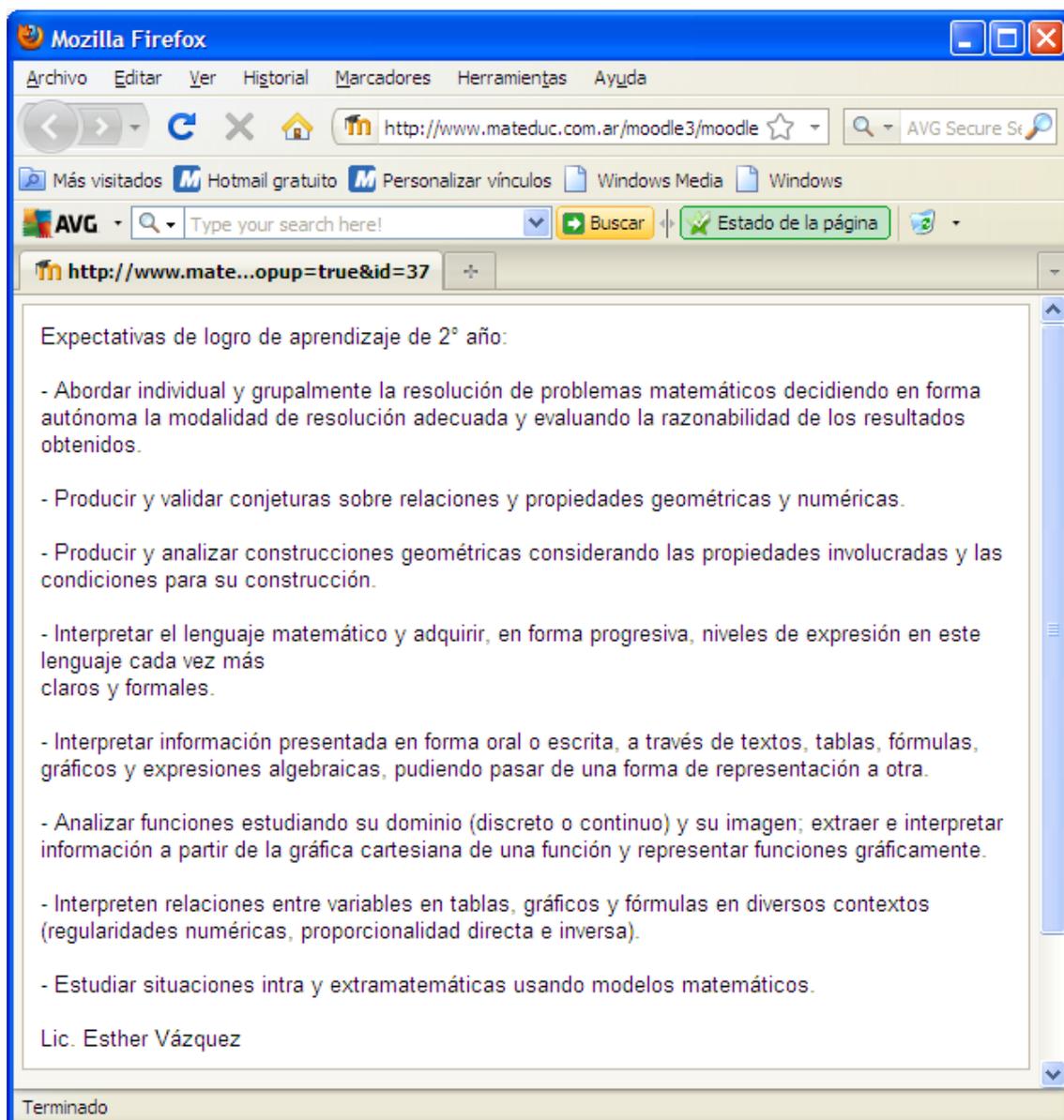
Figura N° 7: Objetivos del curso de matemática



Las expectativas de logro siguen siendo el componente que expresa los objetivos de aprendizaje. Describen lo que debe aprender cada alumno alcanzando niveles de definición específicos, de manera tal que se vinculen claramente con los contenidos, las orientaciones didácticas y las orientaciones para la evaluación en matemática.

Se enumeran a continuación las expectativas de logro de aprendizaje para 2° año:

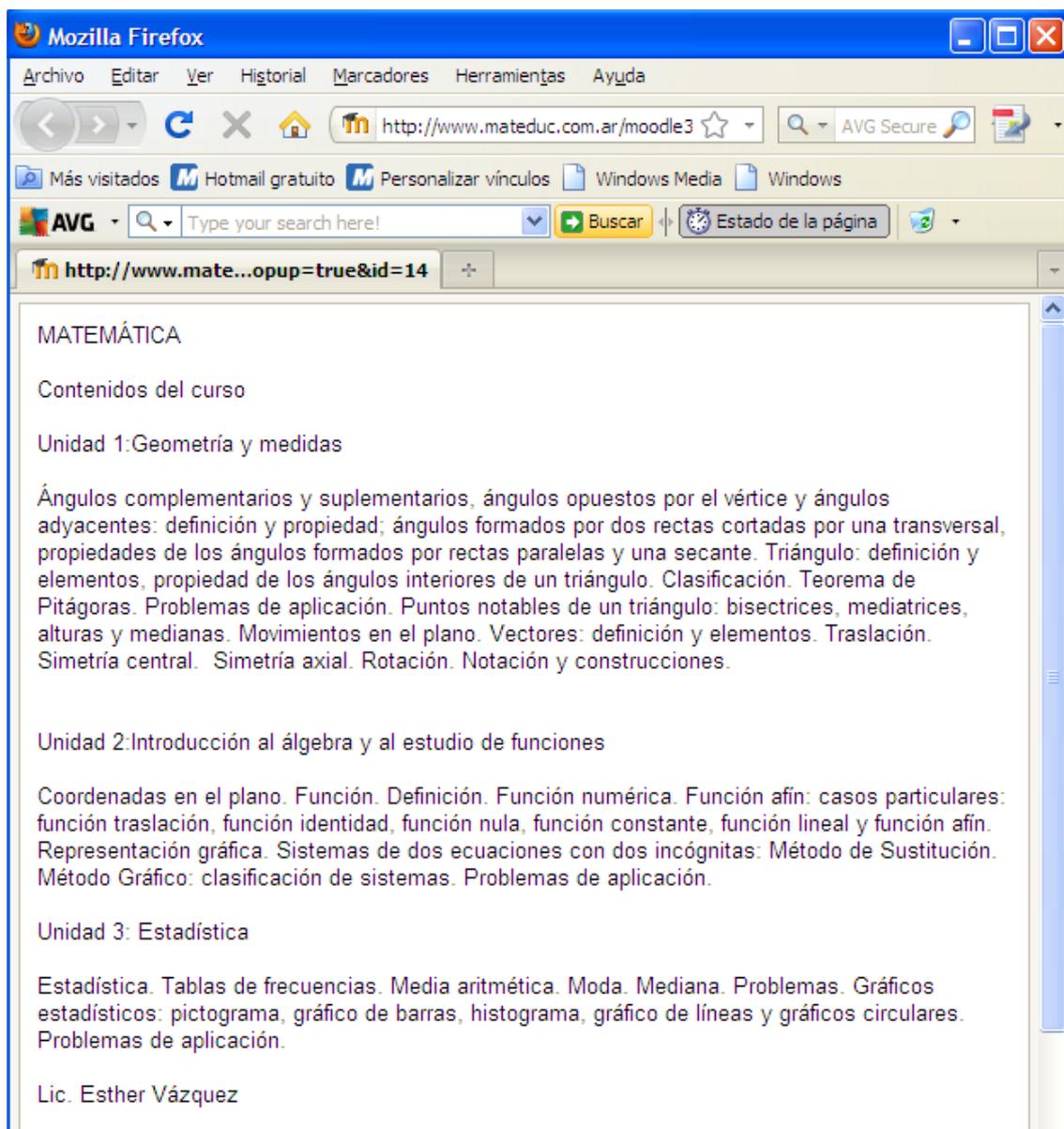
Figura N° 8: Expectativas de logro de aprendizaje de 2° del curso de matemática



Los contenidos del curso de matemática están organizados en tres unidades didácticas:

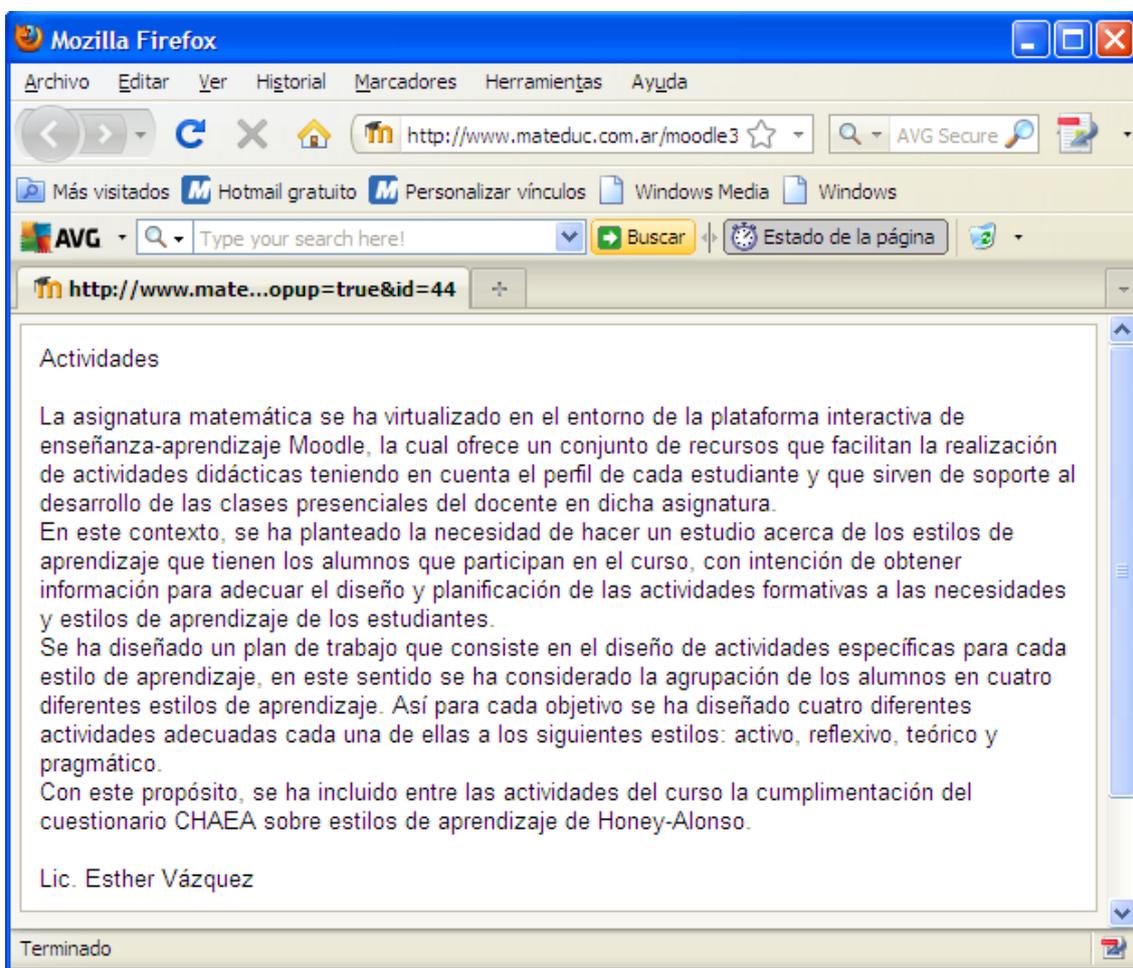
- Geometría y medidas.
- Introducción al álgebra y al estudio de funciones.
- Estadística.

Figura N° 9: Contenidos del curso de matemática



En el diseño de actividades para el curso de matemática se tienen en cuenta las características de los estilos de aprendizaje. Sin duda la implementación de entornos virtuales de formación permite la aplicación de herramientas como los estilos de aprendizaje con las que se consigue un aprendizaje más efectivo.

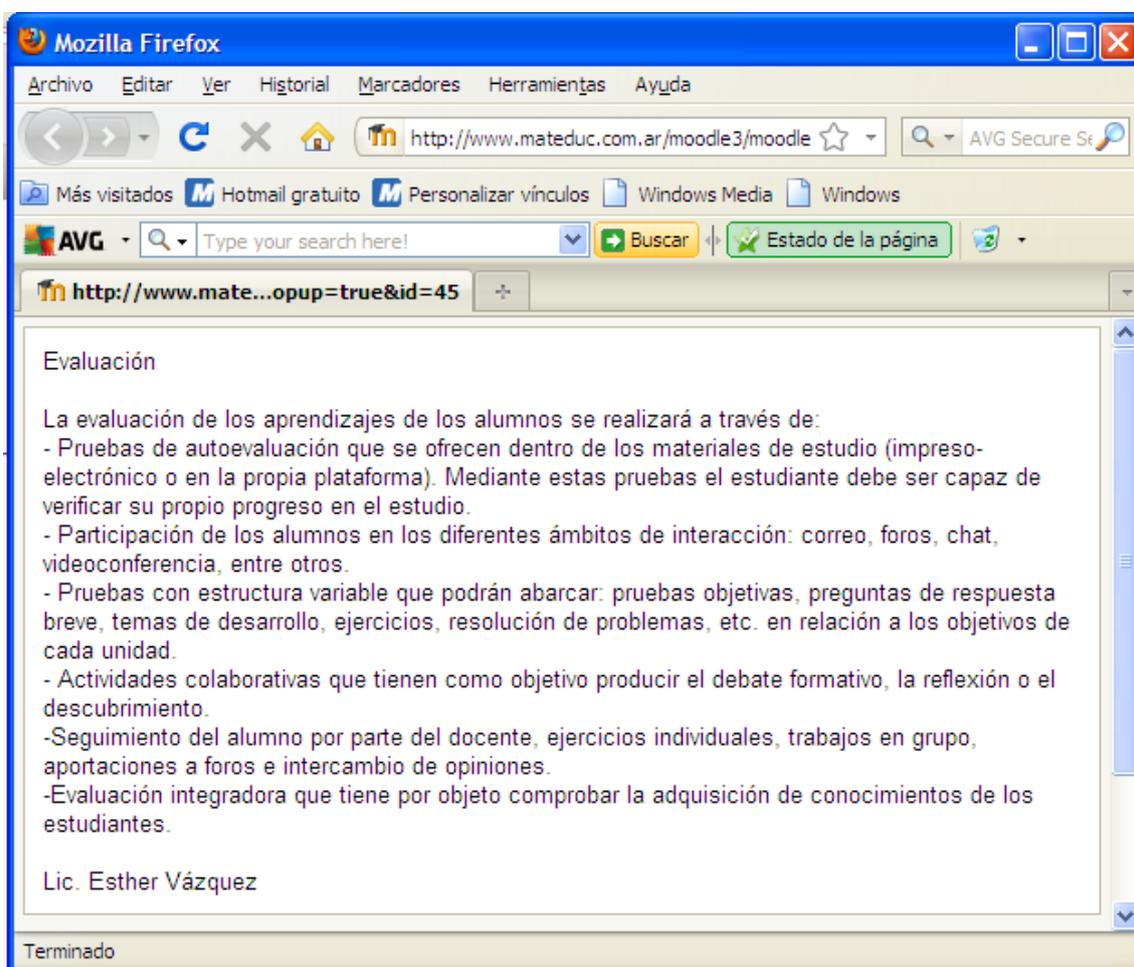
Figura N° 10: Actividades del curso de matemática



La evaluación de los aprendizajes de los alumnos se efectúa a través de:

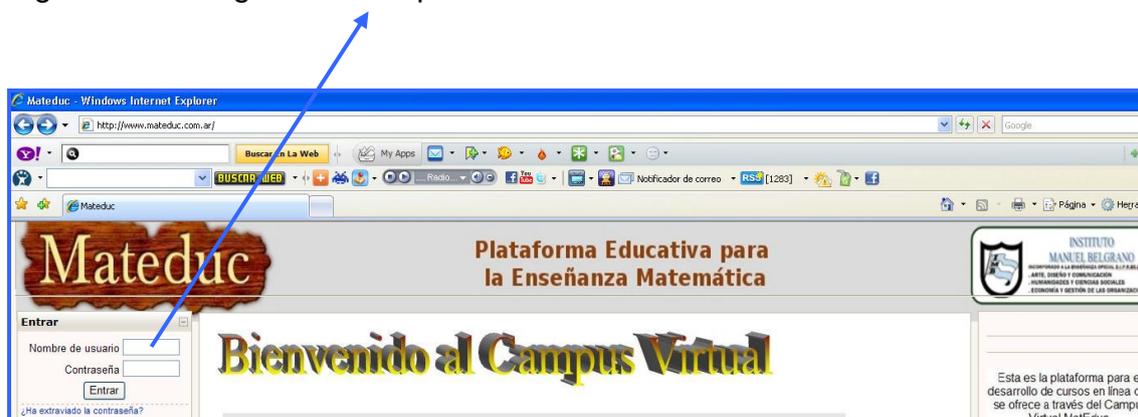
- a. Autoevaluaciones.
- b. Participación de los alumnos.
- c. Actividades colaborativas.
- d. Seguimiento del alumno.
- e. Evaluación integradora.

Figura N° 11: Evaluación del curso de matemática



Para el ingreso al campus virtual MatEduc los estudiantes deben ingresar nombre y contraseña.

Figura N° 12: Ingreso al campus virtual MatEduc



Tenemos la necesidad de educar y formar a nuestros alumnos para que respondan a una sociedad cambiante, donde existe una creciente demanda social de habilidades de aprendizaje como un elemento indispensable de la educación, lo cual exige de los alumnos que no sólo adquieran conocimientos ya elaborados sino que también sean capaces de aprender con mayor eficacia.

El aprendizaje es no sólo un conjunto de procesos que se desarrollan en la mente humana sino además, una serie de habilidades susceptibles de modificaciones y mejoras.

El término “estilos de aprendizaje” se refiere a la forma como la persona se enfrenta al proceso de aprender, cómo percibe, organiza, recuerda, transforma y emplea la información que va a ser aprendida.

En general, hace alusión a cómo los individuos prefieren aprender y recibir instrucción.

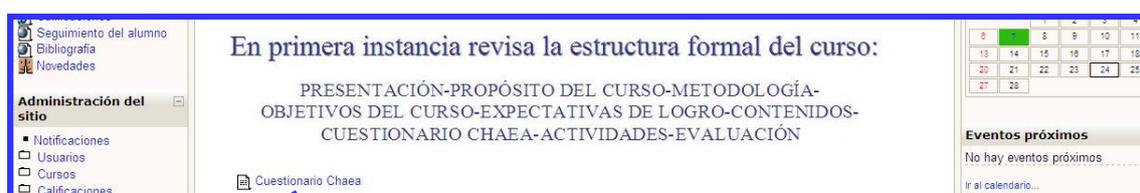
El conocimiento de los estilos de aprendizaje supone una herramienta para el docente a fin de comprender cómo aprenden sus alumnos y de esta forma modificar o reforzar su propio estilo de enseñanza, lo que repercutirá en una mejora del proceso de aprendizaje de los alumnos y un mayor éxito académico.

Uno de los aspectos más importantes que debe contemplarse en el diseño de la actividad es, además del objetivo que se pretende alcanzar con su realización, el estilo de aprendizaje del alumno que debe realizarla.

Tomando como base el cuestionario CHAEA, de Alonso, Gallego y Honey, determinamos los estilos de aprendizaje de los alumnos de la escuela secundaria.

Una vez que el alumno ingresa al campus virtual MatEduc tiene que contestar el cuestionario CHAEA.

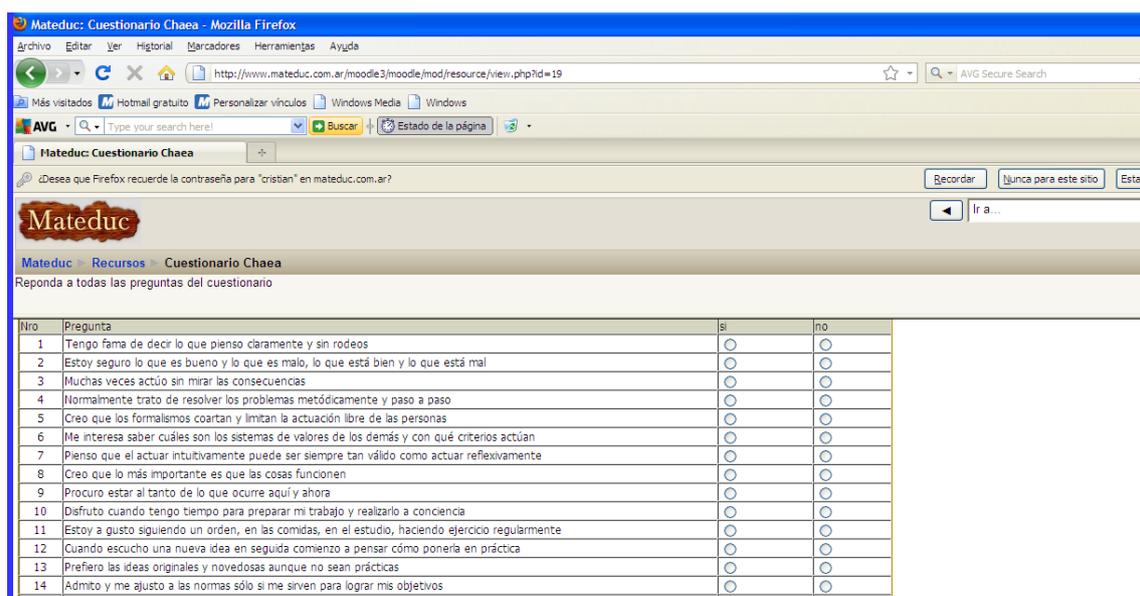
Figura N° 13: Pantalla de ingreso al Cuestionario CHAEA



Ingreso al Cuestionario **CHAEA**

El instrumento presenta una relación de 80 ítems sobre estilos de aprendizaje, que se estructuran en cuatro grupos o secciones de 20 ítems correspondientes a los cuatro estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático. Todos los ítems están distribuidos en forma aleatoria perteneciendo a un mismo conjunto.

Figura N° 14: Pantalla del Cuestionario CHAEA



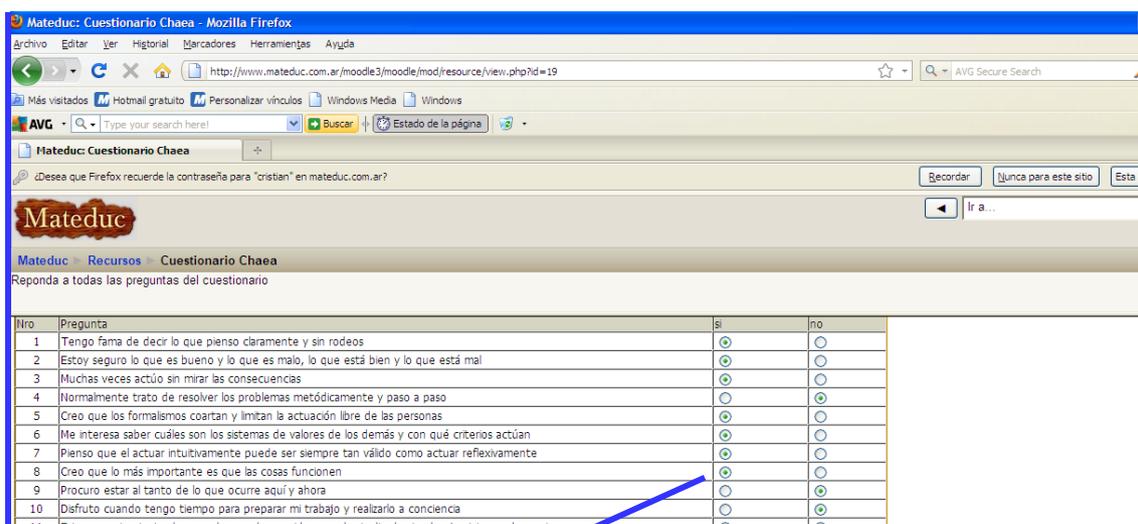
El cuestionario CHAEA ha sido diseñado para identificar el estilo preferido de aprendizaje, es decir, de qué manera estudia-aprende mejor.

En el cuestionario, el alumno tiene que seleccionar si, si está más de acuerdo que en desacuerdo con el ítem. Y seleccionar no, si por el contrario, está más en desacuerdo que de acuerdo.

si	no
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Una vez completado el cuestionario, el alumno podrá conocer automáticamente cuál es su estilo de aprendizaje.

Figura N° 15: Pantalla del Cuestionario CHAEA realizado por el alumno

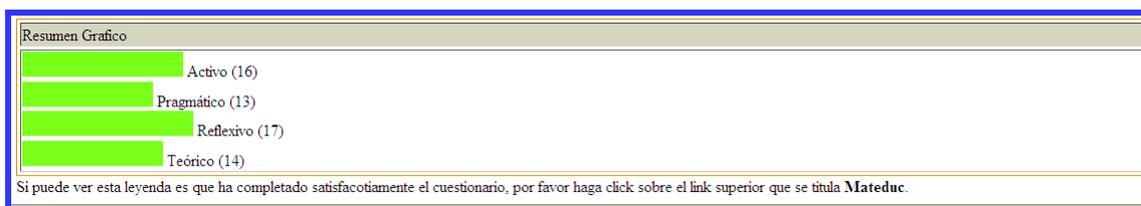


Respuestas del alumno

La puntuación absoluta que el sujeto obtiene en cada grupo de 20 ítems, será el nivel que alcance en cada uno de los cuatro estilos de aprendizaje.

Una vez que el alumno contesta el cuestionario CHAEA obtiene sus resultados representados en un gráfico de barras:

Figura N° 16: Pantalla del gráfico de barras

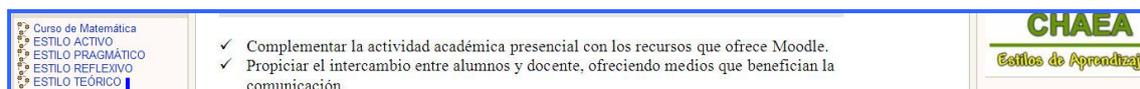


Este cuestionario nos puede servir para conocer mejor cómo los estudiantes aprenden desde el punto de vista personal de cada uno y así individualizar aún más la enseñanza.

La relevancia y valor de conocer los estilos de aprendizaje viene dada porque nos ayuda a la hora de diseñar y planificar el contexto de formación, y de esta forma, conducir con mayor eficiencia cualquier escenario formativo a través de Internet.

En este sentido, hemos considerado la agrupación de los alumnos en cuatro grupos según su estilo de aprendizaje preferido, siguiendo los criterios de Catalina M. Alonso. Así, para cada objetivo debemos diseñar, al menos, cuatro diferentes actividades adecuadas cada una de ellas a los siguientes estilos: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

Figura N° 17: Ingreso al curso teniendo en cuenta la información de los estilos de aprendizaje de los alumnos



Estilos de aprendizaje

Una vez conocido el estilo preferido de aprendizaje del alumno, ingresa al curso de matemática en el estilo de preferencia.

En la Figura N° 18 podemos ver la apariencia de la pantalla del curso de matemática para los alumnos de estilo pragmático.

Figura N° 18: Pantalla del curso de matemática para el estilo pragmático

Mateduc

Mateduc ESTILO PRAGMÁTICO

Usted se ha autenticado como Esther Vazquez (Salir)

Cambiar rol a... Activar edición

Personas

- Participantes

Actividades

- Foros
- Recursos

Buscar en los foros

Buscar

Búsqueda avanzada ?

Administración

- Activar edición
- Configuración
- Asignar roles
- Calificaciones
- Grupos
- Copia de seguridad
- Restaurar
- Importar
- Reiniciar
- Informes
- Preguntas
- Archivos
- Perfil

Cursos

- Curso de Matemática
- ESTILO ACTIVO
- ESTILO PRAGMÁTICO
- ESTILO REFLEXIVO
- ESTILO TEÓRICO

Todos los cursos ...

Diagrama de temas

Estilo Pragmático

Bienvenido...!!

CURSO DE MATEMÁTICA
2º AÑO ESCUELA SECUNDARIA

Guía Didáctica

Foro

ACTIVIDADES PREVIAS

1. Presentación (obligatoria)
2. Cambia tu imagen (opcional)

Unidad 1: Geometría y medidas

- PLAN UNIDAD 1
- ÁNGULOS
- RESPUESTAS: Ángulos
- Cuestionario TRIÁNGULO
- TEOREMA DE PITÁGORAS
- MOVIMIENTOS EN EL PLANO
- EVALUACION TEMA 1

Unidad 2: Álgebra y Funciones

- PLAN UNIDAD 2
- Función Lineal
- Método de sustitución
- METODO GRÁFICO
- Actividades de revisión
- EVALUACION TEMA 2

Unidad 3: Estadística

- PLAN UNIDAD 3
- Mediana moda promedio
- Gráficos estadísticos
- Trabajo práctico
- EVALUACION TEMA 3

Calendario

febrero 2011

Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

Clave de eventos

- Global
- Curso
- Grupo
- Usuario

Como se puede observar se ofrece al alumno una guía didáctica con indicaciones sobre los contenidos, la temporalización y la evaluación del curso.

A continuación se presenta la guía didáctica:

CURSO DE MATEMÁTICA 2º AÑO ESCUELA SECUNDARIA

GUÍA DIDÁCTICA

La **matemática** cuenta con una fuerte significatividad social por ser considerada de utilidad casi universal. Su estilo particular de pensamiento, su lenguaje y su rigor le otorgan un valor en sí misma y conforman un campo de conocimientos complejos.

Para el presente curso los contenidos se han organizado en tres ejes: geometría y medidas, introducción al álgebra y al estudio de funciones y estadística. Los mismos responden a campos de conocimiento dentro de la matemática en los cuales se incluyen contenidos que agrupen conjuntos de conocimientos que están vinculados entre sí en forma específica. Para ello:

- Primero trabajaremos con ángulos complementarios y suplementarios, analizaremos detenidamente las propiedades de los ángulos opuestos por el vértice y adyacentes y, los ángulos formados por dos rectas paralelas cortadas por una transversal. Vamos a profundizar en la definición, elementos, propiedades y clasificación de los triángulos, para llegar a los puntos notables de un triángulo. Para finalizar encontraremos diferencias y similitudes entre los distintos movimientos en el plano.

- A continuación analizaremos la clasificación de la función afín, sus gráficas e integraremos estos contenidos con sistemas de ecuaciones y problemas de aplicación.

- Por último, aparecen los conceptos de media, moda y mediana, construcción de gráficos estadísticos y resolución de problemas.

Temporalización

Duración del curso: 48 horas

Período lectivo: del 2 de junio al 6 de septiembre de 2010.

Sesión presencial: 2 de junio.

Evaluación

Este curso consta de **3 unidades didácticas**. Para cada una de ellas se establecerá un pequeño itinerario o **plan de trabajo** en el que se proponen diferentes **actividades**. Estas serán individuales y grupales.

Para **superar el curso** se tendrán en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

Criterios de evaluación

1. Utilizar ordenadamente el lenguaje numérico, geométrico, gráfico y de medida.

2. Resolver problemas sencillos aplicando las operaciones de cálculo necesarias y utilizando estrategias personales de resolución.

3. Variar las estrategias en la resolución de problemas, dependiendo de su grado de complejidad y de su dificultad.

4. Razonar las soluciones dadas o halladas a las diferentes situaciones problemáticas planteadas.

5. Seleccionar y aplicar pertinentemente la o las operaciones necesarias con los datos disponibles; comprobar los resultados obtenidos, interpretarlos en función del enunciado y revisarlos o corregirlos en caso necesario.

6. Reconocer, nombrar y describir figuras planas, realizar construcciones y conocer sus elementos y propiedades fundamentales.

7. Expresar correctamente las medidas utilizando los múltiplos y submúltiplos más sencillos.

Se inician las actividades previas con una presentación y actividad opcional que consiste en un cambio de imagen:

1. Presentación (actividad obligatoria)

La presentación es una actividad obligatoria en todos los cursos y especialmente en los cursos online. Es el medio del que nos valemos para conocer a los participantes y un punto de encuentro. Por eso te proponemos, como actividad previa y antes de entrar de lleno en la materia, que participes en el foro para presentarte ante las personas con las que vas a compartir este espacio durante las próximas semanas y que comentes cuáles son tus expectativas del curso.

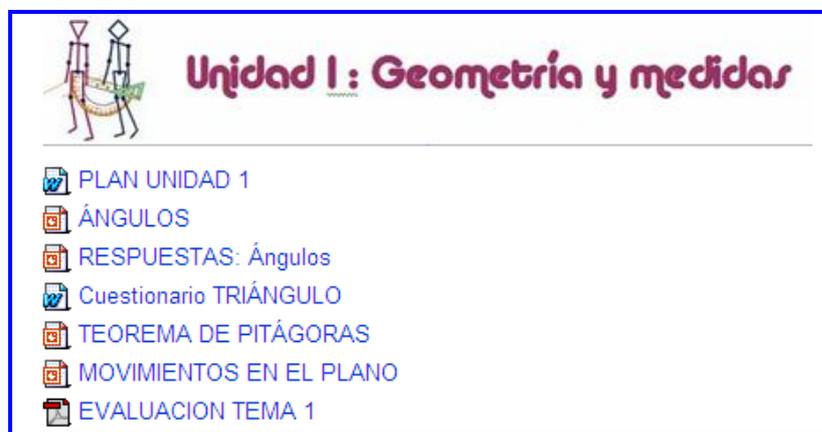
2. Cambia tu imagen (opcional)

Cada participante tiene una información personal que se crea automáticamente a partir de los datos de la matrícula. Si quieres puedes modificar o agregar información. Para ello:

1. Accede a tu información personal y completa los campos del formulario que consideres oportunos.
2. Cambia los que sean incorrectos.
3. Redacta una breve descripción de ti mismo.
4. Escribe tus intereses relacionados con el campo educativo.
5. Intenta poner una foto.

A continuación aparece el plan de trabajo de la unidad 1, los contenidos didácticos de la misma, las actividades que el alumno debe realizar (estilo pragmático) y las evaluaciones.

Figura N° 19: Captura de pantalla de la unidad 1 del curso de matemática



En el plan de la unidad 1 se detalla en cada actividad cómo aprenderán mejor los alumnos que tienen preferencia alta en el estilo pragmático:

Plan de trabajo de la unidad 1

Este plan de trabajo te muestra un pequeño itinerario educativo que, por supuesto, no es algo rígido sino una pequeña guía que te ayudará a organizar tu propio proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

En esta primera unidad analizaremos los conceptos de ángulos, triángulos y movimientos en el plano, sus propiedades, elementos y aplicaciones.

ACTIVIDADES PROPUESTAS



Opcional

Dedica algún tiempo a conocer el campus virtual. Explora un poco:

- Busca a los participantes, los compañeros que están inscritos en el curso. Manda un mensaje a cada uno.
- Sigue todos los enlaces del curso.
- Lee la guía didáctica para que tengas claro lo que haremos durante el curso.



Obligator
io

ACTIVIDAD 1: Entra en el foro “Contenidos de la unidad 1”, pincha el enlace **responder** y contesta al profesor del curso con un pequeño texto en el que cuentes: tu nombre, qué actividades haces fuera de la escuela y otra cosa que quieras compartir.



Obligator
io

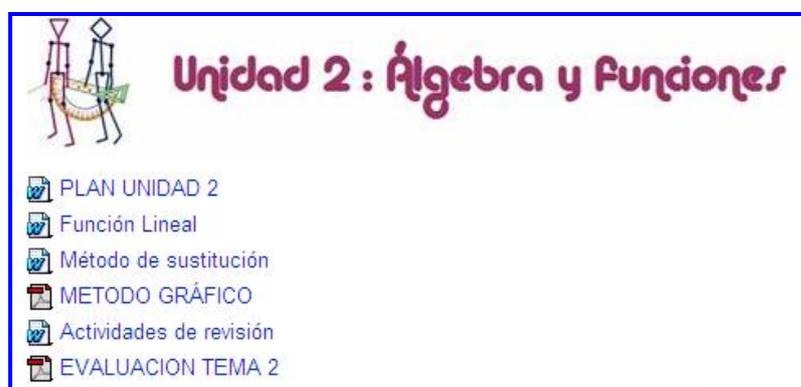
ACTIVIDAD 2: Lee los contenidos presentados en el PowerPoint sobre **ÁNGULOS** y realiza las actividades, de manera de **tener la posibilidad inmediata de experimentar y aplicar lo aprendido.**

 <p>Obligator io</p>	<p>ACTIVIDAD 3: Compara tus resultados con las respuestas dadas en el siguiente archivo titulado: RESPUESTAS.</p>
 <p>Opcional</p>	<p>ACTIVIDAD 4: Si quieres más información sobre los temas dados ingresa a google y coloca: ángulos definición, clasificación y propiedades y lee sobre los contenidos.</p>
 <p>Obligator io</p>	<p>ACTIVIDAD 5: Ingresa a la siguiente dirección: http://www.slideshare.net/jhonype/matematica-triangulos-1945293</p>
 <p>Obligator io</p>	<p>Analiza el trabajo de Portilla López sobre TRIÁNGULOS, realiza las actividades sugeridas en él y envía por correo las respuestas del cuestionario que se presenta a continuación: CUESTIONARIO TRIÁNGULO. Observar que hay un nexo entre el tema tratado y la propuesta de problemas que se presentan para aplicarlo.</p>
 <p>Obligator io</p>	<p>ACTIVIDAD 6: Abre el PowerPoint del TEOREMA DE PITÁGORAS. Analiza las aplicaciones (recibir muchas indicaciones prácticas y técnicas) y concéntrate en cada una de las aplicaciones (concentrarse en cuestiones prácticas)</p>
 <p>Obligator io</p>	<p>ACTIVIDAD 7: Mira el siguiente video sobre MEDIATRIZ y BISECTRIZ: http://www.youtube.com/watch?v=eNcWfiCY-AU&feature=related</p>
 <p>Opcional</p>	<p>Intenta reproducir las construcciones en tu carpeta. Ver videos que muestren cómo se hacen las cosas.</p>
 <p>Opcional</p>	<p>Si tienes dificultad para leer los artículos en la pantalla del ordenador, siempre puedes imprimir los textos y leerlos cómodamente cuando quieras. Si no sabes hacerlo. Consulta al docente en las clases presenciales.</p>
 <p>Obligator io</p>	<p>ACTIVIDAD 8: Pincha en el enlace de MOVIMIENTOS EN EL PLANO, revisa el PowerPoint y aplica cada una de las transformaciones a nuevas figuras. Tener la posibilidad inmediata de experimentar y aplicar lo aprendido.</p>

 <p>Opcional</p>	<p>Estilo pragmático: elige cuatro figuras diferentes a las utilizadas en las explicaciones del tema Movimientos en el plano y aplica lo aprendido a cada una de ellas, teniendo en cuenta las transformaciones vistas.</p>
 <p>Obligatorio</p>	<p>ACTIVIDAD 9: Realiza la EVALUACIÓN TEMA 1, se efectuará durante la hora de clase en presencia del docente.</p>

Una de las mayores ventajas que provienen del conocimiento del estilo de aprendizaje de cada alumno deriva de la flexibilidad para adaptar las actividades a los estilos predominantes. Para tener acceso a los contenidos y a la evaluación de la unidad 1 se debe ingresar al campus virtual MatEduc. Es importante señalar que las actividades propuestas en los planes de trabajo de las distintas unidades didácticas, responden a las características del estilo pragmático, por esta razón cada estudiante integrará un grupo de aprendizaje según su estilo predominante. Sin duda la implementación de entornos virtuales de formación permite la aplicación de herramientas como los estilos de aprendizaje con las que se consigue un aprendizaje más efectivo.

Figura N° 20: Captura de pantalla de la unidad 2 del curso de matemática



En el plan de la unidad 2 se detalla en cada actividad cómo aprenderán mejor los alumnos que tienen preferencia alta en el estilo pragmático:

Plan de trabajo de la unidad 2

Este plan de trabajo te muestra un pequeño itinerario educativo que, por supuesto, no es algo rígido sino una pequeña guía que te ayudará a organizar tu propio proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

En la segunda unidad analizaremos los conceptos de función afín, casos particulares, método de sustitución, método gráfico y clasificación de sistemas.

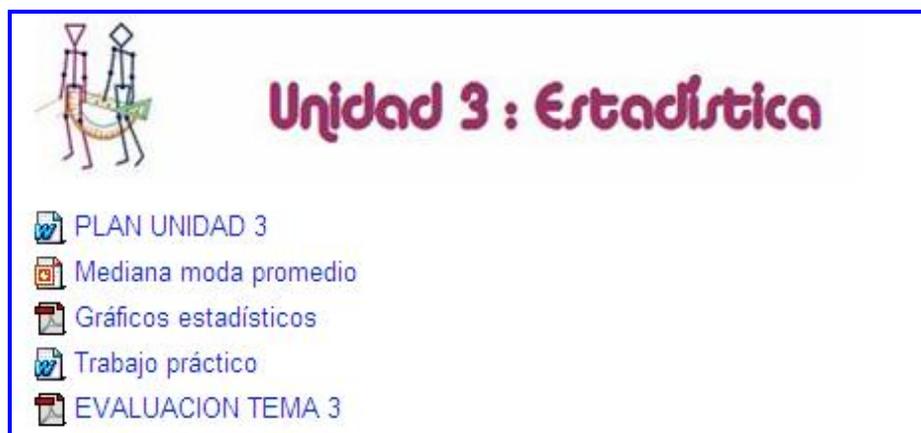
ACTIVIDADES PROPUESTAS

 Opcional	Dedica algún tiempo a conocer los contenidos que se verán en la unidad 2, podrás encontrarlos en la pantalla general, en el sector de contenidos.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 1: Lee los contenidos presentados en el Word sobre FUNCIÓN LINEAL y realiza las actividades presentadas allí. Discute las respuestas con tus compañeros en el foro. Vivir una buena simulación de problemas reales.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 2: Revisa la siguiente página: http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesarrojo/matematicas/materiales/3eso/funciones/pfuncionafin/pfuncionafin.htm En ella encontrarás problemas de aplicación del tema FUNCIÓN AFÍN , realiza los ejercicios: 1, 2, 6, 10, 12, 16, 19 y 35.

 Obligatorio	ACTIVIDAD 3: Analiza el contenido sobre el MÉTODO DE SUSTITUCIÓN y comprueba cada uno de los pasos seguidos en la resolución.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 4: Lee el PDF del MÉTODO GRÁFICO y elabora un plan de acción y aplicarlo a otro problema.
 Opcional	Realiza las ACTIVIDADES DE REVISIÓN con asesoramiento del docente.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 5: Realiza la EVALUACIÓN TEMA 2 , se efectuará durante la hora de clase en presencia del docente.

Para tener acceso a los contenidos y a la evaluación de la unidad 2 se debe ingresar al campus virtual MatEduc.

Figura N° 21: Captura de pantalla de la unidad 3 del curso de matemática



En el plan de la unidad 3 se detalla en cada actividad cómo aprenderán mejor los alumnos que tienen preferencia alta en el estilo pragmático:

Plan de trabajo de la unidad 3

Este plan de trabajo te muestra un pequeño itinerario educativo que, por supuesto, no es algo rígido sino una pequeña guía que te ayudará a organizar tu propio proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

En la tercera unidad analizaremos los conceptos de media aritmética, moda y mediana; tablas de frecuencias y gráficos estadísticos.

ACTIVIDADES PROPUESTAS	
 Obligatorio	<p>ACTIVIDAD 1: Lee los contenidos presentados en el PowerPoint sobre MEDIA ARITMÉTICA, MODA Y MEDIANA, realiza las actividades y controla tus respuestas, de manera de tener la posibilidad inmediata de experimentar y aplicar lo aprendido.</p> <p>ACTIVIDAD 2: Ingresa a la página:</p> <p>http://constructor.educarex.es/constructor/constructor/tutorial/tutorial/menus/calculadoras/cientif_12variable02.html</p>
 Obligatorio	<p>Realiza un clic en: Cómo se calcula la media aritmética de la variable x</p> <p>Para observar cómo se calcula la media aritmética. Sigue los pasos que se indican y luego usa tu calculadora para realizar los cálculos. Ver la demostración de un tema de alguien que tiene un historial reconocido.</p>

 <p>Obligatorio</p>  <p>Opcional</p>  <p>Obligatorio</p>  <p>Opcional</p>	<p>ACTIVIDAD 3: Abre el trabajo práctico sobre Estadística de una alumna de 3° año:</p> <p>a. Analiza los resultados de la encuesta presentada y elabora un cuestionario que puedas aplicar a 20 personas. Elaborar planes de acción con un resultado evidente.</p> <p>b. Poner en práctica los resultados obtenidos para hacer un gráfico circular. Aprender técnicas para hacer las cosas con ventajas prácticas evidentes.</p> <p>c. Qué técnica aplicada en el trabajo práctico puedes aplicar a tu encuesta? Adquirir técnicas inmediatamente aplicables en su trabajo.</p> <p>ACTIVIDAD 4: Investiga entre los compañeros de tu curso quienes poseen Internet en su hogar, con dichos resultados elabora un gráfico de barras.</p> <p>ACTIVIDAD 5: Solicita al profesor de Geografía y al profesor de Historia las calificaciones obtenidas en el primer trimestre de los compañeros de tu curso, elabora la tabla de frecuencias relativas y absolutas, e indica la frecuencia porcentual de los datos. Indica la forma más sencilla de confeccionar la tabla. Dar indicaciones, sugerir atajos.</p> <p>Estilo pragmático: elige un párrafo del diario, con no menos 70 palabras, cuenta la cantidad de vocales y realiza un gráfico circular, indicando el porcentaje de cada una. Tener posibilidad inmediata de experimentar y aplicar lo aprendido.</p>
 <p>Obligatorio</p>	<p>ACTIVIDAD 6: Realiza la EVALUACIÓN TEMA 3, se efectuará durante la hora de clase en presencia del docente.</p>

No resulta fácil, en un primer momento, diseñar cuatro diferentes actividades para un mismo objetivo, pero creemos que el esfuerzo vale la pena, pues de esa manera estaríamos garantizando la posibilidad de que los alumnos resuelvan la actividad que más se adecue a su propio estilo de aprendizaje.

Es fundamental, tratar en la medida de lo posible, que cada alumno cuente con un proceso de aprendizaje diferenciado, adaptando las actividades a los estilos predominantes de los estudiantes.

En este sentido, se presentan para los estilos: activo, reflexivo y teórico, el plan de trabajo para cada una de las unidades didácticas, ajustando las actividades a las características de cada estilo (Anexos 10, 11, 12).

Lo importante es que, con independencia del estilo de aprendizaje, se alcancen los objetivos del curso. El docente que conoce el perfil de aprendizaje de sus alumnos, puede adaptar su estilo de enseñanza y enriquecer el proceso educativo con un mayor abanico de actividades.

Asimismo, conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes puede ayudar a los docentes a organizar de manera eficaz, el proceso de enseñanza-aprendizaje garantizando la atención a la diversidad de intereses y aptitudes de los alumnos, según lo afirma Thompson y Aveleyra (2004) en su investigación; y esto redundará en un mejor desempeño académico en el área de matemática.

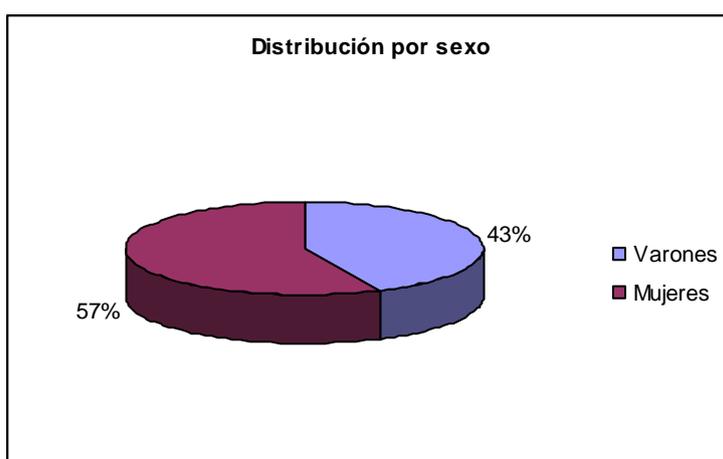
Los docentes debemos llegar al mayor número de alumnos y del modo más efectivo posible, para ello es fundamental utilizar una gran variedad de estrategias de enseñanza para atender los distintos estilos de aprendizaje de los alumnos.

6. Alcances educativos de los estilos de aprendizaje

La investigación desarrollada en este trabajo se enmarca dentro de una experiencia para la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes a través del diseño e implementación de entornos virtuales de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria a partir del conocimiento de sus estilos de aprendizaje predominantes.

El avance acelerado de la ciencia y la tecnología, el surgimiento de las nuevas formas de aprender, el incremento de la innovación, la producción y la transferencia de conocimientos, exigen de las personas la utilización de herramientas virtuales acompañadas de estilos de aprendizaje que permitan asimilar nuevos conceptos. Conocer el estilo de aprendizaje de los alumnos permite al docente saber cómo aprenden y cuáles son las estrategias que ellos utilizan predominantemente, pudiendo así elegir actividades apropiadas según la particularidad del grupo. La experiencia se llevó a cabo con 51 alumnos, de los cuales 29 son mujeres y 22 son varones.

Gráfico N° 1: Distribución por sexo



Muchos docentes al iniciar un curso escolar no incluyen en sus diagnósticos, un estudio sobre los estilos de aprendizaje de los alumnos, esto se debe al desconocimiento de este factor que tanta importancia tiene en el desempeño escolar. Y si hacemos referencia al área de la matemática se observa, en general, bajo rendimiento académico.

Es por esta razón que en este trabajo se diagnostican los estilos de aprendizaje de los estudiantes de 2° año de la escuela secundaria con la finalidad de adaptar las estrategias de enseñanza a los estilos predominantes de los alumnos.

6.1. Breve descripción del Sistema Educativo de la Provincia de Buenos Aires

A diez años de la implementación de la Transformación del Sistema Educativo en la Provincia de Buenos Aires y frente a los desafíos que implica concebir la educación del siglo XXI, la Dirección General de Cultura y Educación elaboró una nueva propuesta pedagógica para la educación de los jóvenes adolescentes bonaerenses que garantice la terminalidad de la escuela secundaria en condiciones de continuar los estudios en el nivel superior, pero también de ingresar al mundo productivo con herramientas indispensables para transitar el ámbito laboral y ser ciudadanos en condiciones de ejercer sus derechos y deberes, hacer oír su voz con profundo respeto por las instituciones democráticas, y en la plenitud de los ejercicios de las propias prácticas sociales y culturales.

Esta nueva propuesta para el Sistema Educativo Provincial implica un profundo cambio en la concepción político-pedagógica de los sujetos destinatarios y se plasma en una nueva organización de la educación secundaria que ubica este tránsito educativo como el espacio de escolaridad que atiende a sujetos púberes, adolescentes y jóvenes.

Tiene como objetivo fundamental lograr la inclusión, permanencia y acreditación de la educación secundaria de todos los alumnos bonaerenses, para lo cual resulta indispensable realizar una nueva propuesta de enseñanza.

De esta manera, la educación secundaria se organiza en 6 años de escolaridad distribuidos en 3 años de secundaria básica y 3 años de secundaria superior.

En consecuencia, la educación secundaria de seis años de duración tiene como propósitos:

- Ofrecer situaciones y experiencias que permitan a los alumnos/as la adquisición de saberes para continuar sus estudios;
- Fortalecer la formación de ciudadanos y ciudadanas;
- Vincular la escuela y el mundo del trabajo a través de una inclusión crítica y transformadora de los alumnos/as en el ámbito productivo.

La matemática cuenta con una fuerte significatividad social por ser considerada de utilidad casi universal. Su estilo particular de pensamiento, su lenguaje y su rigor le otorgan un valor en sí misma y conforman un campo de conocimientos complejo.

En el marco del proceso de transformación de la educación secundaria que se está llevando a cabo, se presenta la propuesta para la enseñanza de la matemática.

Según se desprende de la Ley de Educación Provincial, es preciso que los docentes de cada institución, como comunidad de trabajo, definan un proyecto educativo. El foco del mismo debe estar puesto en el análisis que la institución hace de sus problemáticas y de su contexto para la elaboración de propuestas de contextualización y especificación curricular que, expresando las prescripciones de los diseños y propuestas curriculares provinciales, respondan a las particularidades y necesidades de sus alumnos y sus comunidades.

6.2. Resultados de la experiencia

En el presente trabajo se pretende realizar un estudio acerca de la aplicabilidad de los novedosos aportes en el campo del desarrollo de contenidos para la educación y formación en red, considerando como centro del proceso al alumno. Múltiples investigaciones han establecido que los alumnos aprenden de manera diferenciada, es decir, que independientemente que un grupo de alumnos tenga características similares en cuanto a edad, nivel socioeconómico, expectativas, entre otros, existen aspectos que diferencian la manera como cada uno aprende. Nos referimos a los estilos de aprendizaje.

Los docentes debemos llegar al mayor número de alumnos y del modo más efectivo posible, para ello es fundamental utilizar una gran variedad de estrategias de enseñanza para atender a los distintos estilos de aprendizaje de los alumnos.

El análisis de los estilos de aprendizaje ofrece indicadores que ayudan a mejorar el aprendizaje de los alumnos por medio de la reflexión personal y de las peculiaridades diferenciales en el modo de aprender.

En este sentido, es importante colocar como centro del proceso de enseñanza-aprendizaje al alumno, para ello es necesario profundizar el estudio de las características que diferencian a un alumno de otro. La aplicación del cuestionario CHAEA (Tabla N° 1) nos permite establecer cuatro grupos: activos, teóricos, reflexivos y pragmáticos.

Tabla N° 1: Resultados de la aplicación del Cuestionario CHAEA

Se presentan en rojo los puntajes obtenidos en los estilos de aprendizaje de los alumnos del curso 2A y en azul los puntajes de los alumnos del curso 2B.

ACTICVO	REFLEXIVO	TEORICO	PRAGMATICO
12	16	10	13
15	18	11	16
15	9	13	14
19	6	12	10
15	14	19	16
18	14	16	17
13	18	15	14
6	11	20	14
11	10	10	18
10	19	12	8
9	14	9	17
11	18	10	15
13	14	10	13
14	18	9	11
10	7	17	9
15	12	8	11
12	14	9	16
12	16	18	10
9	12	10	17
14	19	12	10
18	10	10	11
14	17	9	8
15	17	8	14
10	9	10	15
19	5	14	18
9	10	9	18
12	18	14	13
12	18	16	13
13	9	20	14
11	16	18	14
17	13	16	12
6	16	12	12
12	14	19	13
18	14	10	9
16	18	16	13
14	14	20	6
16	14	8	9
10	9	12	12
15	17	14	9
6	12	8	15
20	18	13	16
18	18	15	12
10	10	12	16
8	9	10	10
10	19	11	9
11	14	17	12
12	14	12	17
13	10	8	20
20	12	15	18
17	17	16	18
18	10	13	20

Una vez realizado el diagnóstico de los estilos de aprendizaje de los 51 alumnos de 2° año de la escuela secundaria, se conforman los grupos: 12 alumnos pertenecen al grupo del estilo activo, 9 alumnos al grupo del estilo teórico, 16 alumnos al grupo del estilo reflexivo y 14 alumnos al grupo del estilo pragmático.

Los alumnos pertenecen a dos cursos 2°A y 2°B del Instituto Manuel Belgrano y se presenta a continuación la media obtenida en el primer trimestre de matemática:

Tabla N°2: Nota media de matemática en el primer trimestre

Cursos	Media (Primer trimestre)
2° A	7,12
2° B	7,04

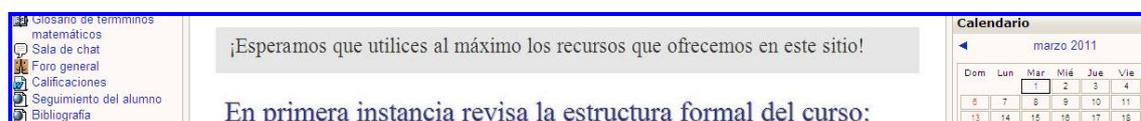
Finalizada la experiencia, se tomaron en consideración los resultados de las evaluaciones, siendo la media obtenida entre las calificaciones del segundo trimestre la siguiente:

Tabla N°3: Nota media de matemática en el segundo trimestre

Cursos	Media (Segundo trimestre)
2° A	8,04
2° B	7,76

Si comparamos las notas medias de matemática del primer trimestre, donde las clases fueron exclusivamente presenciales, con las del segundo trimestre, con clases semipresenciales, observamos que son superiores 92/100 en 2°A y 72/100 en 2°B. Las notas se pueden ver en la sección de calificaciones, como se muestra en la Figura N° 22.

Figura N° 22: Calificaciones del primer y segundo trimestre



Retomando a Alonso, Gallego y Honey (1997), respecto al influjo de los estilos de aprendizaje en el rendimiento académico, estos aclaran que sin pretender simplificar una realidad tan compleja, existen trabajos investigativos donde se concluye que parece suficientemente probado que los estudiantes aprenden con más efectividad cuando se les enseña con sus estilos de aprendizaje predominantes.

Esta conclusión, coincide con los resultados del presente estudio, ya que se establece un mayor rendimiento académico siendo las actividades propuestas en el curso de matemática, según las características del estilo predominante del alumno, la base para promover el aprendizaje del estudiante.

7. Análisis de datos

Aquí vamos a tratar los datos obtenidos en la investigación, a través de la aplicación del Cuestionario CHAEA y la implementación de un curso de matemática en la escuela secundaria básica.

7.1. Análisis descriptivo de pesos obtenidos en la matriz de correlación

Se realiza una descripción de las intercorrelaciones de la matriz de correlación, obtenida en el análisis factorial de los cuatro estilos a partir de sus medias totales.

Tabla N° 4: Matriz de correlación de CHAEA

	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
ACTIVO	1			
REFLEXIVO	0,02870738	1		
TEÓRICO	0,10170145	0,02310379	1	
PRAGMÁTICO	0,05285341	-0,24808076	-0,085439	1

A continuación se presenta la tabla de índices de correlación, de mayor a menor entre los cuatro estilos de aprendizaje según sus pesos en la matriz de correlación:

Tabla N° 5: Índices de correlación ordenados de mayor a menor (CHAEA)

1.	0,10170145	(1x3)	ACTIVO- TEORICO
2.	0,05285341	(1X4)	ACTIVO-PRAGMÁTICO
3.	0,02870738	(1X2)	ACTIVO-REFLEXIVO
4.	0,02310379	(2X3)	REFLEXIVO-TEÓRICO
5.	-0,24808076	(2X4)	REFLEXIVO-PRAGMÁTICO
6.	-0,085439	(3X4)	TEÓRICO-PRAGMÁTICO

La combinación activo-teórico es la que tiene un índice de correlación más elevado, siguiéndole en orden descendente las combinaciones activo-pragmático, activo-reflexivo y reflexivo-teórico.

Las últimas dos posiciones las ocupan las combinaciones reflexivo-pragmático y teórico-pragmático con valores negativos, ofreciendo resultados claros de incompatibilidad.

Con este estudio, concluimos que los cuatro estilos de aprendizaje ofrecen las siguientes combinaciones:

- 1- Combinan bien los activos con los teóricos.
- 2- Siguen las combinaciones: activo-pragmático, activo-reflexivo y reflexivo-teórico.
- 3- Parecen no compatibles las combinaciones reflexivo con pragmático y teórico y pragmático.

7.2. Perfil de los estilos de aprendizaje (IMB)

Los resultados de la aplicación del Cuestionario CHAEA se representan en ejes de coordenadas, al que se llama perfil de los estilos de aprendizaje.

En los ejes cartesianos que a continuación se presentan figuran los resultados del perfil de aprendizaje de la muestra de 51 alumnos del IMB, sobre la que se realizó la investigación.

En los ejes de coordenadas se han unido los valores de las medias obtenidas en cada uno de los cuatro estilos de aprendizaje, formando una figura cercana al rombo.

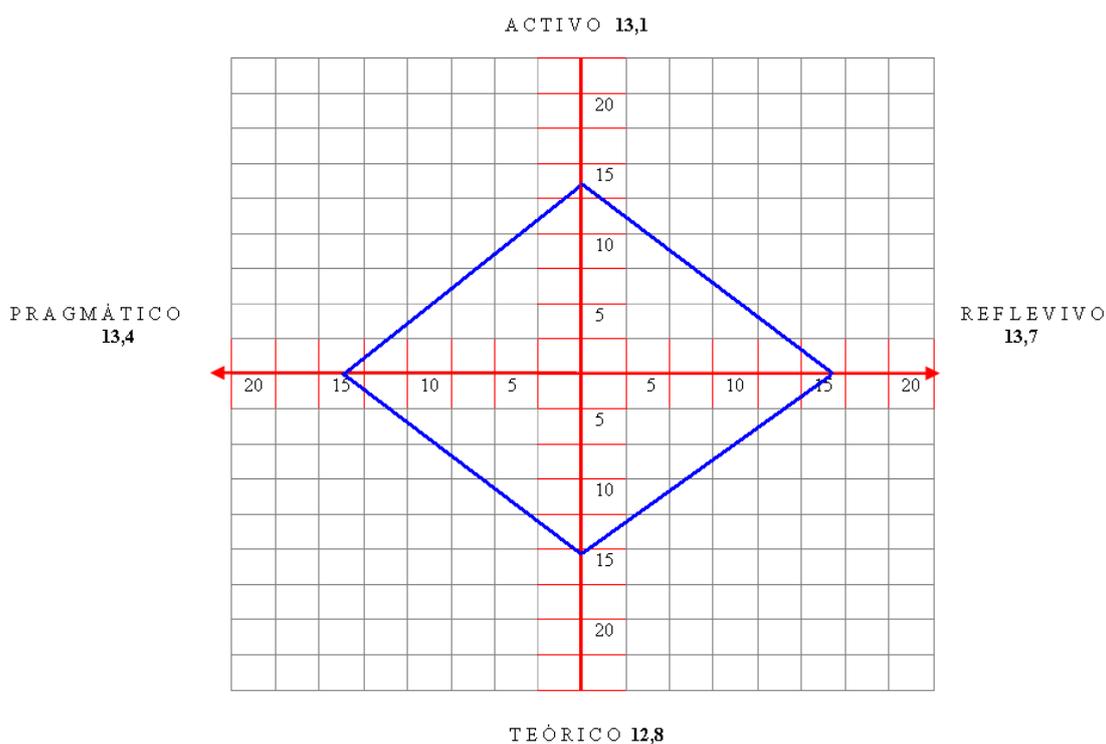
En el eje de ordenadas positivo, se encuentra la media total del estilo activo (13,1).

En el eje de abscisas positivo, se encuentra la media total del estilo reflexivo (13,7).

En el eje de ordenadas negativo se encuentra la media total del estilo teórico (12,8).

En el eje de abscisas negativo se encuentra la media total del estilo pragmático (13,4).

Figura N° 23 : Perfil de aprendizaje de toda la muestra



7.3. Comparación del perfil de estilos de aprendizaje de toda la muestra del IMB con el perfil obtenido por Antonio Luna

Como ya se ha mencionado con anterioridad, Antonio Nevot Luna (2001) desarrolla una investigación que pretende diagnosticar los estilos de aprendizaje de los estudiantes de la enseñanza secundaria. Puesto que el cuestionario CHAEA ha sido la herramienta aplicada en dicho trabajo y en el que aquí se presenta, parece lógico y apropiado realizar un análisis comparativo de ambos resultados.

Tabla N° 6: Medias de los estilos de aprendizaje de los estudiantes en la investigación de Nevot Luna

ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
12,2	14,2	12,2	12,7

En la Tabla N° 7 se muestran las puntuaciones medias obtenidas en cada uno de los estilos de aprendizaje, tanto por los estudiantes de enseñanza secundaria de Madrid (Nevot Luna) como los estudiantes de enseñanza secundaria de Buenos Aires (Instituto Manuel Belgrano).

Tabla N° 7: Comparación entre las medias obtenidas en la investigación de Antonio Nevot Luna (2001) y en esta investigación

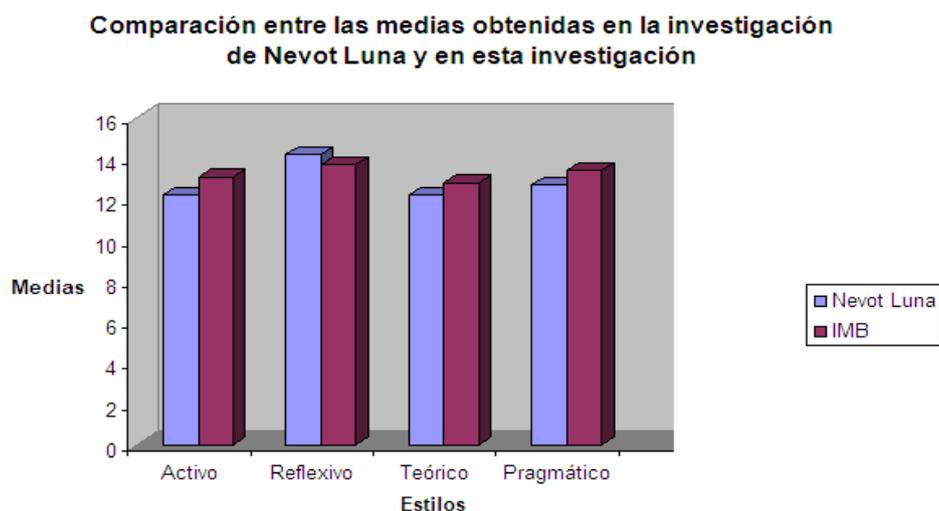
	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
Madrid Nevot L.	12,2	14,2	12,2	12,7
Bs As IMB	13,1	13,7	12,8	13,4

Se puede observar que en los estilos activo, teórico y pragmático los estudiantes del presente trabajo obtienen puntuaciones medias más altas, casi un punto en estilo activo, algo más de medio punto en el estilo teórico y en el estilo pragmático.

Sin embargo, en el estilo reflexivo, se encuentran a más de un punto por debajo de los estudiantes de la escuela secundaria de Nevot Luna.

Acompañamos un gráfico de barras entre ambas investigaciones.

Gráfico N° 2: Comparación entre las medias obtenidas en la investigación de Antonio Nevot Luna (2001) y en esta investigación



7.4. Baremos de interpretación

Es importante distinguir la interpretación de las puntuaciones obtenidas en cada estilo de aprendizaje. Esto significa que, no es lo mismo tener una puntuación de 15 en el estilo activo que 15 en el estilo reflexivo.

La puntuación máxima que se puede obtener en cada estilo es 20, que ocurre en menor cantidad que otros valores. La interpretación de las puntuaciones está en función de los resultados de todos los alumnos con quienes comparamos los datos individuales.

Es importante saber no sólo que un alumno ha puntuado 15 en el estilo activo, sino también el significado de ese 15 al compararlo con el resto de las puntuaciones en su totalidad.

Se agrupan los resultados obtenidos por los alumnos de la muestra en cinco niveles, siguiendo las sugerencias de Honey y Alonso.

- Preferencia muy alta: el 10 % de los alumnos que han puntuado más alto.
- Preferencia alta: el 20 % de los alumnos que han puntuado alto.
- Preferencia moderada: el 40 % de los alumnos que han puntuado con nivel medio.
- Preferencia baja: el 20 % de los alumnos que han puntuado bajo.
- Preferencia muy baja: el 10 % de los alumnos que han puntuado más bajo.

Así se pueden comparar las puntuaciones individuales con las medias de cada curso y con el total de la muestra.

Veamos algunos ejemplos de interpretación utilizando los datos del total de la muestra de nuestra investigación:

Si el alumno ha obtenido 15 puntos en cada estilo de aprendizaje, significaría:

- Preferencia alta en estilo activo.
- Preferencia moderada en estilo reflexivo.
- Preferencia alta en estilo teórico.
- Preferencia moderada en estilo pragmático.

Las medias obtenidas de cada estilo de aprendizaje en el total de la muestra, se sitúan siempre dentro de la preferencia moderada.

La siguiente tabla contiene los límites de los intervalos para cada nivel de preferencia que resultan del análisis realizado sobre las estructuras de los percentiles.

El baremo obtenido nos permite clasificar a un determinado alumno en uno de los cinco grupos de preferencia propuesta por Alonso (1999) muy baja, baja, moderada, alta y muy alta, según el puntaje obtenido en el CHAEA.

Tabla N° 8: Baremo general abreviado. Preferencias en estilos de aprendizaje.

N = 51	10 % Preferencia MUY BAJA	20 % Preferencia BAJA	40 % Preferencia MODERADA	20 % Preferencia ALTA	10 % Preferencia MUY ALTA
ACTIVO	0-9	10-11	12-14 Media 13,1	15-17	18-20
REFLEXIVO	0-9	10-11	12-16 Media 13,7	17	18-20
TEÓRICO	0-8	9-10	11-14 Media 12,8	15-18	19-20
PRAGMÁTICO	0-9	10-11	12-15 Media 13,4	16-17	18-20

De esta forma se puede averiguar qué significan las puntuaciones obtenidas, cuál es nuestro estilo preferido y cuál es el menos utilizado en relación con los demás.

Tabla N° 9: Frecuencias por baremo y estilo. Cuestionario CHAEA

	MUY BAJA	BAJA	MOD	ALTA	MUY ALTA
ACTIVO	5	10	18	9	9
REFLEXIVO	6	9	20	7	9
TEÓRICO	5	14	15	12	5
PRAGMÁTICO	8	8	20	9	6

Tabla N° 10: Baremo general

	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
10 %	20	20	20	20
Preferencia	19	19	19	19
MUY ALTA	18	18		18
20 %	17	17	18	17
Preferencia	16		17	16
ALTA	15		16	
			15	
40 %	14	16	14	15
Preferencia	*	15	13	14
MODERADA	13	14	*	*
	12	*	12	13
		13	11	12
		12		
20 %	11	11	10	11
Preferencia	10	10	9	10
BAJA				
10 %	9	9	8	9
Preferencia	8	8	7	8
MUY BAJA	7	7	6	7
	6	6	5	6
	5	5	4	5
	4	4	3	4
	3	3	2	3
	2	2	1	2
	1	1	0	1
	0	0		0

Los asteriscos corresponden a los valores más próximos a las medias aritméticas obtenidos en cada estilo de aprendizaje.

Tabla N° 11: Cuestionario CHAEA. Baremos

ACTICVO	BAREMO	REFLEXIVO	BAREMO	TEÓRICO	BAREMO	PRAGMÁTICO	BAREMO
14	MOD	20	M ALTA	10	BAJA	11	BAJA
15	ALTA	18	M ALTA	11	MOD	12	MOD
15	ALTA	6	M BAJA	13	MOD	9	M BAJA
19	M ALTA	13	MOD	12	MOD	14	MOD
17	ALTA	13	MOD	19	M ALTA	16	ALTA
18	M ALTA	14	MOD	16	ALTA	15	MOD
9	M BAJA	18	M ALTA	15	ALTA	14	MOD
6	M BAJA	11	BAJA	20	M ALTA	17	ALTA
11	BAJA	9	M BAJA	10	BAJA	18	M ALTA
10	BAJA	19	M ALTA	12	MOD	8	M BAJA
9	M BAJA	10	BAJA	9	BAJA	17	ALTA
12	MOD	18	M ALTA	10	BAJA	13	MOD
13	MOD	9	M BAJA	10	BAJA	11	BAJA
14	MOD	20	M ALTA	9	BAJA	11	BAJA
10	BAJA	7	M BAJA	17	ALTA	9	M BAJA
15	ALTA	13	MOD	8	M BAJA	11	BAJA
12	MOD	12	MOD	9	BAJA	16	ALTA
12	MOD	12	MOD	18	ALTA	14	MOD
9	M BAJA	12	MOD	10	BAJA	17	ALTA
14	MOD	19	M ALTA	12	MOD	10	BAJA
18	M ALTA	8	M BAJA	10	BAJA	11	BAJA
14	MOD	19	M ALTA	9	BAJA	8	M BAJA
15	ALTA	18	M ALTA	8	M BAJA	14	MOD
10	BAJA	9	M BAJA	10	BAJA	15	MOD
18	M ALTA	5	M BAJA	14	MOD	14	MOD
9	M BAJA	16	MOD	9	BAJA	20	M ALTA
12	MOD	18	M ALTA	14	MOD	16	ALTA
14	MOD	20	M ALTA	16	ALTA	16	ALTA
13	MOD	12	MOD	20	M ALTA	15	MOD
11	BAJA	9	M BAJA	18	ALTA	14	MOD
17	ALTA	13	MOD	16	ALTA	14	MOD
6	M BAJA	19	M ALTA	12	MOD	17	ALTA
13	MOD	10	BAJA	19	M ALTA	14	MOD
20	M ALTA	17	ALTA	10	BAJA	12	MOD
16	ALTA	18	M ALTA	16	ALTA	13	MOD
14	MOD	12	MOD	20	M ALTA	6	M BAJA
18	M ALTA	14	MOD	8	M BAJA	9	M BAJA
10	BAJA	9	BAJA	12	MOD	12	MOD
8	M BAJA	17	ALTA	14	MOD	9	M BAJA
6	M BAJA	12	MOD	8	M BAJA	15	MOD
20	M ALTA	18	M ALTA	13	MOD	14	MOD
17	ALTA	20	M ALTA	15	ALTA	12	MOD
10	BAJA	14	MOD	12	MOD	18	M ALTA
8	M BAJA	9	M BAJA	10	BAJA	10	BAJA
10	BAJA	19	M ALTA	11	MOD	9	M BAJA
11	BAJA	8	M BAJA	17	ALTA	15	MOD
12	MOD	6	M BAJA	12	MOD	17	ALTA
13	MOD	10	BAJA	8	M BAJA	20	M ALTA
20	M ALTA	16	MOD	15	ALTA	10	BAJA
15	ALTA	12	MOD	16	ALTA	18	M ALTA
18	M ALTA	17	ALTA	13	MOD	20	M ALTA

Para lograr una mejor lectura presentamos a continuación los porcentajes de los baremos obtenidos en cada estilo de aprendizaje:

Tabla N° 12: Estilo activo. Baremos. Porcentajes.

Activo	N	Porcentaje
Muy baja	5	10 %
Baja	10	20 %
Moderada	18	34 %
Alta	9	18 %
Muy alta	9	18%
Total	51	100 %

En la Tabla N° 12, se observa que el 34 % de los estudiantes manifiesta preferencia moderada por el estilo de aprendizaje activo, en tanto que el 10 % manifiesta una preferencia muy baja por el estilo activo.

Tabla N° 13: Estilo reflexivo. Baremos. Porcentajes.

Reflexivo	N	Porcentaje
Muy baja	6	12 %
Baja	9	18 %
Moderada	20	39 %
Alta	7	13 %
Muy alta	9	18%
Total	51	100 %

En la Tabla N° 13, se aprecia que el 39 % de los estudiantes manifiesta preferencia moderada por el estilo de aprendizaje reflexivo, en tanto que el 12 % de los mismos refleja una preferencia muy baja.

Tabla N° 14: Estilo teórico. Baremos. Porcentajes.

Teórico	N	Porcentaje
Muy baja	5	10 %
Baja	14	27 %
Moderada	15	29 %
Alta	12	24 %
Muy alta	5	10%
Total	51	100 %

En la Tabla N° 14, se observa que el 29 % de los estudiantes manifiesta una preferencia moderada por el estilo teórico y el 27 % presenta una preferencia muy baja por el mismo, en tanto que el 10 % de los mismos refleja una preferencia muy baja y muy alta por dicho estilo.

Tabla N° 15: Estilo pragmático. Baremos. Porcentajes.

Pragmático	N	Porcentaje
Muy baja	8	16 %
Baja	8	16 %
Moderada	20	39 %
Alta	9	18 %
Muy alta	6	12%
Total	51	100 %

En la Tabla N° 15, se observa que el 39 % de los estudiantes presenta preferencia moderada por el estilo de aprendizaje pragmático, en tanto que el 12 % de los mismos refleja una preferencia muy alta por dicho estilo.

7.5. Puntuaciones obtenidas, en los estilos de aprendizaje, por los alumnos de los distintos cursos

Para lograr una mejor interpretación de los datos en nuestra investigación, la muestra se clasificó en dos grupos, según el curso del Instituto Manuel Belgrano, donde se aplicó el cuestionario CHAEA: Curso 2 A y Curso 2 B.

Tabla N° 16: Valores obtenidos por los dos cursos en los cuatro estilos de aprendizaje

	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
	CURSO 2A			
MEDIA	13	13,4	11,9	13,6
DESVÍO	2,69	3,52	2,83	2,72
	CURSO 2B			
MEDIA	13,4	14,1	13,8	13,3
DESVIO	3,33	2,70	2,93	2,82

Con respecto a las medias, el curso 2 B se encuentra en primera posición en los estilos activo, reflexivo y teórico. En el curso 2 A es mayor la media en el estilo pragmático.

En cuanto a las desviaciones se observa que la desviación es mayor en el curso 2 B en los estilos activo, teórico y pragmático. En una mínima diferencia encontramos superior la desviación del curso 2 A en el estilo reflexivo.

A continuación se realizará una comparación de las medias y las desviaciones de los grupos anteriormente presentados con los valores obtenidos en la muestra de nuestra investigación.

Tabla N° 17: Valores obtenidos en la muestra del IMB en los cuatro estilos de aprendizaje

	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
MEDIA	13,1	13,7	12,8	13,4
DESVÍO	2,99	3,12	3,08	2,79

Los datos muestran que los alumnos de la muestra del IMB tienen preferencia en el estilo reflexivo (13,7), siguiendo en el estilo pragmático (13,4), continúa en el estilo activo (13,1) y se ubica en último lugar en el estilo teórico (12,8).

El orden de preferencia de estilos de aprendizaje de la muestra total de los alumnos del IMB quedaría como sigue:

Tabla N° 18: Valores obtenidos en los estilos de aprendizaje. Porcentajes

	Porcentaje
1. Reflexivo	31 %
2. Pragmático	27 %
3. Activo	24 %
4. Teórico	18 %

Se aprecia que el estilo reflexivo ocupa la primera posición con el 31 %, la diferencia con el estilo pragmático no es tan marcada (solo un 4 %). Esta misma tendencia se observa con el estilo activo que ocupa el tercer lugar y su diferencia es del 3 % y en cuarto lugar, el estilo teórico manteniendo una diferencia del 6% con el estilo anterior.

Si examinamos los resultados totales (medias y desviaciones) obtenidos por los dos cursos, en sus estilos de aprendizaje, y los comparamos con el resultado total de la muestra, se puede tener una visión general de todos ellos:

Si comparamos los resultados totales de las medias obtenidas por los dos cursos, en sus estilos de aprendizaje, con el resultado total de la muestra de los 51 alumnos de la investigación se observa que en conjunto, los resultados de la muestra ocupan una posición central respecto a los otros dos grupos del curso 2 A y 2 B en los estilos activo, reflexivo y teórico. En el estilo pragmático el primer lugar lo ocupa la media de 2 B, el valor central corresponde a la muestra total y en último lugar el valor de 2 A.

En cuanto a los desvíos, los resultados de 2 A ocupan una primera posición, respecto de los otros dos grupos, en el estilo activo, teórico y pragmático, en el estilo reflexivo ocupan el tercer lugar.

Los resultados totales de la muestra se encuentran en la posición central en los estilos activo, reflexivo y pragmático con respecto a los otros dos grupos y, en tercera posición en el estilo teórico.

En primera posición en el estilo pragmático, en los estilos activo y reflexivo en la posición central y en el estilo teórico ocupan la tercera con respecto a los otros dos grupos.

Los resultados de 2 B ocupan una primera posición en estilo reflexivo, una posición central en el estilo teórico y en estilos activo y pragmático ocupan la tercera posición.

A continuación se presentan dos gráficos donde se puede ver claramente la situación de las medias y de los desvíos de los cuatro estilos de aprendizaje obtenidos:

1. Por los dos cursos del Instituto Manuel Belgrano (Gráfico N° 3)
2. Los valores totales de la muestra (Gráfico N° 4)

Gráfico N° 3: Valores obtenidos por los dos cursos en los cuatro estilos de aprendizaje

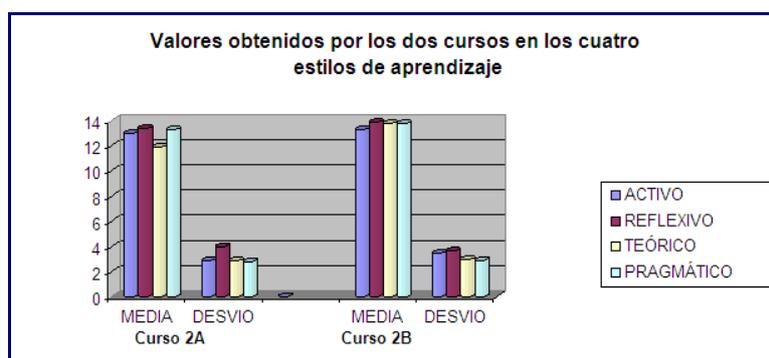
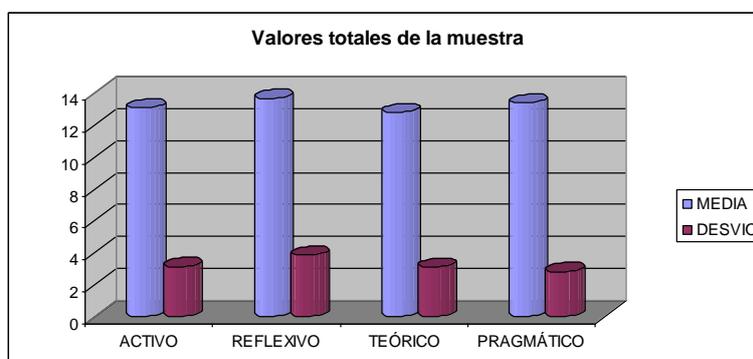


Gráfico N° 4: Valores totales de la muestra del IMB



7.5.1. Análisis descriptivo de pesos obtenidos en la matriz de correlación por curso

Se realiza una descripción de las intercorrelaciones de la matriz de correlación de cada curso, obtenida en el análisis factorial de los cuatro estilos a partir de sus medias totales.

Tabla N° 19: Matriz de correlación de CHAEA. Curso 2 A

	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
ACTIVO	1			
REFLEXIVO	-0,13708261	1		
TEÓRICO	-0,04074076	-0,1582971	1	
PRAGMÁTICO	-0,10410654	-0,23545188	-0,048939	1

A continuación se presenta la tabla de índices de correlación, de mayor a menor entre los cuatro estilos de aprendizaje según sus pesos en la matriz de correlación de 2 A:

Tabla N° 20: Índices de correlación ordenados de mayor a menor (CHAEA). Curso 2 A

1.	-0,23545188	(2x4)	REFLEXIVO-PRAGMÁTICO
2.	-0,1582971	(2x3)	REFLEXICO-TEÓRICO
3.	-0,13708261	(1X2)	ACTIVO-REFLEXIVO
4.	-0,10410654	(1x4)	ACTIVO-PRAGMÁTICO
5.	-0,048939	(3X4)	TEORICO-PRAGMÁTICO
6.	-0,04074076	(1x3)	ACTIVO-TEÓRICO

Todas las combinaciones presentan índices de correlación negativo, ofreciendo resultados de incompatibilidad entre los estilos de aprendizaje. No se encontraron correlaciones entre los estilos de aprendizaje del curso 2 A.

Tabla N° 21: Matriz de correlación de CHAEA. Curso 2 B

	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
ACTIVO	1			
REFLEXIVO	0,20037641	1		
TEÓRICO	0,20367779	0,19612531	1	
PRAGMÁTICO	0,17893563	-0,26449531	-0,10210017	1

A continuación se presenta la tabla de índices de correlación, de mayor a menor entre los cuatro estilos de aprendizaje según sus pesos en la matriz de correlación de 2 B:

Tabla N° 22: Índices de correlación ordenados de mayor a menor (CHAEA). Curso 2 B

1.	0,20367779	(1X3)	ACTIVO-TEÓRICO
2.	0,20037641	(1X2)	ACTIVO-REFLEXIVO
3.	0,19612531	(2X3)	REFLEXIVO-TEÓRICO
4.	0,17893563	(1x4)	ACTIVO-PRAGMÁTICO
5.	-0,26449531	(2X4)	REFLEXIVO-PRAGMÁTICO
6.	-0,10210017	(3X4)	TEÓRICO-PRAGMÁTICO

Las combinaciones activo-teórico y activo-reflexivo son las que tienen un índice de correlación más elevado, siguiéndole en orden descendente las combinaciones reflexivo-teórico y activo-pragmático.

Las últimas dos posiciones las ocupan las combinaciones reflexivo-pragmático y teórico-pragmático con valores negativos, ofreciendo resultados claros de incompatibilidad.

7.6. Análisis de la matriz de correlaciones. Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico

En el presente trabajo se ofrecen los resultados sobre el diagnóstico de los estilos de aprendizaje de los estudiantes y cómo éstos se relacionan con sus calificaciones.

El conocimiento de los estilos de aprendizaje predominantes de los alumnos de 2° año de la escuela secundaria constituye para un docente una herramienta eficaz para lograr un mejor rendimiento académico.

Esta investigación, además de analizar las correlaciones entre los diferentes estilos de aprendizaje, también presenta las correlaciones de los estilos con las calificaciones obtenidas por los alumnos de la muestra, en el primer y segundo trimestre.

Muchos autores han establecido definiciones sobre rendimiento académico, tomamos la definición de Súper (1998) que afirma: el rendimiento académico es el nivel de progreso de las materias objeto de aprendizaje. Para evaluar el rendimiento académico se consideran las calificaciones como un parámetro de medición que sugiere el rendimiento académico en la materia.

A continuación se muestra la Tabla N° 23 correspondiente a los puntajes de los estilos de aprendizaje y promedios del primer y segundo trimestre de la muestra total:

Tabla N° 23: Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico

ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO	1° Trimestre	2° Trimestre
12	16	10	13	7	7
15	18	11	16	6	7
15	9	13	14	9	9
19	6	12	10	5	6
15	14	19	16	6	7
18	14	16	17	7	9
13	18	15	14	7	8
6	11	20	14	7	8
11	10	10	18	9	9
10	19	12	8	8	9
9	14	9	17	6	7
11	18	10	15	9	10
13	14	10	13	9	9
14	18	9	11	9	10
10	7	17	9	8	8
15	12	8	11	8	8
12	14	9	16	7	9
12	16	18	10	6	7
9	12	10	17	5	5
14	19	12	10	7	8
18	10	10	11	8	9
14	17	9	8	5	6
15	17	8	14	5	7
10	9	10	15	9	10
19	5	14	18	6	8
9	10	9	18	7	9
12	18	14	13	5	7
12	18	16	13	7	8
13	9	20	14	7	7
11	16	18	14	9	8
17	13	16	12	6	6
6	16	12	12	4	6
12	14	19	13	8	8
18	14	10	9	8	9
16	18	16	13	5	6
14	14	20	6	8	9
16	14	8	9	7	7
10	9	12	12	6	5
15	17	14	9	8	9
6	12	8	15	7	6
20	18	13	16	8	9
18	18	15	12	9	10
10	10	12	16	7	7
8	9	10	10	9	9
10	19	11	9	6	8
11	14	17	12	8	8
12	14	12	17	8	9
13	10	8	20	8	7
20	12	15	18	8	9
17	17	16	18	5	8
18	10	13	20	5	9

A continuación se presenta la matriz de correlación entre los estilos de aprendizaje y las calificaciones del primer y segundo trimestre.

Tabla N° 24: Matriz. Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico

	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO	1 Trimestre	2 Trimestre
ACTIVO	1					
REFLEXIVO	0,02870738	1				
TEÓRICO	0,10170145	0,02310379	1			
PRAGMÁTICO	0,05285341	-0,24808076	-0,085439	1		
1 Trimestre	-0,03047211	-0,09087659	-0,0329552	-0,09609594	1	
2 Trimestre	0,20193392	0,08023163	-0,00331909	0,03708328	0,73071237	1

En la Tabla N° 24 se observa que existen correlaciones negativas débiles entre el rendimiento académico del primer trimestre y los puntajes de los cuatro estilos de aprendizaje.

Se aprecia que existe una correlación positiva débil entre el rendimiento académico del segundo trimestre y los estilos de aprendizaje activo ($r = 0,202$), reflexivo ($r = 0,080$) y pragmático ($r = 0,037$).

En tanto que existe una correlación negativa débil entre el rendimiento académico del segundo trimestre y el estilo teórico ($r = - 0,003$). Esto nos sugiere que los estudiantes que obtienen puntajes altos en el estilo teórico, obtienen menor porcentaje en el rendimiento académico.

Se encontró una correlación positiva considerable entre el rendimiento académico del primer trimestre y el del segundo trimestre ($r = 0,731$). Esto nos indica que los estudiantes que presentan puntajes altos en el rendimiento del primer trimestre obtienen mayor rendimiento académico en el segundo trimestre.

7.7. Análisis de la matriz de correlaciones por estilos de aprendizaje. Rendimiento académico

En este trabajo se analizan las correlaciones por estilo de aprendizaje preponderante con las calificaciones obtenidas por los alumnos de la muestra, en el primer trimestre y segundo trimestre. A continuación se presentan las tablas por estilo de aprendizaje y su correspondiente rendimiento académico.

Tabla N° 25: Estilo activo de la muestra. Rendimiento académico

ACTIVO	1 Trimestre	2 Trimestre
15	9	9
19	5	6
18	7	9
19	6	8
15	8	8
18	8	9
17	6	6
20	8	9
16	7	7
20	8	9
20	8	9
18	9	10

Tabla N° 26: Estilo teórico de la muestra. Rendimiento académico

TEÓRICO	1 Trimestre	2 Trimestre
19	6	7
20	7	8
17	8	8
18	6	7
20	7	7
18	9	8
19	8	8
20	8	9
17	8	8

Tabla N° 27: Estilo reflexivo de la muestra. Rendimiento académico

REFLEXIVO	1 Trimestre	2 Trimestre
17	5	6
17	5	7
18	7	8
19	8	9
18	9	10
18	9	10
19	7	8
14	9	9
18	6	7
16	7	7
18	5	7
20	7	8
16	4	6
18	5	6
17	8	9
19	6	8

Tabla N° 28: Estilo pragmático de la muestra. Rendimiento académico

PRAGMÁTICO	1 Trimestre	2 Trimestre
18	9	9
17	6	7
16	7	9
17	5	5
15	9	10
18	7	9
12	6	5
15	7	6
16	7	7
10	9	9
17	8	9
20	8	9
18	5	8
20	5	9

En cuanto a la relación existente entre los puntajes de los estilos de aprendizaje preponderantes y el rendimiento académico de los estudiantes acompañamos las siguientes tablas:

Tabla N° 29: Matriz de correlación. Estilo activo de la muestra. Rendimiento académico

	ACTIVO	1 Trimestre	2 Trimestre
ACTIVO	1		
1 Trimestre	-0,18340569	1	
2 Trimestre	0,20226309	0,83946615	1

Tabla N° 30: Matriz de correlación. Estilo reflexivo de la muestra. Rendimiento académico

	REFLEXIVO	1 Trimestre	2 Trimestre
REFLEXIVO	1		
1 Trimestre	-0,02472757	1	
2 Trimestre	0,13374872	0,93102258	1

Tabla N° 31: Matriz de correlación. Estilo teórico de la muestra. Rendimiento académico

	TEÓRICO	1 Trimestre	2 Trimestre
TEÓRICO	1		
1 Trimestre	-0,26846242	1	
2 Trimestre	0,05103104	0,71924557	1

Tabla N° 32: Matriz de correlación. Estilo pragmático de la muestra. Rendimiento académico

	PRAGMÁTICO	1 Trimestre	2 Trimestre
PRAGMÁTICO	1		
1 Trimestre	-0,30356651	1	
2 Trimestre	0,26087527	0,57557653	1

Los análisis correlacionales realizados muestran para cada uno de los estilos un índice de correlación negativo con los puntajes del rendimiento académico del primer trimestre. Por otra parte, cada uno de los estilos correlaciona moderadamente con el rendimiento académico del segundo trimestre.

Además, la matriz muestra la relación existente entre el rendimiento académico del primer trimestre y el rendimiento académico del segundo trimestre por estilo, evidencia correlaciones positivas consideradas en: estilo activo ($r = 0,839$), estilo reflexivo ($r = 0,931$), estilo teórico ($r = 0,719$) y estilo pragmático ($r = 0,576$).

7.8. Análisis de la matriz de correlaciones por estilos de aprendizaje por curso. Rendimiento académico

Esta investigación, además, realiza el análisis de los índices de correlación por estilo de aprendizaje preponderante por curso y el rendimiento académico, para contar con un elemento más que permita comparar los resultados obtenidos de la muestra total.

Tabla N° 33: Puntajes obtenidos del estilo activo preponderante. Rendimiento académico. Curso 2 A

ACTIVO	1 Trimestre	2 Trimestre
15	9	9
19	5	6
18	7	9
19	6	8
15	8	8
18	8	9

Tabla N° 34: Puntajes obtenidos del estilo reflexivo preponderante.
Rendimiento académico. Curso 2 A

REFLEXIVO	1 Trimestre	2 Trimestre
17	5	6
17	5	7
18	7	8
19	8	9
18	9	10
18	9	10
19	7	8
14	9	9
18	6	7
16	7	7

Tabla N° 35: Puntajes obtenidos del estilo teórico preponderante.
Rendimiento académico. Curso 2 A

TEÓRICO	1 Trimestre	2 Trimestre
19	6	7
20	7	8
17	8	8
18	6	7

Tabla N° 36: Puntajes obtenidos del estilo pragmático preponderante.
Rendimiento académico. Curso 2 A

PRAGMÁTICO	1 Trimestre	2 Trimestre
18	9	9
17	6	7
16	7	9
17	5	5
15	9	10
18	7	9

A continuación se presentan las tablas correspondientes a las matrices de correlación del Curso 2 A:

Tabla N° 37: Matriz de correlación. Estilo activo. Rendimiento académico. Curso 2 A

	ACTIVO	1 Trimestre	2 Trimestre
ACTIVO	1		
1 Trimestre	-0,82705723	1	
2 Trimestre	-0,39816653	0,79420982	1

Tabla N° 38: Matriz de correlación. Estilo reflexivo. Rendimiento académico. Curso 2 A

	REFLEXIVO	1 Trimestre	2 Trimestre
REFLEXIVO	1		
1 Trimestre	-0,08574929	1	
2 Trimestre	0,14002801	0,93164353	1

Tabla N° 39: Matriz de correlación. Estilo teórico. Rendimiento académico. Curso 2 A

	TEÓRICO	1 Trimestre	2 Trimestre
TEÓRICO	1		
1 Trimestre	-0,40451992	1	
2 Trimestre	0	0,90453403	1

Tabla N° 40: Matriz de correlación. Estilo pragmático. Rendimiento académico. Curso 2 A

	PRAGMÁTICO	1 Trimestre	2 Trimestre
PRAGMÁTICO	1		
1 Trimestre	-0,19577417	1	
2 Trimestre	-0,26417779	0,87314159	1

Los coeficientes de correlación, en el curso 2 A, entre los estilos de aprendizaje preponderantes y el rendimiento académico del primer trimestre, reflexivo ($r = - 0,086$) y pragmático ($r = - 0,195$) no son valores estadísticamente significativos.

En el análisis de los coeficientes de correlación, activo ($r = - 0,827$) y teórico ($r = - 0,405$) aparece una relación inversa, esto indica que los alumnos activos y teóricos son los que menos puntúan en el primer trimestre.

Las combinaciones entre el rendimiento académico del primer trimestre y el rendimiento académico del segundo trimestre, en los cuatro estilos en el curso 2 A (0,794; 0,932; 0,905 y 0,873) indican correlaciones significativas entre las variables.

A continuación se presentan los puntajes del Curso 2 B:

Tabla N° 41: Puntajes obtenidos del estilo activo preponderante.
Rendimiento académico. Curso 2 B

ACTIVO	1 Trimestre	2 Trimestre
17	6	6
20	8	9
16	7	7
20	8	9
20	8	9
18	9	10

Tabla N° 42: Puntajes obtenidos del estilo reflexivo preponderante.
Rendimiento académico. Curso 2 B

REFLEXIVO	1 Trimestre	2 Trimestre
18	5	7
20	7	8
16	4	6
18	5	6
17	8	9
19	6	8

Tabla N° 43: Puntajes obtenidos del estilo teórico preponderante.
Rendimiento académico. Curso 2 B

TEÓRICO	1 Trimestre	2 Trimestre
20	7	7
18	9	8
19	8	8
20	8	9
17	8	8

Tabla N° 44: Puntajes obtenidos del estilo pragmático preponderante. Rendimiento académico. Curso 2 B

PRAGMÁTICO	1 Trimestre	2 Trimestre
12	6	5
15	7	6
16	7	7
10	9	9
17	8	9
20	8	9
18	5	8
20	5	9

A continuación se presentan las tablas correspondientes a las matrices de correlación de 2 B:

Tabla N° 45: Matriz de correlación. Estilo activo. Rendimiento académico. Curso 2 B

	ACTIVO	1 Trimestre	2 Trimestre
ACTIVO	1		
1 Trimestre	0,54992668	1	
2 Trimestre	0,67904386	0,98611686	1

Tabla N° 46: Matriz de correlación. Estilo reflexivo. Rendimiento académico. Curso 2 B

	REFLEXIVO	1 Trimestre	2 Trimestre
REFLEXIVO	1		
1 Trimestre	0,38430757	1	
2 Trimestre	0,35032452	0,93494699	1

Tabla N° 47: Matriz de correlación. Estilo teórico. Rendimiento académico. Curso 2 B

	TEORICO	1 Trimestre	2 Trimestre
TEÓRICO	1		
1 Trimestre	-0,54232614	1	
2 Trimestre	0	0,5	1

Tabla N° 48: Matriz de correlación. Estilo pragmático. Rendimiento académico. Curso 2 B

	PRAGMÁTICO	1 Trimestre	2 Trimestre
PRAGMÁTICO	1		
1 Trimestre	-0,40996003	1	
2 Trimestre	0,42835974	0,29440562	1

Los coeficientes de correlación, en el curso 2 B, entre los estilos activo ($r = 0,549$) y reflexivo ($r = 0,384$) y el rendimiento académico del primer trimestre, indican que los alumnos tienden a puntuar más en el primer trimestre a medida que se incrementa su preferencia por estos estilos.

Los coeficientes de correlación entre los estilos teórico ($r = - 0,542$) y pragmático ($r = - 0,409$) y el rendimiento académico del primer trimestre, muestran incompatibilidades entre las variables.

Nuevamente las combinaciones entre el rendimiento académico del primer trimestre y el rendimiento académico del segundo trimestre, en los cuatro estilos, en el curso 2 B ($0,986$; $0,935$; $0,5$ y $0,294$) indican correlaciones significativas entre las variables.

7.9. Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico

Para realizar el estudio del rendimiento académico se consideraron dos análisis:

a) Diferencias de promedios de los trimestres según estilo de aprendizaje, por curso y muestra total

b) Diferencias de promedios generales de los trimestres, por curso y muestra total

a) Se presentan a continuación las tablas correspondientes a los promedios del primer trimestre y del segundo trimestre, según estilo de aprendizaje, por curso y muestra total:

Tabla N° 49: Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico. Curso 2A

Curso 2 A	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
1° Trimestre	7,17	7,2	6,75	7,17
2° Trimestre	8,17	8,1	7,5	8,17

Gráfico N° 5: Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico. Curso 2A

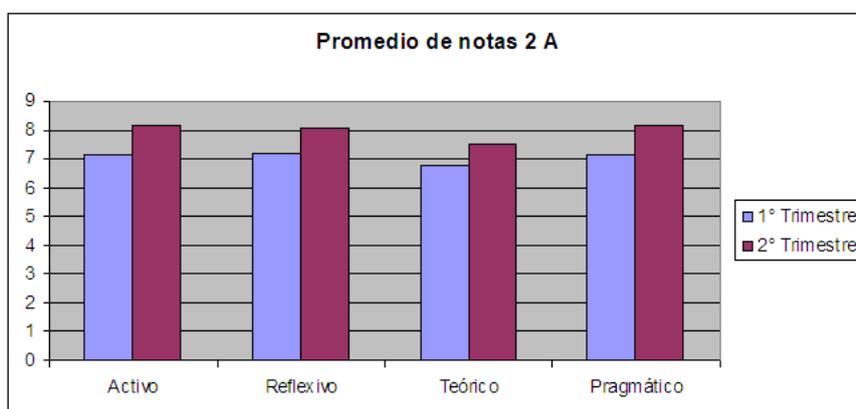


Tabla N° 50: Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico. Curso 2B

Curso 2 B	Activo	Reflexivo	Teórica	Pragmático
1° Trimestre	7,67	5,83	8	6,88
2° Trimestre	8,33	7,33	8	7,75

Gráfico N° 6: Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico. Curso 2B

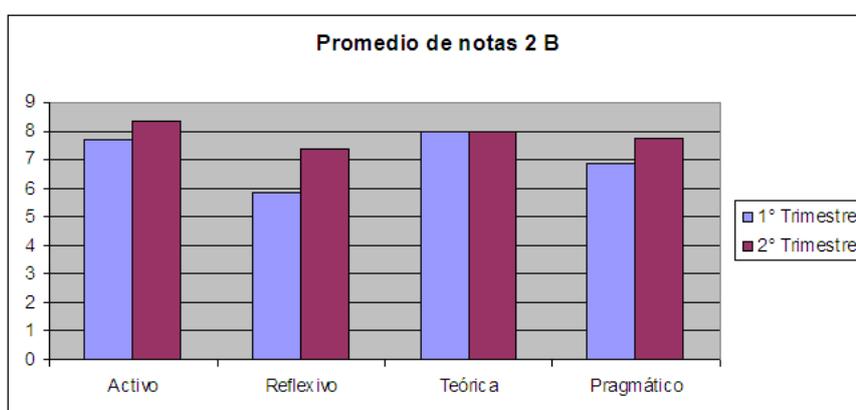
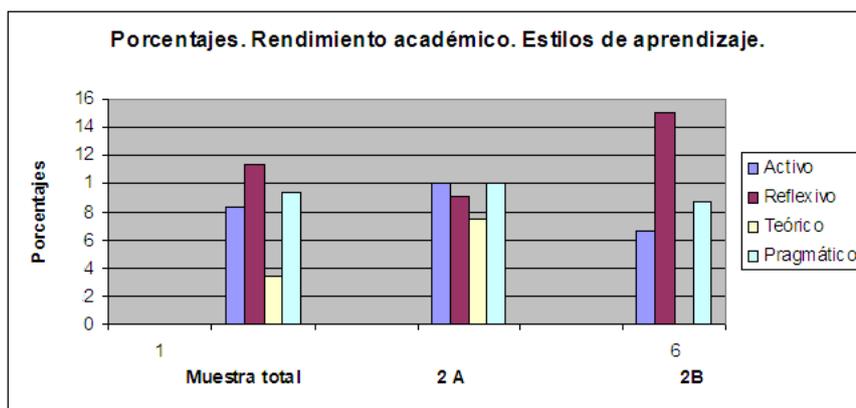


Tabla N° 51: Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico. Muestra total

Muestra	Activo	Reflexivo	Teórica	Pragmático
1° Trimestre	7,42	6,69	7,44	7
2° Trimestre	8,25	7,81	7,78	7,93

Gráfico N° 7: Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico. Muestra total



En el análisis de las diferencias entre los promedios de los trimestres en cada estilo de aprendizaje, por curso y en la muestra total se observa:

En el curso 2 A es superior el promedio del segundo trimestre con respecto al primer trimestre en 100/100 en estilo activo, 90/100 en estilo reflexivo, 75/100 en estilo teórico y 100/100 en estilo pragmático.

En el curso 2 B es superior el promedio del segundo trimestre con respecto al primer trimestre en 66/100 en estilo activo, un entero 50/100 en estilo reflexivo, coinciden los promedios en estilo teórico y 87/100 en estilo pragmático.

En la muestra total es superior el promedio del segundo trimestre con respecto al primer trimestre en 83/100 en estilo activo, un entero 12/100 en estilo reflexivo, 34/100 en estilo teórico y 93/100 en estilo pragmático.

Se ha comprobado que existe un mayor rendimiento académico en el curso 2 A con respecto al curso 2 B en los estilos activo, teórico y pragmático. Mientras que en el estilo reflexivo el rendimiento es mayor en el curso 2 B con respecto al curso 2 A

Se acompaña la información con una tabla de porcentajes que nos permite comprobar los resultados obtenidos:

Tabla N° 52: Porcentajes. Estilos de aprendizaje. Rendimiento académico

Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Muestra total			
8,30%	11,30%	3,40%	9,30%
2° A			
10%	9%	7,50%	10%
2° B			
6,70%	15%	0%	8,70%

b) Diferencias de promedios generales de los trimestres, por curso y muestra total

Se presentan a continuación las tablas correspondientes a los promedios del primer trimestre y del segundo trimestre, por curso y muestra total:

Tabla N° 53: Rendimiento académico. Curso 2 A

Curso 2 A	
1° Trimestre	7,12
2° Trimestre	8,04

Tabla N° 54: Rendimiento académico. Curso 2 B

Curso 2 B	
1° Trimestre	7,04
2° Trimestre	7,76

Tabla N° 55: Rendimiento académico. Muestra total

Muestra total	
1° Trimestre	7,08
2° Trimestre	7,9

Con respecto a los promedios generales del primer trimestre y segundo trimestre por curso y muestra total, se aprecia:

El análisis del rendimiento académico demostró que el promedio obtenido por los alumnos del curso 2 A en el primer trimestre es 7,12 y en el segundo trimestre 8,04. El promedio obtenido por los alumnos del curso 2 B en el primer trimestre es 7,04 y en el segundo trimestre es 7,76. Si comparamos los valores, los promedios del curso 2 A son mayores que los promedios correspondientes a los alumnos del curso 2 B.

Si examinamos los promedios de matemática del primer trimestre, donde las clases fueron exclusivamente presenciales, con los del segundo trimestre, con clases semipresenciales, observamos que son superiores 92/100 en el curso 2 A y 72/100 en el curso 2 B.

El promedio obtenido por los alumnos de la muestra total en el primer trimestre es 6,98 y en el segundo trimestre es 7,8, esto indica que el promedio del segundo trimestre es superior 82/100 al promedio del primer trimestre.

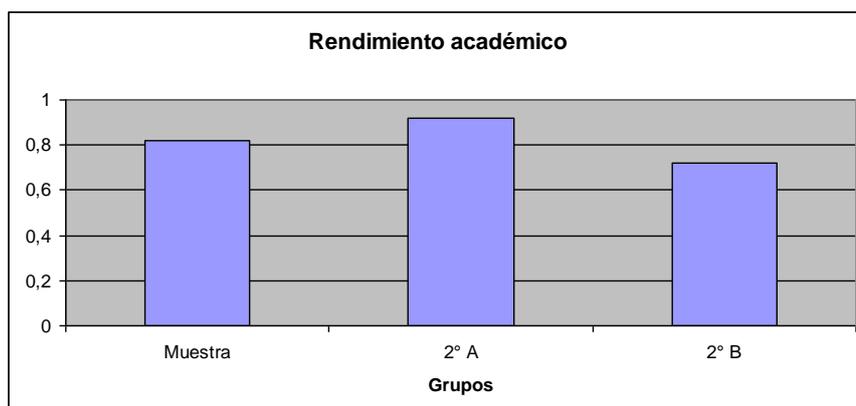
La diferencia de promedios entre los trimestres de los alumnos del curso 2 A es mayor que las diferencias de promedios entre trimestres del curso 2 B y la muestra total.

Además se demostró que la diferencia de promedios entre trimestres de los alumnos de la muestra total es mayor que la diferencia de promedios entre trimestres de los alumnos del curso 2 B.

Tabla N° 56: Rendimiento académico. Curso 2 A. Curso 2 B. Muestra total

Muestra total N = 51	2 A N = 26	2 B N = 25
82/100	92/100	72/100

Gráfico N° 8: Rendimiento académico. Curso 2 A. Curso 2 B. Muestra total



El análisis realizado comprobó un mayor rendimiento académico con la aplicación del entorno virtual de formación en la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria básica teniendo en cuenta la información de los estilos de aprendizaje de los alumnos. Los resultados obtenidos del diagnóstico de los estilos de aprendizaje tienen que considerarse dentro de la intervención educativa universal como elemento de enorme importancia dentro de la escuela secundaria. El desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, apoyado en la teoría de los estilos de aprendizaje, representa una propuesta innovadora.

8. Resultados obtenidos

Haciendo referencia al objetivo general de esta investigación “optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes a través del diseño e implementación de entornos virtuales de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria básica a partir del conocimiento que se tenga de sus estilos de aprendizaje predominantes”, se realiza el análisis comparativo entre el rendimiento académico correlacionado con los estilos de aprendizaje; para lo cual antes de la aplicación del entorno virtual se realiza el diagnóstico de los estilos de aprendizaje de los alumnos con el cuestionario CHAEA. El cuestionario fue contestado por 51 alumnos que correspondió al total de la muestra de 2° año de la escuela secundaria básica, para conocer el perfil al momento de implementar el entorno virtual durante el ciclo lectivo 2010:

- Se consideraron, al analizar los estilos de aprendizaje de la totalidad de alumnos encuestados, las medias aritméticas de las puntuaciones para cada uno de los estilos. Se puede determinar que el orden de preferencia de los estilos es reflexivo (13,7), pragmático (13,4), activo (13,1) y teórico (12,8). Se aprecia que el estilo reflexivo ocupa la primera posición con el 31 % y que, la diferencia con el estilo pragmático no es tan marcada (sólo un 4 %). Esta misma tendencia se observa con el estilo activo que ocupa el tercer lugar y su diferencia es del 3 % y, en cuarto lugar, el estilo teórico manteniendo una diferencia del 6% con el anterior. Del polígono de los estilos de aprendizaje de los alumnos de la muestra total, se advierte equilibrio entre los cuatro estilos con un leve predominio en el reflexivo.
- El análisis de la información, a través de la aplicación del cuestionario CHAEA, ha permitido establecer un baremo de interpretación de las puntuaciones individuales de los alumnos en los cuatro estilos de aprendizaje según la categorización de Honey-Alonso. La población de alumnos analizada se sitúa en el rango moderado, con tendencia de los estilos reflexivo y pragmático por sobre los estilos activo y teórico.

- Comparados nuestros resultados con los obtenidos en la investigación de Nevot Luna (2001) con estudiantes de la escuela secundaria, se observan importantes coincidencias en las conclusiones presentadas en ambas investigaciones. Se destacan las referidas a las medias obtenidas en cada estilo de aprendizaje, los resultados indican que en ambas investigaciones el estilo reflexivo (13,7-14,2) figura en primera posición, le sigue el estilo pragmático (13,4-12,7), luego el estilo activo (13,1-12,2) y, finalmente, el estilo teórico (12,8-12,2). Se aprecia que las medias en los estilos activo y teórico en la investigación de Nevot Luna coinciden. En los estilos activo, teórico y pragmático los estudiantes de la presente investigación obtienen puntuaciones medias más altas, casi un punto en estilo activo, algo más de medio punto en el estilo teórico y en el estilo pragmático. Sin embargo, en el estilo reflexivo se encuentran a medio punto por debajo de los estudiantes de enseñanza secundaria de Nevot Luna.
- Con respecto a las desviaciones típicas muestrales en ambas investigaciones, se observa en el estilo activo que la dispersión de los estudiantes de secundaria de Nevot Luna es mayor en algo más de seis décimas a los estudiantes de secundaria de nuestra investigación. En estilo reflexivo también supera en dos décimas. Mientras que en el estilo teórico coinciden los valores de los desvíos y, finalmente, en el estilo pragmático son muy similares.
- Al comparar las correlaciones existentes entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes de secundaria de la investigación de Nevot Luna y los de los estudiantes de nuestra investigación, se puede observar que en la primera: combinan mejor los estilos reflexivo y teórico; son más incompatibles los estilos activo y reflexivo, y los estilos activo y teórico; se da cierto grado de correlación positiva entre el estilo pragmático y los demás estilos, en orden creciente de reflexivo, activo y teórico. Mientras que en nuestra investigación: combinan bien los estilos activo y teórico, siguen las combinaciones activo-pragmático, activo-reflexivo y reflexivo-teórico; parecen no compatibles las combinaciones reflexivo con pragmático y teórico con pragmático.

En síntesis, podemos observar entre los resultados de ambas investigaciones, que las correlaciones positivas entre los estilos activo-pragmático y los estilos reflexivo-teórico aumentan en los estudiantes de secundaria de Nevot Luna con respecto a los estudiantes de nuestra investigación.

- En el análisis realizado con los valores obtenidos de las medias en los cuatro estilos de aprendizaje por los cursos 2 A y 2 B, se aprecia que el curso 2 B se encuentra en primera posición en los estilos activo, reflexivo y teórico. En el curso 2 A es mayor la media en el estilo pragmático. En cuanto a las desviaciones se observa que el desvío es mayor en el curso 2 B en los estilos activo, teórico y pragmático. En una mínima diferencia encontramos superior la desviación del curso 2 A en el estilo reflexivo.
- La comparación de los resultados totales de las medias obtenidas por los dos cursos, en sus estilos de aprendizaje, con el resultado total de la muestra de los 51 alumnos de la investigación permite apreciar que en conjunto, los resultados de la muestra ocupan una posición central respecto a los otros dos grupos en los estilos activo, reflexivo y teórico. En el estilo pragmático el primer lugar lo ocupa la media de 2 B, el valor central corresponde a la muestra total y en último lugar el valor de 2 A. En cuanto a los desvíos, los resultados de 2 A ocupan una primera posición, respecto de los otros dos grupos, en el estilo activo, teórico y pragmático, en el estilo reflexivo ocupan el tercer lugar. Los resultados totales de la muestra se encuentran en la posición central en los estilos activo, reflexivo y pragmático con respecto a los otros dos grupos y, en tercera posición en el estilo teórico. En primera posición en el estilo pragmático, en los estilos activo y reflexivo en la posición central y en el estilo teórico ocupan la tercera con respecto a los otros dos grupos. Los resultados de 2 B ocupan una primera posición en estilo reflexivo, una posición central en el estilo teórico y en estilos activo y pragmático ocupan la tercera posición.

- El análisis de las intercorrelaciones de la matriz de correlación de cada curso, obtenida en el análisis factorial de los cuatro estilos de aprendizaje de sus medias totales muestra que las combinaciones presentan índices de correlación negativo, ofreciendo resultados de incompatibilidad entre los estilos de aprendizaje. No se encontraron correlaciones entre los estilos de aprendizaje del curso 2 A. En el curso 2 B las combinaciones activo-teórico y activo-reflexivo son las que tienen un índice de correlación más elevado, siguiéndole en orden descendente las combinaciones reflexivo-teórico y activo-pragmático. Las dos últimas posiciones las ocupan las combinaciones reflexivo-pragmático y teórico-pragmático con valores negativos, ofreciendo resultados claros de incompatibilidad.
- El análisis de los índices de correlación por estilo de aprendizaje preponderante por curso y el rendimiento académico, indican que en el curso 2 A los alumnos activos y teóricos son los que menos puntúan en el primer trimestre. Las combinaciones entre el rendimiento académico del primer trimestre y el rendimiento académico del segundo trimestre, en todos los estilos, indican correlaciones significativas entre las variables. En el curso 2 B los coeficientes de correlación, entre los estilos activo y reflexivo y el rendimiento académico del primer trimestre, indican que los alumnos tienden a puntuar más en el primer trimestre a medida que se incrementa su preferencia por estos estilos. Nuevamente las combinaciones entre el rendimiento académico del primer trimestre y el rendimiento académico del segundo trimestre en todos los estilos, indican correlaciones significativas entre las variables.
- En el análisis de las diferencias entre los promedios de los trimestres en cada estilo de aprendizaje, por curso y en la muestra total, se observa que en el curso 2 A es superior el promedio del segundo trimestre con respecto al primer trimestre en un entero en estilo activo, noventa centésimos en estilo reflexivo, setenta y cinco centésimos en estilo teórico y un entero en estilo pragmático.

En el curso 2 B es superior el promedio del segundo trimestre con respecto al primer trimestre en sesenta y seis centésimos en estilo activo, un entero cincuenta centésimos en estilo reflexivo, coinciden los promedios en estilo teórico, ochenta y siete centésimos en estilo pragmático. En la muestra total es superior el promedio del segundo trimestre con respecto al primer trimestre en ochenta y tres centésimos en estilo activo, un entero doce centésimos en estilo reflexivo, treinta y cuatro centésimos en estilo teórico y noventa y tres centésimos en estilo pragmático. Se ha comprobado que existe un mayor rendimiento académico en el curso 2 A con respecto al curso 2 B en los estilos activo, teórico y pragmático. Mientras que en el estilo reflexivo el rendimiento es mayor en el curso 2 B con respecto al curso 2 A.

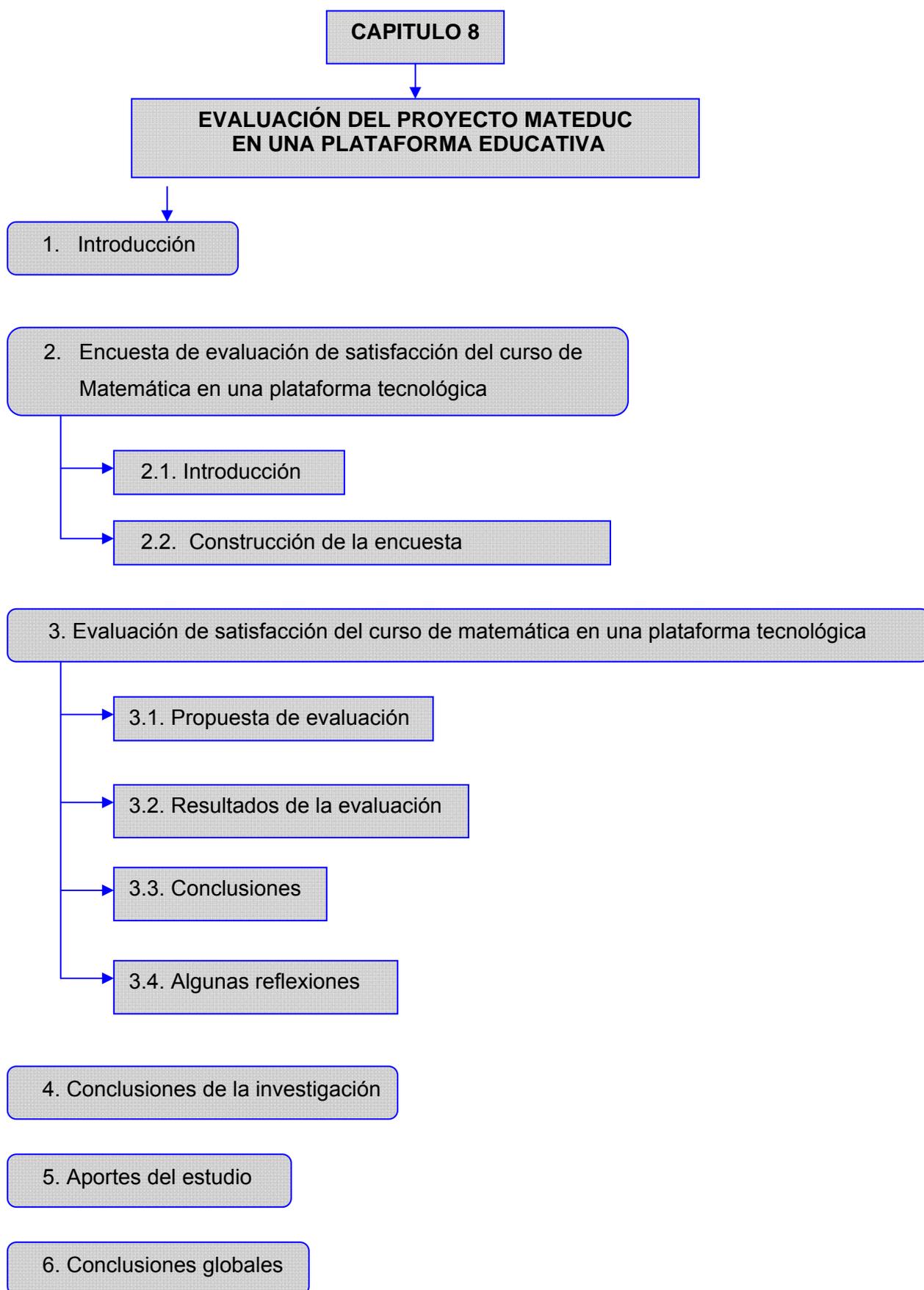
- El análisis de las diferencias de promedios generales de los trimestres, por curso y muestra total, indica que es mayor en el curso 2 A con respecto al curso 2 B y la muestra total. Además se demostró que la diferencia de promedios entre trimestres de los alumnos de la muestra total es mayor que la diferencia de promedios entre trimestres de los alumnos del curso 2 B.
- El análisis del rendimiento académico, vinculado con el estilo de aprendizaje del alumno, ha llegado a interesantes conclusiones respecto a la influencia de la implementación de entornos virtuales de formación en contenidos de matemática. En un ambiente de aprendizaje con clases presenciales se observa que existen correlaciones negativas débiles entre el rendimiento académico del primer trimestre y los puntajes de los cuatro estilos de aprendizaje. Mientras que con la utilización de un entorno virtual, el análisis de la matriz de correlación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico, nos indica que existe una correlación positiva débil entre el rendimiento académico del segundo trimestre y los estilos de aprendizaje activo (0,202), reflexivo (0,080) y pragmático (0,037), en tanto que existe una correlación negativa débil entre el rendimiento académico del segundo trimestre y el estilo teórico (-0,003).

Esto indicaría que la utilización de entornos virtuales de formación favorecería a los alumnos con preferencia en estilo reflexivo, pragmático y activo y no tanto a los estudiantes con predominancia en estilo teórico. Asimismo, se encontró una correlación positiva considerable entre el rendimiento académico del primer trimestre y el del segundo; esto nos indica que los estudiantes que presentan puntajes altos en el rendimiento del primero obtienen mayor rendimiento académico en el segundo.

- En el análisis de los promedios y los estilos de aprendizaje, se advierte que el promedio del segundo trimestre con respecto al primer trimestre es mayor ochenta y tres centésimos en estilo activo, un entero doce centésimos en estilo reflexivo, treinta y cuatro centésimos en estilo teórico y noventa y tres centésimos en estilo pragmático. La comparación con las conclusiones obtenidas en la matriz de correlaciones (estilos de aprendizaje-rendimiento académico), muestra coherencia entre sus resultados al indicar un mayor rendimiento académico en los estilos reflexivo, pragmático y activo; y menor rendimiento en el estilo teórico. Las diferencias más altas las obtienen los alumnos de estilo reflexivo, le siguen los de estilo pragmático, luego el estilo activo y finalmente el estilo teórico.
- El promedio obtenido por los alumnos de la muestra total en el primer trimestre es 6,98 y en el segundo es 7,8; esto indica que el promedio del segundo trimestre es superior ochenta y dos centésimos al promedio del primer trimestre. El análisis realizado demostró un mayor rendimiento académico con la aplicación del entorno virtual de formación en la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria básica teniendo en cuenta la información de los estilos de aprendizaje de los alumnos.

CAPÍTULO 8

***EVALUACIÓN DEL PROYECTO MATEDUC
EN UNA PLATAFORMA EDUCATIVA***



CAPÍTULO 8

EVALUACIÓN DEL PROYECTO MATEDUC

EN UNA PLATAFORMA EDUCATIVA

1. Introducción

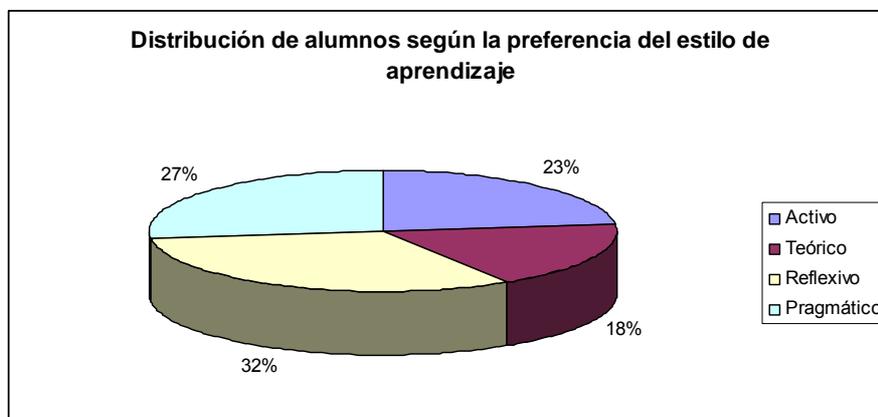
MatEduc surgió con el objeto de desarrollar un campus virtual capaz de emplear de forma eficiente las posibilidades de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en la escuela secundaria básica. La plataforma adoptada para el proyecto MatEduc es Moodle, ya que presenta mejores condiciones para la institución. En este contexto, se presenta un curso para la enseñanza de la matemática que se imparte a través de la modalidad blended learning. Uno de los aspectos más importantes que se contempla en el diseño de las actividades es, además del objetivo que se procura alcanzar con su realización, el estilo de aprendizaje del alumno que debe desarrollarla.

En este sentido, se ha considerado la agrupación de los alumnos en cuatro diferentes estilos de aprendizaje, siguiendo los criterios de Catalina Alonso: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

Una vez realizado el diagnóstico de los estilos de aprendizaje de los 51 alumnos de 2° año de la escuela secundaria básica del Instituto Manuel Belgrano, se conforman los grupos: 12 alumnos pertenecen al grupo de estilo activo, 9 alumnos al grupo de estilo teórico, 16 alumnos al grupo de estilo reflexivo y 14 alumnos al grupo de estilo pragmático.

Del total del grupo de estudiantes, el 23 % de los alumnos tuvieron preferencia por el estilo activo, el 18 % por el estilo teórico, el 32 % por el estilo reflexivo y el 27 % por el estilo pragmático (Gráfico N° 9).

Gráfico N° 9: Distribución de alumnos según la preferencia del estilo de aprendizaje



Se observa que las guías tienen un equilibrio adecuado de actividades asociadas a los distintos estilos de aprendizaje.

Los estilos de aprendizaje influyen en que el educando funcione mejor frente a algunas actividades y se bloquee frente a otras.

Esta propuesta contribuye al perfeccionamiento del diseño de actividades en función de las características propias de los estilos de aprendizaje de los alumnos, beneficiándose el desarrollo de la asignatura y principalmente al alumnado, ya que aporta elementos para enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta las preferencias de los educandos en el proceso de asimilación de los contenidos.

2. Encuesta de evaluación de satisfacción del curso de matemática en una plataforma tecnológica

En la presente sección presentamos una encuesta de evaluación de satisfacción del curso de matemática, especialmente diseñado para Moodle. Uno de los objetivos clave de esta investigación se centra en evaluar la calidad de la formación realizada a través del entorno virtual.

2.1. Introducción

A través del cuestionario podemos conocer cómo influye la utilización de los recursos tecnológicos en la calidad del aprendizaje y presentar una propuesta innovadora y de mejora. La encuesta está organizada en tres dimensiones: satisfacción general del campus virtual, estructura del curso y aceptación del curso, entre las que se distribuyeron los 21 ítems que la forman. Para facilitar una evaluación cualitativa de los recursos didácticos se presenta una pregunta abierta. La evaluación del recurso virtual requiere de un instrumento que permita recoger información y un sistema de respuesta eficaz.

El diseño del cuestionario tuvo presente las sugerencias de especialistas en tecnología educativa y docentes en metodología de la investigación. Nos ajustamos a la definición de Cardona (1991) que considera el cuestionario como una serie de preguntas escritas a las que deben responder, generalmente también por escrito, las personas a quienes se destinan. Se utiliza normalmente para conocer opiniones o actitudes sobre determinados aspectos (Tendrink, T; 1981).

Antes de su elaboración definitiva, se realizó una aplicación previa, que permitió contrastar la claridad de las preguntas, pertinencia de los aspectos incluidos, entre otros. El instrumento diseñado permite la recogida de datos a grupos numerosos de alumnos y su envío fue realizado por medio de correo electrónico. La aplicación de la encuesta garantiza el mantenimiento del orden y de la terminología aplicada de forma sistemática en el transcurso del tiempo, facilitando no sólo la elaboración de conclusiones en este estudio en particular, sino que además permite la comparación de datos entre diferentes investigaciones. El cuestionario es una de las técnicas de recogida de datos más usual y además, sirve como el punto de unión entre los objetivos de la investigación y la realidad de la muestra estudiada. En la encuesta, se incluyeron preguntas de respuesta cuantitativa – escala tipo Likert – y una pregunta abierta que pretende garantizar la recogida de información cualitativa.

2.2. Construcción de la encuesta

Los pasos seguidos para la elaboración del instrumento fueron los siguientes:

- Formulación de los objetivos de evaluación de la encuesta.
 - Determinación de las variables.
 - Diseño de la encuesta.
 - Poner a prueba la encuesta con un grupo de alumnos que participaron en la implementación del curso piloto.
 - Realizar la primera evaluación por parte de expertos en el tema.
 - Mantener o reelaborar la encuesta en función de los resultados.
 - Análisis de fiabilidad definitivo.
 - Presentación definitiva de la encuesta.
-
- Formulación de los objetivos de evaluación de la encuesta.

Para el desarrollo del instrumento, se especificaron los objetivos que se persiguen con su aplicación: la evaluación de satisfacción del curso de matemática en sus tres dimensiones: satisfacción general del campus virtual, estructura del curso y aceptación del curso.

- Determinación de las variables

Para la identificación y especificación de las características precisas se realizó una revisión de las investigaciones conectadas con el tema: en el capítulo seis se desarrollan las descripciones de los trabajos que se llevaron a cabo en relación a la enseñanza de la matemática, entornos virtuales de formación y la teoría de los estilos de aprendizaje. Por otro lado, en el capítulo dos se realiza una revisión de las múltiples actividades y recursos que permiten agregar contenidos web en los cursos.

- Diseño de la encuesta.

Se ha utilizado una encuesta estructurada y abierta. Estructurada porque las respuestas están establecidas de antemano, se requieren respuestas breves, concretas y cerradas: elegir entre las cinco opciones presentadas. La propuesta no presenta datos de identificación de los alumnos, tales como nombre y apellido, para que no se sientan condicionados a las respuestas de la encuesta. Los únicos datos de los alumnos que se solicitan son: nombre de la asignatura, curso, edad y género. Se han incluido preguntas breves acerca del acceso al ordenador, acceso a Internet, conocimientos de recursos informáticos – Word, Excel, Internet, Plataforma educativa y PowerPoint - y utilización de Internet en distintas aplicaciones como: búsqueda de información, estudio, Chat, correo electrónico, entre otros.

La satisfacción general del campus virtual se evaluó a través de preguntas relativas a la complacencia del estudio en la plataforma, calidad del curso, dedicación de tiempo para el estudio, satisfacción de expectativas del alumno con respecto al curso y elección de una nueva participación en un entorno virtual. La estructura del curso recoge preguntas relativas al propósito del curso, objetivos del curso, desarrollo del diseño, expectativas del curso, presentación de los contenidos, comprensión de los contenidos a través de las imágenes y gráficos, propuesta de actividades y tipo de evaluaciones. La aceptación del curso se valora a través del estudio del uso de la plataforma, conocimientos previos de informática, recursos informáticos al servicio de la eficiencia del curso, interacción y preferencia de entornos virtuales.

Además, para facilitar la recogida de información cualitativa y ofrecer la posibilidad de ampliar la información a los encuestados interesados, se presenta una pregunta abierta que complementa la información sobre la satisfacción general del campus virtual, estructura del curso y aceptación del curso. En ella se busca obtener comentarios generales que el alumno realiza relacionados a dificultades, modificaciones y/o elementos que les parecieron interesantes.

Se ha utilizado una encuesta de evaluación en una escala Likert de cinco opciones, donde el estudiante tendrá que elegir entre las cinco posibilidades presentadas. Se han incluido un número impar de opciones de respuesta con el fin de lograr la exhaustividad de las preguntas cerradas. El orden de las opciones de respuesta se eligió de mayor a menor, donde cinco (totalmente de acuerdo) es lo más positivo indicando alta puntuación en ese elemento y uno (totalmente en desacuerdo) es lo más negativo e indica una baja valoración del ítem.

- Poner a prueba la encuesta con un grupo de alumnos que participaron en la implementación del curso piloto.

Al evaluar la utilidad de un instrumento, con frecuencia se formula la siguiente pregunta: ¿con cuánta exactitud la muestra de ítems representa al universo de donde fueron seleccionados? Esta pregunta se relaciona con lo que comúnmente se denomina confiabilidad de la medida. Existen varias maneras para estimar la confiabilidad de una medida. Se considera en esta oportunidad tomar en cuenta la confiabilidad de reaplicación de pruebas. Esta consiste en administrar dos veces un mismo cuestionario al mismo grupo de sujetos en un intervalo relativamente corto de tiempo (no más de tres meses entre una y otra medición). Estas dos distribuciones de puntajes se correlacionan y el coeficiente obtenido representa una estimación de la confiabilidad del instrumento (Anastasi, 1976).

La confiabilidad de reaplicación de pruebas muestra hasta donde los puntajes obtenidos en un instrumento pueden ser generalizados a través del tiempo. En la medida que la confiabilidad es mayor, menos susceptibles son los puntajes de ser modificados por las condiciones aleatorias asociadas con la situación de medición o con los cambios de los propios sujetos. El coeficiente de confiabilidad obtenido es una medida de la estabilidad de la prueba.

A continuación se presentan los resultados de dos aplicaciones de la encuesta de evaluación de satisfacción del curso de matemática en una plataforma tecnológica, en la dimensión satisfacción general del campus virtual, a una muestra de 25 alumnos, con intervalo de dos semanas entre la primera y la segunda aplicación, luego de haber realizado el curso piloto en el año 2004:

Tabla N° 57: Estimación del coeficiente de confiabilidad de una prueba por el método de reaplicación para la dimensión satisfacción general del campus virtual

Alumnos	1° Aplicación		2° Aplicación		X.Y
	X	X ²	Y	Y ²	
1	24	576	23	529	552
2	22	484	21	441	462
3	23	529	24	576	552
4	19	361	20	400	380
5	25	625	24	576	600
6	21	441	21	441	441
7	21	441	20	400	420
8	23	529	23	529	529
9	20	400	19	361	380
10	25	625	24	576	600
11	19	361	20	400	380
12	23	529	23	529	529
13	22	484	24	576	528
14	24	576	25	625	600
15	18	324	19	361	342
16	24	576	24	576	576
17	19	361	18	324	342
18	20	400	19	361	380
19	25	625	24	576	600
20	24	576	25	625	600
21	24	576	23	529	552
22	23	529	22	484	506
23	20	400	20	400	400
24	22	484	23	529	506
25	24	576	23	529	552
Σ	554	12388	551	12253	12309

Las puntuaciones correspondientes a la primera aplicación aparecen debajo de la columna identificada con la letra X; mientras que las calificaciones de la segunda aplicación aparecen debajo de la columna Y. Para los fines de los cálculos necesarios para calcular el coeficiente de confiabilidad se calcularon los valores de X^2 , Y^2 y $X.Y$. Luego se aplicó la fórmula para obtener el coeficiente de correlación por el método de los puntajes directos, el cual se expresa en la fórmula siguiente:

$$r = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

En donde:

r , es el coeficiente de correlación entre las dos administraciones de la prueba.

N = número de sujetos

$\sum XY$ = resultado de sumar el producto de cada valor de X por su correspondiente valor en Y.

$\sum X$ = suma total de los valores de X (primera aplicación).

$\sum Y$ = suma total de los valores de Y (segunda aplicación).

$\sum X^2$ = resultado de sumar los valores de X elevados al cuadrado.

$\sum Y^2$ = resultado de sumar los valores de Y elevados al cuadrado.

$(\sum X)^2$ = suma total de los valores de X, elevada al cuadrado.

$(\sum Y)^2$ = suma total de los valores de Y, elevada al cuadrado.

Sustituyendo los valores correspondientes en la fórmula, tenemos:

$$r = \frac{25.12309 - 554.551}{\sqrt{(25.(12388) - (554)^2) . (25. (12253) - (551)^2)}} = 0,8973$$

Como se puede observar la $r = 0,8973$. Este resultado indica que existe una correlación muy alta entre las puntuaciones de la primera y la segunda medición, lo cual equivale a decir que el instrumento analizado es altamente confiable, en cuanto a la estabilidad de las puntuaciones a través del tiempo.

Luego, se presentan los resultados de dos aplicaciones de la encuesta de evaluación de satisfacción del curso de matemática en una plataforma tecnológica, en la dimensión estructura del curso:

Tabla N° 58: Estimación del coeficiente de confiabilidad de una prueba por el método de reaplicación para la dimensión estructura del curso

Alumnos	1° Aplicación		2° Aplicación		X.Y
	X	X ²	Y	Y ²	
1	44	1936	43	1849	1892
2	41	1681	41	1681	1681
3	43	1849	44	1936	1892
4	40	1600	41	1681	1640
5	45	2025	44	1936	1980
6	42	1764	41	1681	1722
7	41	1681	40	1600	1640
8	43	1849	42	1764	1806
9	39	1521	39	1521	1521
10	45	2025	44	1936	1980
11	41	1681	40	1600	1640
12	43	1849	41	1681	1763
13	42	1764	44	1936	1848
14	44	1936	45	2025	1980
15	38	1444	39	1521	1482
16	44	1936	44	1936	1936
17	38	1444	38	1444	1444
18	40	1600	39	1521	1560
19	45	2025	44	1936	1980
20	37	1369	35	1225	1295
21	44	1936	43	1849	1892
22	39	1521	40	1600	1560
23	40	1600	41	1681	1640
24	42	1764	42	1764	1764
25	36	1296	37	1369	1332
Σ	1036	43096	1031	42673	42870

Sustituyendo los valores correspondientes en la fórmula, tenemos:

$$r = \frac{25 \cdot 42870 - 1036 \cdot 1031}{\sqrt{(25 \cdot (43096) - (1036)^2) \cdot (25 \cdot (42673) - (1031)^2)}} = 0,9126$$

Como se puede observar la $r = 0,9126$. Este resultado indica que existe una correlación muy alta entre las puntuaciones de la primera y la segunda medición, nuevamente se puede afirmar que el instrumento es altamente confiable, en la segunda dimensión analizada.

Finalmente, se presentan los resultados de dos aplicaciones de la encuesta de evaluación de satisfacción del curso de matemática en una plataforma tecnológica, en la dimensión aceptación del curso:

Tabla N° 59: Estimación del coeficiente de confiabilidad de una prueba por el método de reaplicación para la dimensión aceptación del curso

Alumnos	1° Aplicación		2° Aplicación		X.Y
	X	X ²	Y	Y ²	
1	34	1156	32	1024	1088
2	35	1225	34	1156	1190
3	30	900	29	841	870
4	33	1089	32	1024	1056
5	32	1024	32	1024	1024
6	35	1225	33	1089	1155
7	34	1156	34	1156	1156
8	29	841	30	900	870
9	31	961	30	900	930
10	32	1024	31	961	992
11	30	900	28	784	840
12	26	676	25	625	650
13	35	1225	34	1156	1190
14	34	1156	33	1089	1122
15	33	1089	33	1089	1089
16	30	900	29	841	870
17	30	900	31	961	930
18	31	961	33	1089	1023
19	35	1225	34	1156	1190
20	32	1024	31	961	992
21	33	1089	32	1024	1056
22	30	900	31	961	930
23	29	841	28	784	812
24	30	900	28	784	840
25	32	1024	34	1156	1088
Σ	795	25411	781	24535	24953

$$r = \frac{25.24953 - 795.781}{\sqrt{(25.(25411) - (795)^2) \cdot (25. (24535) - (781)^2)}} = 0,8796$$

Como se puede observar la $r = 0,8796$. Este resultado indica que existe una correlación muy alta entre las puntuaciones de la primera y la segunda medición, lo cual equivale a decir que el instrumento analizado es altamente confiable, en cuanto a la estabilidad de las puntuaciones a través del tiempo. La confiabilidad de un instrumento se expresa mediante un coeficiente de correlación llamado r , que teóricamente significa correlación del test consigo mismo. Sus valores oscilan entre cero y uno. Una manera práctica de interpretar la magnitud de un coeficiente de confiabilidad puede ser guiada por la siguiente escala:

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy Baja

Los resultados obtenidos señalan que la magnitud de los coeficientes de confiabilidad obtenidos en las tres dimensiones analizadas es muy alta, lo que indica que la encuesta de evaluación de satisfacción del curso de matemática en una plataforma tecnológica es altamente confiable.

- Realizar la primera evaluación por parte de expertos en el tema.

La validez del contenido se llevó a cabo por medio de un grupo de expertos, quienes participaron de una entrevista formada por 13 preguntas cuya respuesta breve Si o No y la respuesta abierta por medio de la opción “comentarios” incluida en la mayoría de los ítems.

Se presenta a continuación el protocolo de entrevista realizado (Santoveña, 2010):

Tabla N°60: Protocolo de entrevista para la validación del cuestionario presentada a expertos.

Instrucciones		
<p>Se presenta una batería de preguntas con el objetivo de validar la «Encuesta de evaluación de satisfacción del curso de matemática en una plataforma tecnológica». No existen respuestas verdaderas o falsas. El objetivo es conocer su opinión sobre el instrumento de evaluación. Puede realizar los comentarios que considere oportunos a las cuestiones planteadas. Por favor, conteste sinceramente:</p>		
Preguntas	Sí	No
1. ¿Los ítems evalúan la satisfacción general del campus virtual? Comentarios:		
2. ¿Los ítems evalúan la calidad de la estructura del curso? Comentarios:		
3. ¿El cuestionario evalúa la aceptación del curso? Comentarios:		
4. ¿Incluiría algún ítem más? Comentarios:		
5. ¿Eliminaría algún ítem? Comentarios:		
6. ¿Existen cuestiones que no proporcionan información relevante para la investigación? Comentarios:		
7. ¿Considera que la prueba tiene una extensión adecuada, larga o corta? Comentarios:		
8. ¿Resulta adecuada la forma de cuantificación de los datos? Comentarios:		
9. ¿Los ítems están expresados de forma comprensible? Comentarios:		
10. ¿Es correcta la ordenación y distribución de los ítems? Comentarios:		
11. ¿Es correcta la organización de los ítems en las dimensiones propuestas? Comentarios:		
12. ¿Podría optimizarse el instrumento? ¿Cómo?		
13. ¿Considera que a través de este cuestionario podremos conocer cómo influye los medios tecnológicos en la calidad del aprendizaje?		

Los expertos son elegidos en función de formación académica y experiencia profesional en relación al objetivo del cuestionario. Son docentes universitarios y profesores en escuelas de enseñanza secundaria en el área de informática, matemática y metodología de la investigación. Algunos docentes de cursos virtuales y otros usuarios de entornos virtuales de formación.

Tabla N°61 : Títulos e Instituciones Académicas

Experto	Título	Egresado
1	Licenciada en Análisis de Sistemas	Universidad de Buenos Aires
2	Licenciada en Ciencias de la Educación	Universidad Nacional de Lujan
3	Profesora en Matemática Profesora en Física	Instituto Superior de Formación Docente N° 34
4	Ingeniera en Informática Certificación para Profesionales y Técnicos Superiores	Universidad de la Matanza
5	Licenciada en Filosofía	Universidad del Salvador
6	Licenciada en Ciencias Matemáticas	Universidad de Mar del Plata
7	Profesora en Computación	Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico "Dr. Joaquín V. González

Con respecto a la evaluación de la satisfacción del curso los expertos consideran importante el interés del alumno, la opinión de los alumnos con respecto a la calidad del curso, el tiempo de estudio, las expectativas con el curso y la posibilidad de participar nuevamente en un curso virtual. Con relación a la evaluación de la estructura del curso los expertos opinan que el cuestionario está bien organizado, ya que abarca: el propósito del curso, objetivos y expectativas, el desarrollo del diseño, presentación e integración de los contenidos del curso, imágenes y gráficos, propuestas de actividades y tipo de evaluaciones.

Con respecto a los contenidos, los expertos sugieren la incorporación de una pregunta que permita detectar problemas en el uso de la plataforma educativa con el fin de prevenir situaciones conflictivas.

En general, se puede afirmar que los expertos coinciden en que la encuesta evalúa los aspectos didácticos en forma completa, considerando los diferentes aspectos metodológicos propuestos en los entornos virtuales de formación.

Con relación a la dimensión aceptación del curso, los expertos estiman positivo que la encuesta evalúe si la plataforma es de fácil uso, la necesidad de conocimientos de informática para el uso de la plataforma, si la informática fue utilizada de manera efectiva en el curso, la interacción y la preferencia de este tipo de formato de curso en la enseñanza.

Los expertos apuntan que la evaluación de estos elementos son considerados fundamentales y decisivos a la hora de inducir la participación de los alumnos.

Los expertos en cursos virtuales afirmaron que el orden expuesto de las distintas dimensiones, es correcta y obedece a una evaluación estructurada y razonada. En líneas generales los expertos no recomiendan la eliminación de ítems, sin embargo, sí se ha resaltado la posibilidad de incluir la encuesta de evaluación de satisfacción del curso de matemática en la plataforma educativa y que los alumnos puedan responder la misma desde allí.

De esta manera, el docente puede recoger los resultados a través del entorno virtual así como se hace con el Cuestionario CHAEA.

- Mantener o reelaborar el cuestionario en función de las respuestas.

En consideración a las opiniones del grupo de expertos, se decide mantener la organización de los ítems en las dimensiones propuestas y por solicitud del equipo de profesionales, incorporar a la versión preliminar de la encuesta un ítem que detecta problemas en el uso de la plataforma educativa en los gráficos y técnicas, pues este aspecto es fundamental en la presentación de los contenidos del curso.

- **Análisis de fiabilidad definitivo**

Posteriormente, con los datos del total de la muestra encuestada se realiza un análisis de fiabilidad del instrumento a través del Alfa de Cronbach para ver la variabilidad de los ítems.

El índice de consistencia interna Alfa de Cronbach presenta valores entre 0 y 1, en general, los valores superiores a 0,8 son considerados aceptables. Si su valor es cercano a la unidad se trata de un instrumento fiable que realiza mediciones estables y consistentes.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5
2	4	5	4	4	5	4	3	4	3	4	3	4	3	4	5	4	4	4	4	4	5
3	4	3	5	3	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	4	4	5
4	4	4	5	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	5	3	3	4	4	5
5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	3	3	3
6	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5
7	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	3	4	5	5
8	3	4	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	4	4	4	5
9	4	4	5	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3	4	5	5	3	4	3	4	5
10	4	4	5	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	5	5	4	4	3	4	5
11	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	5	5	4	4	4	4	5
12	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	5	5	4	4	5	4	5
13	4	4	3	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	3	3	3	4	4	5
14	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	3	3	4	4	5
15	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	3	4	4	5
16	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5
17	4	5	5	5	4	5	4	4	3	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5

18	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5
19	4	3	4	4	5	4	4	3	3	5	4	2	4	4	5	4	4	4	4	4	5
20	4	3	5	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	5	4	4	3	4	4	5
21	3	3	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	5
22	3	3	3	3	3	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	3	4	3	4	5
23	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	3	4	3	4	5
24	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5
25	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5
26	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4
27	4	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	4	5
28	3	4	3	4	5	4	4	3	3	5	4	3	3	4	5	5	5	4	5	5	5
29	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	5	5	3	3	4	4	5
30	4	3	4	4	5	4	3	3	3	4	3	3	3	4	5	4	3	3	4	4	5
31	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	3	3	4	4	5
32	4	3	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	3	3	2	2	3	3	3
33	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	2	2	3	3	4
34	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	2	2	4	4	4	3	3	4	3	5
35	4	3	5	3	3	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	3	4	3	5
36	4	4	5	3	3	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5
37	3	3	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5
38	4	4	3	4	5	5	4	4	3	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5
39	4	5	4	4	5	5	5	4	3	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5
40	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	3	4	4	5
41	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	3	4	5
42	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5
43	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5
44	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
45	4	3	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5
46	4	4	3	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
47	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5
48	5	4	4	5	5	5	4	4	3	5	4	4	4	5	5	4	4	4	3	4	5
49	4	3	4	4	4	5	5	5	3	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5
50	4	3	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5
51	4	5	4	5	5	5	4	4	3	5	4	4	4	5	4	4	3	3	3	3	4

Los requisitos para poder calcular la fiabilidad de un test:

1. Estar formado por un conjunto de ítems que se combinan aditivamente para hallar una puntuación global (esto es, las puntuaciones se suman y dan por resultado un total que es el que se interpreta).

2. Todos los ítems miden la característica deseada en la misma dirección. Es decir, los ítems de cada una de las escalas tienen el mismo sentido de respuesta.

Vamos a calcular el Alfa de Cronbach mediante la matriz de correlaciones. El programa estadístico ofrece la matriz de correlaciones donde se muestra la correlación de cada uno de los ítems con todos los demás.

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	
a	1																					
b	0,374	1																				
c	0,452	0,046	1																			
d	0,561	0,6	0,079	1																		
e	0,368	0,447	-0,26	0,706	1																	
f	0,301	0,288	0,051	0,352	0,338	1																
g	0,193	0,13	0,093	0,203	0,304	0,681	1															
h	0,125	0,031	0,079	0,045	0,138	0,613	0,621	1														
i	0,085	0,112	0,07	0,14	0,17	0,663	0,472	0,487	1													
j	0,206	0,18	-0,005	0,345	0,404	0,749	0,681	0,46	0,502	1												
k	0,193	0,069	0,107	0,078	0,181	0,662	0,829	0,592	0,593	0,661	1											
l	0,263	0,214	0,25	0,076	0,063	0,673	0,585	0,675	0,59	0,483	0,725	1										
m	0,236	0,108	0,083	0,181	0,225	0,649	0,617	0,585	0,6	0,567	0,724	0,619	1									
n	0,345	0,287	0,141	0,392	0,376	0,827	0,692	0,577	0,555	0,87	0,666	0,64	0,605	1								
o	0,047	-0,099	0,198	-0,108	-0,003	-0,143	-0,027	0,025	-0,261	0,023	-0,051	0,043	-0,114	-0,029	1							
p	0,114	0,136	0,256	0,07	-0,042	-0,133	-0,096	-0,046	-0,107	-0,028	-0,008	0,13	-0,119	3E-17	0,551	1						
q	0,265	0,136	0,133	0,196	0,244	0,054	0,113	0,139	-0,217	0,264	0,06	0,134	0,009	0,213	0,653	0,616	1					
r	0,073	0,097	0,002	0,093	0,155	0,073	-0,047	0,026	-0,142	0,175	0,01	0,117	-0,03	0,115	0,562	0,514	0,711	1				
s	-0,119	-0,034	-0,038	-0,045	0,091	-0,018	0,101	0,1	-0,056	0,05	0,148	0,045	9E-04	0,043	0,428	0,454	0,538	0,411	1			
t	0,017	0,133	0,05	0,141	0,295	0,059	0,059	0,091	-0,017	0,216	0,123	0,154	0,147	0,163	0,568	0,502	0,66	0,688	0,572	1		
u	-0,023	-0,071	-0,003	-0,123	0,003	-0,181	-0,014	-0,051	-0,108	0,008	-0,099	-0,027	-0,128	-0,031	0,785	0,437	0,529	0,486	0,404	0,443	1	
	4,077	2,811	1,286	2,743	2,942	5,229	4,586	3,659	1,933	3,288	2,297	1,855	0,372	0,475	3,547	2,523	2,438	1,585	0,976	0,443	49,07	

Luego, sumamos los valores correlacionados obtenidos hasta completar todos los valores de correlación según la matriz y finalmente, se divide dicha suma por la cantidad de índices de correlación. Reemplazando:

$$\alpha = \frac{n \cdot p}{1 + p \cdot (n - 1)}$$

$$\alpha = \frac{21 \cdot 0,2337}{1 + 0,2337 \cdot (21 - 1)}$$

$$\alpha = 0,8649$$

Con estos resultados se obtuvo un instrumento que cumple con criterios metodológicos que permiten inferir su validez y confiabilidad, con el objeto de ser utilizado para la evaluación de satisfacción de cursos virtuales para esta y otras investigaciones.

- Presentación definitiva de la encuesta.

Se presenta a continuación la versión definitiva de la encuesta:

Encuesta de evaluación de satisfacción del curso de matemática en una plataforma tecnológica

Instrucciones

Estimado alumno:

La presente encuesta pretende evaluar el curso de matemática implementado en la Plataforma Educativa para la Enseñanza de la Matemática: MatEduc.

Responda, las siguientes preguntas:

(Marque con una cruz lo que corresponde)

ACCESO AL ORDENADOR	SI	NO
En su casa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En la escuela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ACCESO A INTERNET	SI	NO
En su casa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En la escuela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ACCESO	SI	NO
En la escuela, usted puede utilizar la sala de computación sin obstáculos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En la escuela, usted tiene acceso a Internet sin obstáculos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS INFORMÁTICOS	Ninguno	Bajo	Medio	Alto
Word	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Excel				
Internet				
Plataforma educativa				
PowerPoint				

EN QUÉ USA INTERNET	SI	NO
Buscar información		
Estudiar		
Chat		
Correo electrónico		
Otros		

Datos generales

Asignatura:

Curso:

Edad:

Género: F M

SATISFACCIÓN GENERAL DEL CAMPUS VIRTUAL	Totalmente de acuerdo	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Disfruté estudiando en la plataforma educativa					
El curso de matemática es bueno					
La cantidad de tiempo de estudio en el curso es el indicado					
Mis expectativas han sido satisfechas en el curso de matemática					
Me gustaría participar otra vez en una experiencia similar					

ESTRUCTURA DEL CURSO	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Propósito del curso					
Objetivos del curso					
Desarrollo del diseño					
Expectativas del curso					

Presentación de los contenidos del curso					
Integración de los contenidos					
Las imágenes y gráficos permitieron comprender los contenidos					
Propuesta de actividades					
Tipo de evaluaciones					

ACEPTACIÓN DEL CURSO	Totalmente de acuerdo	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
La plataforma es de fácil uso					
Es necesario tener conocimientos de informática para el uso de la plataforma educativa					
Creo que la informática fue usada de manera efectiva en el curso					
La interacción en el curso es interesante					
Prefiero este tipo de formato de curso en la enseñanza					

HE ENCONTRADO PROBLEMAS EN EL USO DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA (Contenidos)	Muchos	Algunos	Pocos	Ninguno
Gráficos				
Técnicas				

Comentarios generales del alumno, relacionados a dificultades, modificaciones y/o elementos que les parecieron interesantes:

.....

3. Evaluación de satisfacción del curso de matemática en una plataforma tecnológica

Con la irrupción de las tecnologías de la información y la comunicación, aparece el e-learning ofreciendo a las instituciones educativas una nueva opción para desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El e-learning resulta ser la respuesta adecuada que dan las tecnologías de la información y la comunicación para facilitar el acceso a la formación.

Los entornos virtuales, como señala Fuentes (2004) supone un reto en la sociedad actual por el impacto que han producido y su implantación en multitud de ámbitos, siendo la educación uno de las más importantes.

Un entorno virtual es una herramienta didáctica que cuenta con soporte tecnológico que distribuye materiales pedagógicos en formato digital y que sirve para que profesores y alumnos interactúen en el proceso educativo. Este ambiente de aprendizaje en la educación virtual, se encuentra representado por una plataforma tecnológica.

A modo de aplicación de lo ya expuesto, un curso de matemática en una plataforma tecnológica, permite innovar en la docencia utilizando las tecnologías de la información y la comunicación y es, además, una alternativa a los métodos tradicionales de enseñanza para obtener las competencias del perfil del alumno de la escuela secundaria.

En este contexto, el curso de matemática, es una herramienta diseñada con la finalidad de ser complemento a la educación presencial, permitiendo una interacción rápida y ventajosa entre el profesor y los alumnos para aunar aspectos educativos y tecnológicos en una sola fase.

Además, la enseñanza debe ser tutorial y/o dirigida, para que el alumno alcance las destrezas deseadas, lo que hace necesario contar en la escuela secundaria con un curso de matemática, que permitirá al estudiante adquirir

habilidades, incorporar contenidos y adoptar nuevas estrategias de conocimiento y de acción para poder alcanzar de manera eficiente los objetivos propuestos por el docente.

Para el curso de matemática, se utilizó un modelo de aprendizaje virtual que se caracteriza por la flexibilidad para que el alumno sea autónomo en su proceso de enseñanza-aprendizaje concretando las actividades seleccionadas según su estilos de aprendizaje predominante, regulando su tiempo y ritmo de estudio, para superar las evaluaciones en forma eficaz.

Es importante hacer propuestas para mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática y de generar estrategias didácticas para incorporar los recursos que la tecnología pone al alcance de las instituciones educativas.

A continuación se presentan una serie de sugerencias que pueden tenerse en cuenta en el momento de proponer una actividad para un determinado estilo de aprendizaje.

a. Actividades para el estilo activo

Las actividades para este estilo deben presentarse de modo que el alumno pueda implicarse plenamente en nuevas experiencias, en la resolución de problemas, dirigir debates, dramatizaciones, representación de roles y acaparar la atención.

Parte de las actividades deben proponer la intervención activa del alumno, hacer presentaciones y abordar quehaceres múltiples.

Las actividades deben permitir competir en equipo, generar ideas sin limitaciones formales o de estructura, vivir situaciones de interés y aprender algo nuevo, algo que no sabía o no podía hacer antes.

Debe plantearse poder realizar variedad de actividades diferentes, sin necesidad de escuchar sentado una hora seguida, y sentirse ante un reto con recursos inadecuados y situaciones adversas.

Si logra tomar decisiones correctas realizará la actividad con éxito.

b. Actividades para el estilo reflexivo

Es necesario presentar actividades que consisten en trabajar sin presiones ni plazos obligatorios, investigar detenidamente, sondear para llegar al fondo de las cosas, reunir información, hacer análisis detalladas y realizar informes cuidadosamente ponderados.

La información debe permitir la reflexión sobre las actividades, intercambiar opiniones con otras personas, llegar a decisiones a su propio ritmo y tener posibilidades de escuchar puntos de vista de otras personas, o mejor de una variedad de personas.

La actividad propuesta puede consistir en ver una película o videos sobre un tema.

Un aspecto importante es que el alumno pueda observar, revisar lo aprendido, pensar antes de actuar, trabajar concienzudamente y tener tiempo suficiente para preparar, asimilar y considerar.

Los alumnos reflexivos crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente, reúnen datos analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión, son prudentes, disfrutan observando la actuación de los demás, los escuchan y no intervienen hasta que se han adueñado de la situación. Se debe dejar un amplio margen de tiempo para desarrollar la actividad.

c. Actividades para el estilo teórico

Las actividades propuestas para el estilo teórico deben permitir al alumno tener la posibilidad de cuestionar, poner a prueba métodos y lógica que sean la base de algo, participar en situaciones complejas, leer o escuchar ideas, conceptos que insisten en la racionalidad o la lógica y tener que analizar una situación completa.

Lo importante es sentirse en situaciones estructuradas que tengan una finalidad clara, tener tiempo para explorar metódicamente las asociaciones y las relaciones entre ideas, acontecimientos y situaciones, llegar a entender acontecimientos complicados y recibir, captar ideas y conceptos interesantes, aunque no sean inmediatamente pertinentes.

Los alumnos teóricos tienden a ser perfeccionistas, integran los hechos en teorías coherentes, les gusta analizar y sintetizar, son profundos en su sistema de pensamiento al establecer principios, teorías y modelos.

Deben proponerse actividades que permitan la participación en una sesión de preguntas y respuestas, sentirse intelectualmente presionado, encontrar ideas y conceptos complejos capaces de enriquecerle y leer o escuchar ideas y conceptos bien presentados y precisos.

Su interés los moviliza a estar con personas de igual nivel conceptual.

d. Actividades para el estilo pragmático

Es necesario plantearle actividades que permitan aprender técnicas para hacer las cosas con ventajas prácticas evidentes, elaborar planes de acción con un resultado evidente, dar indicaciones, sugerir atajos, ver que hay un nexo evidente entre el tema tratado y un problema u oportunidad que se presenta para aplicarlo y concentrarse en cuestiones prácticas.

Quieren tener la posibilidad de experimentar y practicar técnicas con asesoramiento o retroalimentación de algún experto, percibir ejemplos o anécdotas, ver películas o videos que muestren cómo se hacen las cosas o vivir una buena simulación de problemas reales.

Al alumno pragmático desea recibir muchas indicaciones prácticas y técnicas, tratar con expertos que saben o son capaces de hacer las cosas ellos mismos y capaces de hacer las cosas ellos mismos y comprobar que la actividad de aprendizaje parece tener una validez inmediata.

Su punto fuerte es la aplicación práctica de las ideas, les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas o proyectos que les atraen y su filosofía es siempre se puede hacer mejor, si funciona, es bueno.

Un buen modelo de actividad para este estilo puede consistir en mostrarle algo elaborado y luego enseñarle a obtenerlo paso a paso.

Si es posible la actividad debe permitir estar expuestos ante un modelo al que pueda emular y ver la demostración de un tema.

Las sugerencias metodológicas presentadas con anterioridad son útiles independientemente de los contenidos a enseñar, por lo que son válidas para ser utilizadas en otras asignaturas diferentes a la aquí mencionada.

En el área de matemática donde fue aplicada esta metodología la respuesta de los alumnos obtenida fue excelente.

La motivación generada puede deducirse de la fuerte participación de los alumnos en los foros y chats, y los numerosos registros diarios que reportan los informes de conectividad.

La evaluación de los aprendizajes de los alumnos se realiza a través de:

- Pruebas de autoevaluación que se ofrecen dentro de los materiales de estudio (impreso-electrónico o en la propia plataforma). Mediante estas pruebas el estudiante debe ser capaz de verificar su propio progreso en el estudio.
- Participación de los alumnos en los diferentes ámbitos de interacción: correo, foros, chat, videoconferencia, entre otros.
- Pruebas con estructura variable que podrán abarcar: pruebas objetivas, preguntas de respuesta breve, temas de desarrollo, ejercicios, resolución de problemas, etc. en relación a los objetivos de cada unidad.
- Actividades colaborativas que tienen como objetivo producir el debate formativo, la reflexión o el descubrimiento.
- Seguimiento del alumno por parte del docente, ejercicios individuales, trabajos en grupo, aportaciones a foros e intercambio de opiniones.
- Evaluación integradora que tiene por objeto comprobar la adquisición de conocimientos de los estudiantes.

Un componente importante del proceso de enseñanza-aprendizaje es la evaluación continua del curso. Palloff y Pratt (2001) sostienen que la evaluación en un ambiente de aprendizaje virtual es parte del proceso, está incrustada en las actividades didácticas, en las interacciones de los alumnos y el docente, en las acciones que comparten los mismos alumnos.

La metodología utilizada en el entorno virtual, está basada en un modelo pedagógico especialmente diseñado para asegurar el aprendizaje de los alumnos (Ver capítulo 7 de la tesis).

La plataforma tecnológica es el punto de encuentro donde se desarrolla el proceso de aprendizaje, esta debe cumplir con los recursos mínimos para su funcionamiento; de ser:

- Eficiente, es decir que una vez que se ha aprendido a utilizar debe generar un gran nivel de productividad.
- Debe producir satisfacción cuando se usa.
- No debe inducir a error.
- Su diseño debe permitir un aprendizaje.

En esta línea, el objetivo es evaluar la aceptación, satisfacción y contenidos del curso de matemática mediante una investigación descriptiva.

3.1. Propuesta de evaluación

La evaluación es un proceso necesario en toda acción educativa. La capacidad de medir y evaluar la calidad de una propuesta educativa está instalada en el ámbito educativo. A continuación se describe como se concretó y los resultados obtenidos de la evaluación del entorno virtual.

Los alumnos que participaron en el curso ofrecido en la Plataforma Educativa para la Enseñanza Matemática fueron 51 alumnos que cursaban la asignatura matemática en 2° año de la escuela secundaria básica en el año lectivo 2010. Ellos fueron informados del curso y su participación fue voluntaria.

El proyecto MatEduc fue evaluado con una encuesta realizada con indicadores de calidad pedagógica para las acciones planificadas en una plataforma virtual, como es la satisfacción general del curso que tienen que ver fundamentalmente con la metodología utilizada y el rol que desempeña el docente. Además, es importante la calidad de los contenidos proporcionados y por último, el entorno informático como la usabilidad, la accesibilidad y la calidad estética del diseño gráfico.

Además, dentro del mismo cuestionario los alumnos tuvieron la oportunidad de realizar distintos comentarios relacionados con el curso.

El instrumento utilizado para la valoración del curso es una encuesta diseñada para ser aplicada al finalizar el curso de matemática implementado en una plataforma tecnológica. La encuesta para ser contestada por los estudiantes se presenta en la sección anterior.

La encuesta de evaluación de satisfacción del curso de matemática en una plataforma tecnológica tiene 21 ítems en una escala Likert de cinco opciones de respuesta que va desde totalmente de acuerdo (5), muy de acuerdo (4), de acuerdo (3), en desacuerdo (2) y totalmente en desacuerdo (1).

Estos 21 ítems provienen de 3 dimensiones que son:

1. Satisfacción general del campus virtual: 5 ítems
2. Estructura del curso: 9 ítems
3. Aceptación del curso: 7 ítems

Asimismo, dentro de la misma encuesta, los alumnos tuvieron la posibilidad de desarrollar comentarios relacionados a dificultades, modificaciones y/o elementos que les parecieron interesantes.

El curso de matemática se diseñó en la plataforma tecnológica Moodle, pensado, creado y desarrollado con la finalidad de ser complemento a la educación presencial, permitiendo una integración efectiva entre alumnos y docente para aunar aspectos educativos y tecnológicos en una sola faceta. Las imágenes y los gráficos fueron incorporados en el material didáctico del curso, permitiendo de esta manera la mejor comprensión de las construcciones en los siguientes contenidos del curso: bisectrices, mediatrices, alturas y medianas de un triángulo, movimientos en el plano, representación de funciones y gráficos estadísticos.

La estructura formal del curso de matemática está constituido por los siguientes pasos. Propósito del curso, metodología, objetivos del curso, expectativas de logro, contenidos, actividades y evaluación.

3.2. Resultados de la evaluación

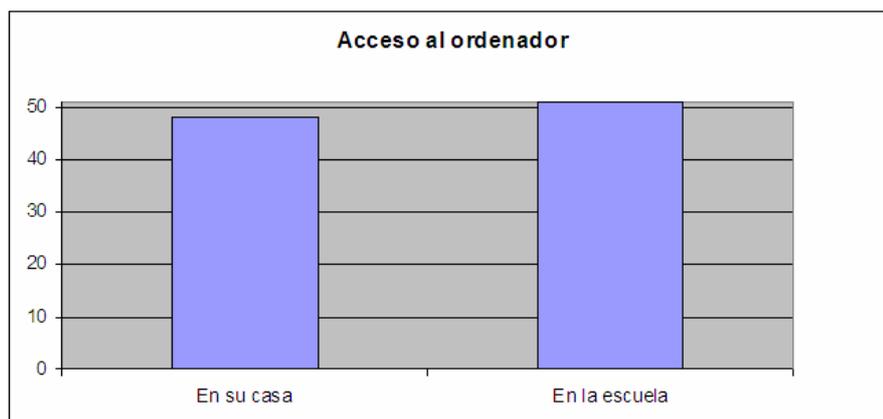
La distribución por sexo de los estudiantes participantes de la evaluación del curso fue de 29 mujeres y 22 varones (Gráfico N° 10).

Gráfico N° 10: Distribución de los estudiantes



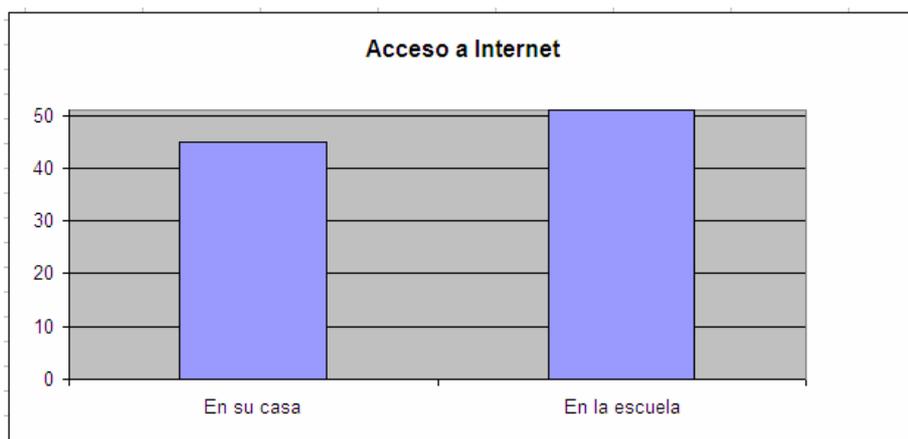
Se destaca el hecho de que solo 3 alumnos no tienen ordenador en sus casas (Gráfico N° 11).

Gráfico N° 11: Acceso al ordenador



El 88 % de los alumnos tienen acceso a Internet en sus casas y el 100% de los alumnos pueden acceder a Internet en la escuela (Gráfico N° 12).

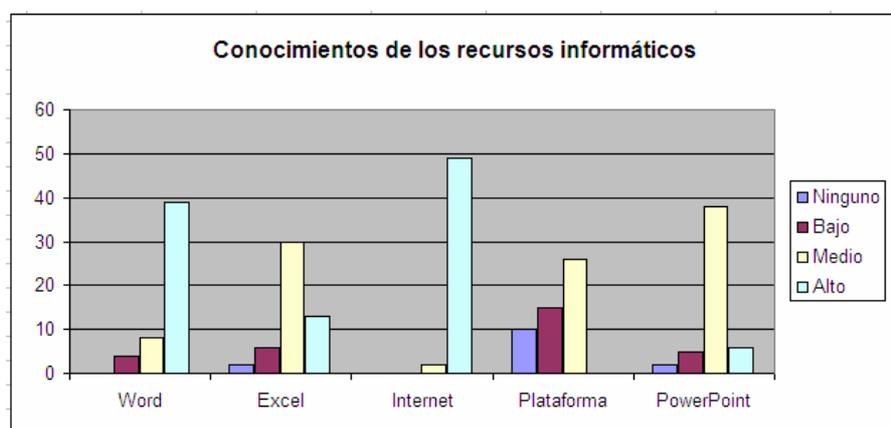
Gráfico N° 12: Acceso a Internet



Todos los alumnos tienen acceso a la plataforma tecnológica accediendo a Internet mediante los ordenadores de la escuela.

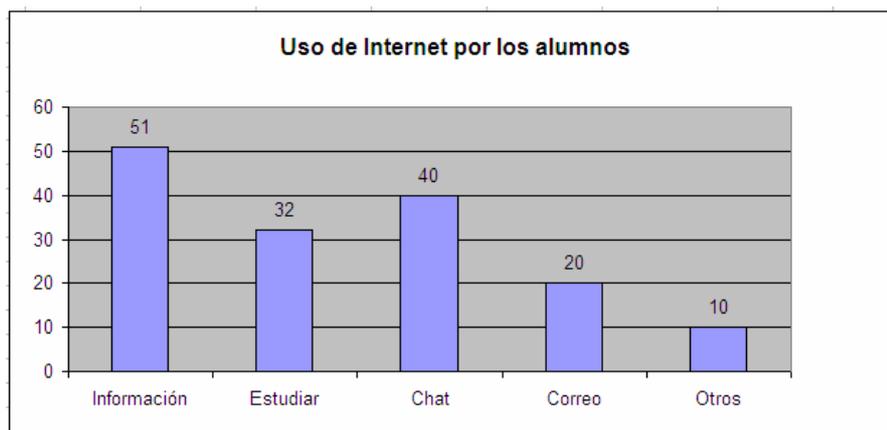
La Gráfica N° 13 muestra que los estudiantes tienen un conocimiento alto en Word (76%), un conocimiento medio en Excel (59%), un conocimiento alto en Internet (96%), un conocimiento medio en plataforma tecnológica (51%) y un conocimiento medio en PowerPoint (72%).

Gráfica N° 13: Conocimiento de los recursos informáticos



El 100 % de los alumnos usa Internet principalmente para la búsqueda de información, el 63 % para estudiar, el 78 % para chatear, el 39 % para correo electrónico y 19 % otras actividades (Gráfica N° 14).

Gráfica N° 14: Uso de Internet por los alumnos



En la Tabla N° 62 se detalla el valor y porcentaje de los ítems de las tres dimensiones (por estudiante) que se tienen en cuenta en la encuesta.

Tabla 62: Valor y porcentaje de los ítems de las dimensiones por estudiante.

Estudiantes	DIMENSIONES					
	Satisfacción (5 ítems)		Estructura (9 ítems)		Aceptación (7 ítems)	
	Valor total	%	Valor total	%	Valor total	%
1	24	96	40	89	32	91
2	22	88	32	71	30	86
3	18	72	44	98	28	80
4	19	76	35	78	29	83
5	21	84	37	82	19	54
6	25	100	42	93	33	94
7	22	88	40	89	30	86
8	17	68	45	100	27	77
9	19	76	29	64	29	83
10	22	88	31	69	30	86
11	16	64	32	71	31	89
12	19	76	30	67	32	91

13	20	80	41	91	27	77
14	21	84	42	93	28	80
15	21	84	42	93	30	86
16	24	96	37	82	32	91
17	23	92	38	84	35	100
18	23	92	41	91	34	97
19	20	80	33	73	30	86
20	18	72	34	76	29	83
21	17	68	37	82	29	83
22	15	60	38	84	28	80
23	24	96	40	89	27	77
24	22	88	41	91	31	89
25	23	92	43	96	32	91
26	21	84	42	93	32	91
27	20	80	45	100	30	86
28	19	76	33	73	34	97
29	18	72	34	76	29	83
30	20	80	30	67	28	80
31	23	92	44	98	28	80
32	19	76	42	93	19	54
33	23	92	40	89	22	63
34	15	60	28	62	26	74
35	18	72	43	96	29	83
36	19	76	42	93	32	91
37	19	76	40	89	33	94
38	20	80	38	84	34	97
39	22	88	39	87	30	86
40	23	92	41	91	29	83
41	24	96	40	89	29	83
42	24	96	39	87	31	89
43	21	84	35	78	32	91
44	22	88	44	98	33	94
45	19	76	43	96	30	86
46	20	80	42	93	35	100
47	22	88	39	87	32	91
48	23	92	38	84	29	83
49	19	76	40	89	30	86
50	20	80	41	91	34	97
51	23	92	38	84	24	69
Totales	20,6	82,4	38,5	85,5	29,7	84,9

El valor total de la dimensión corresponde a la suma de los diferentes ítems. El porcentaje se obtuvo de la suma de los diferentes ítems de las dimensiones multiplicadas por 5, que es el valor más alto asignado en la escala de Likert, expresadas en porcentaje.

En la Tabla N° 63 se muestra que la dimensión satisfacción general del curso alcanzó un porcentaje de 82.4 %. La estructura del curso fue la dimensión mejor evaluada por los estudiantes, alcanzando un porcentaje de 85.5 %, y la evaluación correspondiente a la aceptación del curso con un porcentaje de 84.9 %.

Tabla 63: Porcentajes promedio de las dimensiones

DIMENSIONES	PORCENTAJES (%)	
	PROMEDIO	SD
Satisfacción general del curso	82.4	9.96
Estructura del curso	85.5	10.22
Aceptación del curso	84.9	9.84
Porcentaje general evaluación	84.26	10.01

Además, dentro de la misma encuesta los alumnos tuvieron la posibilidad de detectar dificultades acerca de la información sobre el curso, horarios de actividades, fechas de entregas de trabajos, calidad de conexión a Internet, habilidades en el uso de los recursos tecnológicos, motivación para el uso de la plataforma tecnológica, apoyo del docente, entre otros.

Las dificultades fueron:

- 1- Falta de acceso Internet (Cuando lo hacían desde la escuela).
- 2- Calidad en el recurso tecnológico por la velocidad baja de descarga de las páginas, lo que produce pérdida de tiempo.

3.3. Consideraciones finales

Tras una breve introducción al proyecto que se desarrolla en el inicio del presente capítulo, hacemos hincapié en los resultados de la aplicación del campus virtual Mateduc en la escuela secundaria básica y se presentan a continuación las conclusiones de la evaluación realizada por los propios alumnos a través de una encuesta.

En este trabajo, se ha empleado una Plataforma Educativa para la Enseñanza Matemática, desarrollada para el diseño, implementación y evaluación de entornos virtuales de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria básica teniendo en cuenta la información de los estilos de aprendizaje de los alumnos.

Mateduc es fundamentalmente un sistema de apoyo al aprendizaje y se realiza este estudio con el objeto de comprobar la incidencia que la aplicación de esta tecnología tiene en una institución educativa, donde toda la información se imparte de manera presencial. Los resultados pusieron de manifiesto que:

1. El campus virtual Mateduc es muy bien recibido y valorado por los estudiantes.
2. El entorno virtual de formación tiene estabilidad y es muy fácil de manejar.
3. Todos los archivos referentes a los contenidos, actividades, tareas, prácticos pueden ser impresos, posibilidad que el alumno lo valora.
4. El rol del docente como tutor potencia la motivación de los alumnos en el desarrollo del curso.
5. Los criterios de evaluación se consideran aceptables por los alumnos, por su seguimiento, pruebas de autoevaluación, participación de los alumnos en diferentes ámbitos de interacción, actividades colaborativas, entre otras.

6. El campus virtual modifica el escenario docente y obliga al profesor a replantearse la asignatura, programar los contenidos, innovar en la metodología y posibilita el diseño de actividades vinculadas a los estilos preferentes de los alumnos.

7. El campus virtual Mateduc es un sistema que se muestra eficaz como apoyo a las situaciones convencionales de clase y, sobre todo, como sistema de seguimiento continuo del progreso de los alumnos.

8. El campus virtual exige al profesor un tiempo de mayor atención que a la clase presencial, pues debe procurar una atención personalizada a cada uno de los alumnos.

9. Con respecto a los contenidos en cuanto a variedad, claridad en el diseño, estructura del curso, presencia de gráficos o imágenes, podemos establecer que los documentos cumplen con las expectativas para los que han sido publicados.

10. La eficiencia global del sistema ha sido manifestada por los alumnos que el campus virtual es una experiencia positiva, que les ha ayudado a seguir mejor la asignatura y que las actividades diseñadas han favorecido el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El análisis de los resultados de la encuesta nos ha puesto de manifiesto que el campus virtual Mateduc es bien recibido por los alumnos y lo consideran como un apoyo importante para mejorar el desarrollo de la asignatura.

Se destaca la buena evaluación que realizaron los alumnos del curso de matemática impartido a través de la Plataforma Educativa MatEduc, a pesar de las dificultades de conexión y la calidad de la velocidad de los ordenadores.

3.4. Algunas reflexiones

La aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación han permitido obtener en los estudiantes un rendimiento académico beneficioso. Estas herramientas sirven de apoyo a la enseñanza presencial con el fin que los estudiantes alcancen los conocimientos propuestos por el docente.

La experiencia del curso de matemática, fue considerada por los alumnos de 2° año de la escuela secundaria como un sistema óptimo en las construcciones de los contenidos tratados en las tres unidades, permitiendo un aprendizaje visual que complementa las clases tradicionales en el área de matemática.

Este resultado permite considerar alternativas concretas para los diseños de entornos virtuales de formación en el campo de las ciencias.

Por otra parte, es importante destacar que en la formación teórica y práctica de los contenidos en la estructura del curso de matemática (dimensión mejor evaluada por los estudiantes) se logró un manejo de la práctica en las construcciones en forma más rápida con la ayuda de la plataforma tecnológica. Esto concuerda claramente con la planificación de las actividades pensadas según los estilos de preferencia de los alumnos, por la coherencia didáctica en la acción llevada a cabo por el docente, la que ha sido demostrada en los resultados de la evaluación del curso.

En los aprendizajes virtuales, la adecuación y buen funcionamiento del sistema tecnológico de soporte, como el rol del tutor por parte del docente, son las fuentes de interactividad que sostienen la mediación pedagógica oportuna e individualizada.

Analizando las opiniones y consideraciones de los alumnos en las encuestas de evaluación, se puede concluir que el curso de matemática impartido a través de la plataforma educativa ha podido conseguir en los estudiantes la adecuación a su aprendizaje, principalmente en la aplicación de las actividades a su estilo preponderante para obtener los conocimientos.

Los comentarios más relevantes fueron:

- El docente mostró muy buena disposición sobre las explicaciones acerca del curso.
- Existió gran variedad de gráficos que favorecen las construcciones en los diferentes contenidos del curso.
- Los criterios de evaluación utilizados por el docente revelan los conocimientos adquiridos por los estudiantes durante el curso.
- La cantidad de actividades obligatorias y opcionales fue suficiente para aprender los contenidos del curso.
- Un número importante de alumnos, reconocen la utilidad del seguimiento del docente para no perder la motivación durante el curso.

La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza guarda un evidente interés en los distintos niveles en las que están presentes. A través de ellas es factible la formación a distancia de diferentes materias y contenidos, o bien, como complemento y apoyo a las clases presenciales de los mismos, añadiéndole todas las ventajas que las tecnologías hacen posibles.

El blended learning puede completar eficazmente la formación presencial, concediendo a ésta una nueva dimensión que proporciona la interacción continua entre docentes y alumnos.

El curso de matemática impartido en la Plataforma Educativa MatEduc, fue evaluado por los alumnos como un medio eficiente para alcanzar los objetivos del curso y lograr de esta manera, adquirir los contenidos expuestos en el área de matemática.

El diseño de entornos virtuales de formación es una estrategia clave, a partir de la cual es posible generar y organizar los procesos necesarios para la innovación e integración de los recursos tecnológicos en los institutos educativos de la escuela secundaria básica. Lo expuesto pone de manifiesto la congruencia que debe existir entre la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, y la importancia de tomar en cuenta las necesidades pedagógicas de los estudiantes.

4. Conclusiones de la investigación

La idea principal en la que se ha apoyado para emprender este proyecto es que el diseño de entornos virtuales de formación para la enseñanza de la matemática, apoyado en la teoría de los estilos de aprendizaje es una estrategia clave, a partir de la cual es posible generar y organizar los procesos necesarios para la innovación e integración de las herramientas tecnológicas en los institutos educativos de la escuela secundaria.

Entre las numerosas investigaciones relacionadas al tema, no se evidencian propuestas similares que involucren la implementación de una plataforma educativa virtual, el cuestionario Honey-Alonso de estilos de aprendizaje (CHAEA) que proporciona una información individualizada del perfil de los alumnos del curso y la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria.

Entre los aspectos fundamentales que se consideraron en el desarrollo del proyecto tenemos:

1. En el proceso de enseñanza se incluye el uso de las herramientas del ambiente virtual, pues se trata de formar a los estudiantes que se enfrentarán al uso de estas tecnologías en su futuro.

2. El proceso pedagógico está centrado en el estudiante, ello requiere la necesidad de hacer un estudio acerca de los estilos de aprendizaje de los estudiantes que participan en el curso, con la intención de adecuar el diseño de actividades formativas a los estilos preponderantes y obtener una mayor calidad en la enseñanza.

3. El estudiante es el principal generador del aprendizaje, organiza su tiempo con las actividades obligatorias y opcionales propuestas en los planes de trabajo y el rol del docente se plantea como guía, facilitador, orientador y motivador del desarrollo del aprendizaje de cada estudiante.

4. La estructura del curso permite la interacción continua y sistemática entre todos los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, en este sentido se garantiza la participación individual y la relación entre los grupos de aprendizaje colaborativo, intercambio de experiencias y saberes, así como una alta calidad ética en la comunicación.

5. Una evaluación integral de los aprendizajes, realizada a través de pruebas de autoevaluación, participación de los alumnos en los diferentes ámbitos de interacción, pruebas de estructura variable, actividades colaborativas y el seguimiento del alumno.

Debido a los objetivos enunciados al inicio de la investigación, se realiza la aplicación del Cuestionario CHAEA a principios del curso, los alumnos participan voluntariamente. Durante la aplicación del mismo surgieron dudas sobre la comprensión de algunos ítems, que fueron aclaradas en el transcurso del desarrollo del cuestionario.

El proceso de extracción de los resultados se realiza a través del campus virtual donde se visualizan por medio de un gráfico de barras los puntajes en cada uno de los estilos de aprendizaje de la muestra total de estudiantes, ningún alumno rechazó participar en el estudio.

Se destinó al dictado del curso 48 módulos correspondientes a un trimestre del ciclo académico, al finalizar el mismo se aplica a todos los alumnos una encuesta de evaluación de satisfacción del curso de matemática ofrecido en la plataforma tecnológica Moodle.

A continuación se presentan los principales resultados para cada uno de los objetivos señalados en la investigación.

Objetivo 1: Establecer una propuesta de formación en el contexto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, a partir de las necesidades detectadas en el área de matemática en una institución educativa.

Los cambios tecnológicos y sociales de los últimos años han producido un fuerte impacto en los ambientes educativos. Sin duda, la institución educativa que saque partido de las potencialidades de la informática modificará sustancialmente la manera de aprender y enseñar. Acordamos con Alfaro, Alpizar, Arroyo, Gamboa e Hidalgo (2004) que afirman: La educación debe ir de la mano con la incursión de la tecnología en la sociedad. Para ello, es necesario que el sistema educativo propicie los medios para que la enseñanza y el uso de recursos tecnológicos logren integrarse en el salón de clase, crear ambientes idóneos y dinámicos que favorezcan las condiciones del aprendizaje del alumno.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación ha modificado muchos aspectos de la sociedad, no escapa a ello la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

Es abundante la literatura sobre dicha influencia, Santos (2003) certifica que la educación no ha escapado al impacto que han provocado las herramientas tecnológicas, es por ello que el proceso de enseñanza de las matemáticas debe ir sufriendo modificaciones. La presencia de las tecnologías en el aula se convierte en una herramienta capaz de aportar a las clases de matemática sistemas de representación que permitan ser usados para la visualización y experimentación de conceptos fundamentales, lo que colabora con las estrategias para procesar información y en la investigación y resolución de problemas.

En esta dirección, se puede decir que la utilización de la tecnología facilita al alumno una mejor y simple comprensión de los conceptos matemáticos, ya que alienta al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los mismos. Se hace imprescindible examinar las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y ejercitar toda la creatividad e imaginación, para hallar las mejores estrategias para llevarlas al aula y usarlas para potenciar la formación integral de los estudiantes.

En este contexto, la sociedad demanda a la escuela que además de preparar a las personas en las destrezas básicas, proporcione herramientas a los individuos para que puedan seguir aprendiendo, colaborar en la solución de nuevos problemas y producir innovaciones en áreas que no existen aún. Sin duda, los escenarios compartidos que plantean las mediaciones de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación promueven nuevas formas de interacción, de organización del trabajo, de acceso a la información y de socialización del conocimiento, requiriendo nuevas competencias y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.

La tecnología está proporcionando herramientas más poderosas y eficientes a los docentes; “estas herramientas les permiten ofrecer entornos de aprendizaje nuevos y más eficaces, e individualizar la enseñanza a efectos de responder a la amplia gama de necesidades de aprendizaje de los alumnos” (Michael Behrmann, 2000).

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación a la educación matemática actual enriquece los ambientes de aprendizaje de los estudiantes, la evolución de las prácticas educativas y de las organizaciones curriculares. Es innegable que una de las principales tareas del docente es enseñar al alumno a moverse en el entorno cultural que le corresponde vivir. De esta manera, sería ilógico no incorporar las nuevas tecnologías a nuestras asignaturas.

La matemática constituye una materia básica en la enseñanza y la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el currículum de esta disciplina permite activar el aprendizaje de los estudiantes y constituye una herramienta poderosa para el docente que si es utilizada con una metodología apropiada, optimiza la calidad y diversidad de experiencias de aprendizaje en el aula.

Para lograr estos propósitos generales de la escuela secundaria es necesario establecer un cambio en la forma de enseñar matemática ya que la enseñanza tradicional en esta asignatura ha probado ser poco eficiente. Estos cambios afectan decisiones tales como qué enseñar y cómo enseñar y proporcionan conocimientos sobre cómo aprenden los estudiantes.

La matemática es una construcción de la cultura humana y como tal, todos los individuos pueden comprenderla y utilizarla. Sin embargo, en los últimos años, la metodología empleada para llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, especialmente en el nivel medio, ha empezado a cuestionarse. Esto se observa principalmente por el bajo rendimiento académico de los alumnos en la escuela secundaria y a pesar de los diversos esfuerzos y avances que se han logrado en torno a la didáctica de la matemática y la renovación de sus estrategias, aún se observa que esta asignatura es la que sigue presentando el mayor índice de reprobación y rechazo en la escuela secundaria.

Numerosas investigaciones indican que la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación es una poderosa herramienta para la enseñanza, fundamentalmente por su capacidad de proveer entornos virtuales de formación. La educación y la tecnología han formado un binomio inseparable, por una parte la educación constituye un aspecto fundamental que posibilita el desarrollo intelectual del ser humano, y por otro, la tecnología se ha desarrollado vertiginosamente en la última década alcanzando un gran impacto en las actividades de la sociedad.

La educación matemática, disciplina, que por su elevado grado de abstracción, es una de las más complicadas del currículo, y la incorporación de entornos virtuales de formación es una propuesta metodológica para mejorar los procesos de aprendizaje de los alumnos.

Lo expuesto pone de manifiesto la congruencia que debe existir entre la incorporación de la tecnología en la educación y la importancia de tomar en cuenta las necesidades pedagógicas de los estudiantes en el momento de explorar las estrategias de aprendizaje para la enseñanza de la matemática.

Objetivo 2: Desarrollo del instrumento automatizado, incorporado al entorno virtual de formación y que proveerá los puntajes correspondientes a los diferentes estilos de aprendizaje de cada alumno.

Las tecnologías de la información y la comunicación han tenido un considerable impacto social, afectando los métodos de enseñanza-aprendizaje, en la actualidad, su incorporación han generado nuevos enfoques educativos centrados en el aprendizaje del alumno. En este sentido, nadie duda que lograr elevados niveles de aprendizaje supone saber que cada estudiante aprende según sus propias motivaciones, su nivel de desarrollo cognitivo-académico y su propio estilo de aprendizaje (Bustinza, Durán y Quintasi, 2006).

Es importante atender a las diferencias individuales de los alumnos, ya que ellos presentan estilos de aprendizaje diferentes unos de otros. La clave es comprender los estilos de aprendizaje diferentes, estudiante a estudiante, esto permite conocer mejor sus propias tendencias educativas para que los centros puedan pensar en estructuras y materiales que respondan directamente a los estilos de enseñanza-aprendizaje. La individualización de la educación adquiere un significado más rico y profundo cuando se enfoca a través del estilo de aprendizaje del alumnado. Utilizar las inclinaciones de los estudiantes se convierte en una base para motivarles y enseñarles (Hervás Avilés, 2003).

El aprendizaje es no sólo un conjunto de procesos que se desarrollan en la mente humana sino además, una serie de habilidades susceptibles de modificaciones y mejoras. El conocimiento de los estilos de aprendizaje supone una herramienta para el docente a fin de comprender cómo aprenden sus alumnos y de esta forma modificar o reforzar su propio estilo de enseñanza, lo que influirá en una mejora del proceso de aprendizaje de los alumnos y un mayor éxito académico.

El instrumento utilizado para medir las variables fue el Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) y se realiza su aplicación a través de la plataforma tecnológica Moodle. Esto permite gestionar el acceso de los usuarios o estudiantes y además, la posibilidad de contestar el cuestionario a través de la misma.

Este cuestionario nos puede servir para conocer mejor cómo los estudiantes aprenden desde el punto de vista personal de cada uno y así individualizar aún más la enseñanza. La relevancia y valor de conocer los estilos de aprendizaje viene dada porque nos ayuda a la hora de diseñar y planificar el contexto de formación, y de esta forma, conducir con mayor eficiencia cualquier escenario formativo a través de Internet. En nuestro caso, la intención de la aplicación del instrumento es identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos para diseñar las actividades de matemática según sus estilos.

El cuestionario fue contestado por todos los alumnos de la muestra, el análisis de las medias aritméticas de las puntuaciones para cada uno de los estilos nos permite determinar el orden de preferencia de los estilos: reflexivo (13,7), pragmático (13,4), activo (13,1) y teórico (12,8).

Esta información hace posible establecer un baremo de interpretación de las puntuaciones individuales de los alumnos en los cuatro estilos de aprendizaje según la categorización de Honey-Alonso. La población de alumnos analizada se sitúa en el rango moderado, con tendencia de los estilos reflexivo y pragmático por sobre los estilos activo y teórico.

Comparados nuestros resultados con los obtenidos en la investigación de Nevot Luna (2001) con estudiantes de la escuela secundaria, se observan importantes coincidencias en las conclusiones presentadas en ambas investigaciones. Se destacan las referidas a las medias obtenidas en cada estilo de aprendizaje, los resultados indican que en ambas investigaciones el estilo reflexivo figura en primera posición, le sigue el estilo pragmático, y luego los estilos activo y teórico.

Las correlaciones existentes entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes de la muestra total indican que combinan bien los estilos activo y teórico, siguen las combinaciones activo-pragmático, activo-reflexivo y reflexivo teórico, parecen no compatibles las combinaciones reflexivo con pragmático y teórico con pragmático.

Con respecto a las correlaciones existentes entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes de secundaria de la investigación de Nevot Luna y de los estudiantes de nuestra investigación, podemos observar que las correlaciones positivas entre los estilos activo-pragmático y los estilos reflexivo-teórico aumentan en los estudiantes de secundaria de Nevot Luna con respecto a los estudiantes de nuestra investigación.

Objetivo 3: Potenciar la interactividad de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje para alcanzar un mayor rendimiento académico.

Los resultados obtenidos en esta investigación apoyan la sensación que tenemos como docentes cuando nos encontramos con alumnos con diferentes formas de aprender. Diagnosticar e identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos en la escuela secundaria, permite el diseño de actividades individualizadas aportando una inapreciable ayuda al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje porque tiende a favorecer un aprendizaje más activo, proponer diferentes modelos de enseñanza, potenciar la interactividad y promover la motivación de los alumnos.

Asimismo, el reconocimiento de los estilos de aprendizaje se relaciona con las dinámicas sociales actuales que se desarrollan en constante interacción, es decir, tener en cuenta los estilos de aprendizaje en los contextos de aprendizaje aumenta la comunicación entre los participantes (Green, 2002).

Es cierto, como expresa Herrera (2009) que el estudio de los estilos de aprendizaje ofrece indicadores que ayudan al docente a guiar las interacciones de los alumnos en el contexto de aprendizaje y, desde esta perspectiva, el alumno es considerado como agente activo que construye significados como auténtico protagonista de su aprendizaje.

Objetivo 4: Conocer cómo aprende cada uno de los alumnos investigados para adaptar las actividades a los estilos de aprendizaje de los mismos, de manera que se obtenga una mayor calidad en la enseñanza.

El diagnóstico de los estilos de aprendizaje es una herramienta que se puede utilizar para generar metodologías que logren un aprendizaje significativo, siendo de interés para el docente, ya que permite planificar las actividades centradas en el alumno obteniendo mejores resultados, lo que es fundamental en todas las asignaturas.

El conocimiento de los estilos de aprendizaje resulta de interés para apoyar las clases presenciales y online de los profesores porque pueden adaptar mejor su estilo de enseñanza al estilo de aprender de los estudiantes.

En relación a esto, Amado Moreno, Brito Páez y Pérez Tello (2007), a partir de la afirmación sobre el hecho de que las personas son diferentes y por ello utilizan diferentes estrategias para aprender, aseveran que cuando el estudiante conoce el estilo con el cual aprende, puede capitalizar su fortaleza cuando se concentra en el aprendizaje del material académico nuevo o difícil y que, además, el profesor podrá utilizar su conocimiento de los estilos de aprendizaje como una base sólida en la preparación de sus programas académicos.

Además, enuncian como otra ventaja de conocer los estilos de aprendizaje de los alumnos que el maestro podrá diseñar estrategias para enseñar en cualquier área de estudios, no solamente para las matemáticas, y con ello podrá lograr aprendizajes significativos.

La evaluación de los estilos de aprendizaje de los alumnos ofrece al docente la posibilidad de un mayor conocimiento del alumnado, al evidenciar aspectos vinculados a su proceso de aprendizaje, reflejando la variedad de estilos de aprendizaje que potencialmente tiene en el aula, lo que permitirá flexibilizar su estilo de enseñanza y adaptar sus prácticas pedagógicas. Villarreal y Grajales (2005) indican que tanto las características cognitivas de los alumnos como su forma de aprender, son factores determinantes que deben tenerse en cuenta al momento de planear las estrategias que permiten una enseñanza efectiva y el mejoramiento de su desempeño académico.

La información procedente del diagnóstico de los estilos de aprendizaje debería considerarse de enorme importancia dentro de la educación secundaria, ya que puede facilitar a alumnos y profesores indicaciones para adecuar sus estrategias de enseñanza a sus necesidades específicas, atendiendo a los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Diversas investigaciones comprueban que los estudiantes aprenden mejor cuando se les enseña con sus estilos de aprendizaje favoritos, afirman Gallego y Nevot (2008) en su trabajo de investigación sobre los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.

En un intento de lograr mayor efectividad en los procesos formativos, se aspira perfeccionar el diseño de entornos virtuales para que generen espacios que respondan a las necesidades reales de los estudiantes, es decir, determinar “a priori” sus estilos de aprendizaje, pues su diagnóstico le permite al docente adaptar sus estrategias de enseñanza para beneficiar a los alumnos en su proceso educativo.

Esta investigación, además de analizar las correlaciones entre los diferentes estilos de aprendizaje, también presenta las correlaciones de los estilos con las calificaciones obtenidas por los alumnos de la muestra, en el primer y segundo trimestre.

En este sentido, el análisis del rendimiento académico vinculado con el estilo de aprendizaje del alumno ha llegado a interesantes conclusiones respecto a la influencia de la implementación de entornos virtuales de formación en contenidos de matemática. Los resultados de la investigación demuestran que en un ambiente de aprendizaje con clases presenciales se observa que existen correlaciones negativas débiles entre el rendimiento académico del primer trimestre y los puntajes de los cuatro estilos de aprendizaje. Mientras que con la utilización de un entorno virtual, el análisis de la matriz de correlación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico, nos indica que existe una correlación positiva débil entre el rendimiento académico del segundo trimestre y los estilos de aprendizaje activo, reflexivo y pragmático, en tanto que existe una correlación negativa débil entre el rendimiento académico del segundo trimestre y el estilo teórico.

Esto indica que la utilización de entornos virtuales de formación favorecere a los alumnos con preferencia en estilo reflexivo, pragmático y activo y no tanto a los estudiantes con predominancia en estilo teórico. Asimismo, se encontró una correlación positiva considerable entre el rendimiento académico del primer trimestre y el del segundo; con lo que se afirma que los estudiantes que presentan puntajes altos en el rendimiento del primero obtienen mayor rendimiento académico en el segundo.

En el análisis de los promedios y los estilos de aprendizaje, se advierte que el promedio del segundo trimestre con respecto al primer trimestre es mayor en cada uno de los estilos de aprendizaje. La comparación con las conclusiones obtenidas en la matriz de correlaciones (estilos de aprendizaje- rendimiento académico), muestra coherencia entre sus resultados al indicar un mayor rendimiento académico en los estilos reflexivo, pragmático y activo. Las diferencias más altas las obtienen los alumnos de estilo reflexivo, le siguen los de estilo pragmático, luego el estilo activo y finalmente el estilo teórico.

El promedio obtenido por los alumnos de la muestra total en el primer trimestre es 6,98 y en el segundo es 7,8; esto indica que el promedio del segundo trimestre es superior ochenta y dos centésimos al promedio del primer trimestre. El análisis realizado demostró un mayor rendimiento académico con la aplicación del entorno virtual de formación en la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria básica teniendo en cuenta la información de los estilos de aprendizaje de los alumnos.

Objetivo 5: Diseñar e implementar un entorno virtual de formación en el área de matemática para la escuela secundaria básica.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática es complejo y a través del tiempo los docentes han desarrollado diversas metodologías para lograr la efectividad de dicho proceso.

Con la llegada de las tecnologías de la información y la comunicación, se abre un nuevo campo de investigación vinculado a los nuevos entornos virtuales de aprendizaje, metodologías de enseñanza y el enorme potencial que estos recursos proporcionan. García (1995) afirma que son muchos los campos de la matemática que vienen recibiendo en las últimas décadas importantes aportaciones obtenidas gracias a las estas tecnologías.

Sin duda alguna, las tecnologías de la comunicación y la información han tenido y tienen cada vez más una gran responsabilidad en este importante cambio social, pues constituyen una presencia como no lo habían alcanzado anteriormente en ninguna etapa de la humanidad y al mismo tiempo han transformado nuestra forma de relacionarnos, introduciendo nuevas modalidades de aprender y brindando oportunidades de conocer maneras novedosas de acceder al conocimiento.

La preocupación por la calidad de la educación, se encuentra presente en la sociedad actual. La renovación de contenidos, métodos, prácticas y medios de transmisión del saber, deben acompañar la innovación tecnológica y la creación de nuevos entornos pedagógicos.

Se ha implementado un entorno virtual de formación cuyo objetivo esencial es servir como una herramienta complementaria a las clases presenciales para los estudiantes de la escuela secundaria. En este contexto, se presenta un curso para la enseñanza de la matemática que se imparte a través de la modalidad blended learning. Se trata de una modalidad semipresencial de estudios que incluye tanto formación no presencial como formación presencial. Moodle es la plataforma elegida para el proyecto sobre diseño, implementación y evaluación de un entorno virtual para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, ya que esta alternativa presenta mejores condiciones para la institución reflejadas principalmente en el cumplimiento de los siguientes criterios: pertinencia pedagógica, adecuación al docente, facilidad de instalación, adecuado soporte, entre otros.

Para poder enseñar con eficiencia es importante conocer cómo aprenden nuestros alumnos, qué características son comunes y qué diferencias predominan. Esta reflexión nos ha dirigido a un aspecto muy concreto y actual dentro de la problemática del aprendizaje de la matemática que es el estudio de los estilos de aprendizaje, su diagnóstico y la evaluación de los aprendizajes desde esta perspectiva. Numerosas investigaciones demuestran la mejora del rendimiento escolar cuando los alumnos aprenden según su estilo de aprendizaje.

Entre ellas, Luengo, R. y González, J. J. (2005) en su investigación “Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de enseñanza secundaria obligatoria” concluye que, en la muestra estudiada existen relaciones significativas entre el rendimiento medio-alto en matemáticas con una mayor predominancia en las áreas estilísticas teórica y reflexiva. Se confirma también que el alumno de cada asignatura optativa conforma un subgrupo homogéneo en cuanto al rendimiento y los estilos de aprendizaje. Los autores afirman que el profesor debe conocer el perfil de aprendizaje de cada alumno, para así adaptar su estilo de enseñanza a cada alumno (en la medida de lo posible), y conseguir una interacción más ajustada. Igualmente, se debe enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje con un mayor abanico de actividades que faciliten al alumno la consolidación y desarrollo de sus estilos de aprendizaje, propiciando el autoconocimiento y autonomía necesarias para avanzar globalmente en su formación integral como adulto.

Craveri, A. M. y Anido, M. (2008) en “El aprendizaje de matemática con herramienta computacional en el marco de la teoría de los estilos de aprendizaje” esta investigación tiene por objetivo es analizar el rendimiento del aprendizaje, con la utilización de herramientas CAS (Computer Algebraic System) y su relación con los estilos de aprendizaje, según la concepción de Honey-Alonso.

Se concluye que, en el contexto descrito, la consideración de estos aspectos en la enseñanza mejora el rendimiento académico en temas de algebra lineal y potencia los procesos propiamente matemáticos de reflexión y abstracción.

Gallego, A. y Martínez, E. (2003) en “Estilos de aprendizaje y e-learning. Hacia un mayor rendimiento académico”, el objetivo de este trabajo es analizar los resultados obtenidos al combinar el e-learning y los estilos de aprendizaje. En el estudio realizado se pone de manifiesto que utilizando este sistema se llega a altos grados de adaptación de los contenidos del curso a los estilos de aprendizaje preferidos de cada alumno. También se observa una fácil adaptación por parte del alumno al sistema así como valoraciones altamente positivas sobre las ventajas del e-learning y levemente negativas sobre sus inconvenientes. Además, se demuestra un mayor rendimiento, ya que el 66,6 % del alumnado afirma haber aprendido más con este método, y se obtiene un alto grado de satisfacción por parte del mismo.

Junco, C. (2010) en “Investigación sobre las relaciones entre los estilos de aprendizaje y el resultado académico en las asignaturas elementos de matemática, introducción a la administración y análisis socio-económico” el objetivo de la investigación fue comparar los resultados académicos con los estilos de aprendizaje de la carrera de Licenciatura en Administración de la Universidad Nacional que aprueban las tres asignaturas correspondientes al primer cuatrimestre. Se concluye que los estilos de aprendizaje influyen de manera diferente según las asignaturas, obteniéndose las notas más altas en análisis socio-económico para los puntajes de 1 a 13 de los cuatro estilos y en introducción a la administración las notas más altas para los puntajes de 1 a 13 en los estilos reflexivo, teórico y pragmático. En cambio, en elementos de matemática se obtienen las notas más altas para el puntaje de 1 a 13 del estilo activo y de 14 a 20 en el estilo teórico.

Herrera, N. (2009) en “Estilos de aprendizaje de los estudiantes de la corporación universitaria adventista de Colombia y su relación con el rendimiento académico en el área de matemáticas”, centra su atención en analizar la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en el área de las matemáticas. Las conclusiones globales de esta investigación indican que no se encontró relación significativa entre el puntaje obtenido en los estilos reflexivo y teórico con el rendimiento académico en matemáticas, pero si se encontró una relación inversa de éste, con los estilos activo y pragmático; ésta relación inversa pareciera indicar la conveniencia de ser reflexivo y teórico para un mejor rendimiento académico en matemáticas.

Como se observa, varias son las investigaciones donde afirman la existencia de una relación entre el rendimiento académico y la teoría de los estilos de aprendizaje. En este sentido, los resultados de esta investigación demuestran un mayor rendimiento académico con la aplicación del entorno virtual de formación en la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria básica teniendo en cuenta la información de los estilos de aprendizaje de los alumnos.

Se concluye esta sección con un importante comentario de Dunn y Dunn (citados en Gallego y Nevot, 2007): En el ámbito más concreto de las matemáticas es muy posible que los alumnos que obtienen notas más altas en matemáticas la consigan porque se les está enseñando en la forma que mejor va con su estilo peculiar.

Objetivo 6: Evaluar la calidad de la formación realizada a través del entorno virtual.

Este objetivo pretende evaluar la calidad de la formación realizada a través del entorno virtual de formación implementada en los alumnos de 2° año del Instituto Manuel Belgrano para la enseñanza de la matemática.

Los resultados de la evaluación del curso, sus aspectos positivos y todos aquellos que requieran mejora, nos permitirán en el futuro un enriquecimiento de éste curso, para alcanzar con mayor eficiencia los propósitos educativos, la tarea docente y la experiencia de aprendizaje de los alumnos.

Los resultados de la evaluación indican que la dimensión satisfacción general del curso alcanzó un porcentaje de 82,4 %. La estructura del curso fue considerada la dimensión mejor evaluada por los alumnos, alcanzando un porcentaje de 85,5 %, y la evaluación correspondiente a la aceptación del curso con un porcentaje de 84,9 %.

Con respecto a los problemas mencionados por los alumnos: en algunas ocasiones los estudiantes se encontraron con dificultades de acceso a Internet en la escuela, se propone cambiar el proveedor de Internet en la institución para brindar un mejor servicio. Asimismo, la velocidad baja de descarga afecta la calidad del recurso tecnológico, provocando la desmotivación en los estudiantes; se sugiere obtener una buena comunicación entre el ordenador y los servidores, para ello realizar los ajustes necesarios utilizando programas externos, modificaciones en el navegador para lograr mayor rapidez, utilización de una extensión que facilita la descarga de contenidos en segundo plano y acelera un acceso posterior.

Para finalizar y haciendo referencia al objetivo general de esta investigación “optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes a través del diseño e implementación de entornos virtuales de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria básica a partir del conocimiento que se tenga de sus estilos de aprendizaje predominantes”, se ofrecen a continuaciones las aportaciones de la investigación.

5. Aportaciones del estudio

Durante el desarrollo de esta investigación se fueron realizando diferentes aportes que señalamos a continuación:

- La definición de un modelo pedagógico especialmente diseñado para asegurar el aprendizaje de los alumnos. La asignatura matemática se ha virtualizado en el entorno virtual de formación de la plataforma Moodle, la cual ofrece un conjunto de recursos que facilitan la realización de actividades didácticas teniendo en cuenta el perfil de cada estudiante y que sirven de soporte al desarrollo de las clases presenciales del docente en dicha asignatura.
- Las sugerencias metodológicas presentadas en las guías de actividades, que son útiles independientemente de los contenidos a enseñar, por lo que son válidas para ser utilizadas en otras asignaturas diferentes a la aquí mencionada.
- Una propuesta innovadora y de impacto social, que prepara al alumno de la escuela secundaria en herramientas que se utilizan en el ámbito de la formación profesional y laboral.

6. Resultados globales

Aunque estamos ciertos que la muestra de nuestra investigación es pequeña, fue elegida con el propósito de diagnosticar el estilo de aprendizaje de los alumnos al momento de comenzar el curso y buscar la existencia de un mayor rendimiento académico a través del diseño e implementación de un entorno virtual de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria a partir del conocimiento que se tenga de sus estilos predominantes.

Los resultados obtenidos permiten enunciar las siguientes conclusiones globales:

- El cuestionario fue contestado por 51 alumnos que correspondió al total de los estudiantes de 2° año, de modo que permitiera diagnosticar el perfil del alumno al momento de iniciar el curso de matemática. De ellos, 29 mujeres y 22 varones, pertenecientes al Instituto Manuel Belgrano.
- El análisis de los estilos de aprendizaje de la totalidad de los alumnos encuestados se puede determinar que el orden de preferencia de los estilos es reflexivo, pragmático, activo y teórico. Se advierte equilibrio entre los cuatro estilos con un leve predominio en el estilo reflexivo. La población de alumnos analizada se sitúa en el rango moderado.
- Comparados nuestros resultados con los obtenidos en la investigación de Nevot Luna (2000) con estudiantes de la escuela secundaria, se destaca que en ambas investigaciones el estilo reflexivo figura en primera posición, le sigue el estilo pragmático, y luego los estilos activo y teórico. Y con respecto a las correlaciones existentes entre los estilos, podemos observar que las correlaciones positivas entre los estilos activo-pragmático y los estilos reflexivo-teórico aumentan en los estudiantes de secundaria de Nevot Luna con respecto a los estudiantes de nuestra investigación.
- Las correlaciones existentes entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes de la muestra total indican que combinan bien los estilos activo y teórico, siguen las combinaciones activo-pragmático, activo-reflexivo y reflexivo teórico, parecen no compatibles las combinaciones reflexivo con pragmático y teórico con pragmático.

Esta investigación, además de analizar las correlaciones entre los diferentes estilos de aprendizaje, también presenta las correlaciones de los estilos con las calificaciones obtenidas por los alumnos de la muestra, en el primer y segundo trimestre. El análisis del rendimiento académico vinculado con el estilo de aprendizaje del alumno ha llegado a interesantes conclusiones respecto a la influencia de la implementación de entornos virtuales de formación en contenidos de matemática.

El análisis de la matriz de correlación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico, nos indica que existe una correlación positiva débil entre el rendimiento académico del segundo trimestre y los estilos de aprendizaje activo, reflexivo y pragmático, en tanto que existe una correlación negativa débil entre el rendimiento académico del segundo trimestre y el estilo teórico. Esto indica que la utilización de entornos virtuales de formación favorece a los alumnos con preferencia en estilo reflexivo, pragmático y activo y no tanto a los estudiantes con predominancia en estilo teórico. Asimismo, se encontró una correlación positiva considerable entre el rendimiento académico del primer trimestre y el del segundo; con lo que se afirma que los estudiantes que presentan puntajes altos en el rendimiento del primero obtienen mayor rendimiento académico en el segundo.

- En el análisis de los promedios y los estilos de aprendizaje, se advierte que el promedio del segundo trimestre con respecto al primer trimestre es mayor en cada uno de los estilos de aprendizaje. La comparación con las conclusiones obtenidas en la matriz de correlaciones (estilos de aprendizaje-rendimiento académico), muestra coherencia entre sus resultados al indicar un mayor rendimiento académico en los estilos reflexivo, pragmático y activo. Las diferencias más altas las obtienen los alumnos de estilo reflexivo, le siguen los de estilo pragmático, luego el estilo activo y finalmente el estilo teórico.
- El promedio obtenido por los alumnos de la muestra total en el primer trimestre es 6,98 y en el segundo es 7,8; esto indica que el promedio del segundo trimestre es superior ochenta y dos centésimos al promedio del primer trimestre. El análisis realizado demostró un mayor rendimiento académico con la aplicación del entorno virtual de formación en la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria básica teniendo en cuenta la información de los estilos de aprendizaje de los alumnos.
- Coincidimos con los resultados de numerosas investigaciones (Gallego y Martínez (2003); Luengo y González (2005); Craveri y Anido (2008); Herrera (2009) y Junco (2010) que demuestran la relación existente entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico, en este sentido, los resultados de esta

investigación demuestran un mayor rendimiento académico con la aplicación del entorno virtual de formación en la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria básica teniendo en cuenta la información de los estilos de aprendizaje de los alumnos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Albanesi, C. (2000). *El Desafío de la Tecnología Informática e Internet en la Educación*. Buenos Aires, Argentina. Editor EXO.
- Alfaro, A., Alpízar M., Arroyo, J., Gamboa, R. y Hidalgo, R (2004). *Enseñanza de las matemáticas en Costa Rica: elementos para un diagnóstico*. Heredia, Costa Rica. Universidad Nacional.
- Alonso, C. M. (1990). *Estilos de Aprendizaje, Tutorías y Enseñanza a Distancia*. XI Conferencia Mundial del ICDE, Caracas.
- Alonso, C. (1992). *Análisis y Diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios*. Tomo I. Madrid, España Colección Tesis Doctorales. Editorial de la Universidad Complutense.
- Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (1994). *Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao, España. Ediciones Mensajero.
- Alonso, C. y Gallego, D. (1997). *Materiales de lectura y cuestionarios para el curso de Doctorado 1997-1998*. Tomos 1 y 2. Madrid: UNED, Facultad de Educación.
- Alonso, C., y Gallego, D. (2001). *Aprendizaje y ordenador*. Madrid, España. Dykinson.
- Alonso, C. M. y Gallego, D. J. (Eds.). (2004). *1er Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje* (Soporte CD-ROM). Madrid, España. UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia).

- Altamirano, G. (1994). *Metodología y práctica de la entrevista en: Garay, G. (coord.), La historia con micrófono. Textos Introductorios a la historia oral*, Instituto Mora, México, pp: 62-78.
- Anastasi, A. (1976). *Psychological testing*. New York: MacMillan Publishing Co.
- Anderson, Benedict (1990). *Imagined Communities: reflections on the origin and spread of the nationalism*. Verso, London.
- Araújo, J.B. y Chadwick, C.B. (1988). *Tecnología educacional. Teorías de la instrucción*. Barcelona, España. Paidós.
- Ausubel, D. (1968). *Educational Psychology: A cognitive view*. Nueva York: Grune Y Stratton.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View (2nd Ed.)*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Azinian, H. (2009). *Las tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas pedagógicas*. Manual para organizar proyectos, Ediciones Novedades Educativas.
- Ballesta, J. (1996). *La formación del profesorado en nuevas tecnologías aplicadas a la educación*, en Salinas, J. y otros (coods): Edutec95. Redes de comunicación, redes de aprendizaje, Palma. Universidad de las Islas Baleares, 435-447.
- Bandura, A. (1991). *Social cognitive theory of self-regulation*. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 248-287.
- Barberá, E. y Badia, A. (2004). *Educación con aulas virtuales. Orientaciones para la innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. Madrid, España. Machado.

- Barros, D. M.(2007). *Tecnologías de la inteligencia : gestión de la competencia pedagógica virtual*. Madrid, España. Editorial Popular.
- Barroso, J. y Llorente, M. C.(2005): La evaluación en teleformación y las herramientas para la creación de exámenes para la red. CABERO, J. (dir). Formación del profesorado universitario para la incorporación del aprendizaje en red en el EES, (ISBN 84-96377-32-6) 2005. Sevilla, SAV de la Universidad de Sevilla.
- Barrows, H. S. & Myers, A. C. (1993). *Problem based learning in secondary schools*. Manuscrito sometido a publicación.
- Bates, A. W. (1999). *La Tecnología en la enseñanza abierta y la Educación a Distancia*. México. Trillas.
- Bautista, G., Borges, F., Forés, A. (2006). *Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. Madrid, España. Narcea. S.A.
- Behrmann, Michael (2000). *Tecnología asistencial para alumnos de educación especial*. Capítulo 4.; en Aprendiendo tecnología. Dedé Chris (compilador). Buenos Aires, Argentina. Paidós.
- Bernabé, I. (2008). *Recursos TICs en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)*. Las WebQuests. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*.
- Bernad Mainar, J.A. (1992). *Análisis de estrategias de aprendizaje en la universidad*. I.C.E. Universidad de Zaragoza.
- Blanco, (2000). *Un siglo para pensar*. México: universidad de Colima.

- Bloom, B. (1984). *The 2-sigma problem: the search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring*. Educational Researcher, 13, 4-16.
- Bornas, X. (1994). *La autonomía personal en la infancia. Estrategias cognitivas y pautas para su desarrollo*. España. Siglo XXI editores.
- Bruer, J. (1993). *Schools for Thought*. Cambridge. MIT Press.
- Bruner, J. S. (1961). *The act of discovery*. Harvard Educational Review, 31, 21-32.
- Bruner, J. S. et al. (2001). *El Proceso mental en el aprendizaje*. España, Madrid, trad. Jaime Vegas y Pablo Manzano. Nancea.
- Butler, A. (1982). *Learning Style Across Content Areas*, en Students Learning Styles performance based upon the degree of match between the educational cognitive style of the teachers and the educational cognitive style of the students, Tesis doctoral, University of Nebraska.
- Cabero, J. (2004). *Las TIC como elementos para la flexibilización de los espacios educativos: retos y preocupaciones*. Comunicación y Pedagogía.
- Camarero, F., Martín del Buey, F. & Herrero, J. (2000). *Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios*. Psicothema. 12 (4). pp. 615-622.
- Campos, V. F. (1999). *Controle da qualidade total (no estilo japonês)*. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial.

- Cano García, F. y Justicia, F. (1993). *Factores académicos, estrategias y estilos de aprendizaje*. Revista de Psicología general y aplicada, 46 (1), 89-99.
- Cardona Andujar, J. (1994). *Metodología innovadora de evaluación de centros educativos*. Madrid, España. Editorial Sanz y torres.
- Casanova, M^a Antonia (1995). *Manual de Evaluación Educativa*. Madrid, España. La Muralla.
- Chacon, F. (1994). *Un modelo de evaluación de los aprendizajes en Educación a Distancia*. Primer Simposio Internacional de Educación a Distancia. Bogotá, Colombia.
- Clausen – May, T. (2005). *Teaching Maths to Pupils with Different Learning Styles*. London. PCP
- Claxton, C.S. y Ralston, Y. (1978). *Learning Styles: Their impact on Teaching and Administration*. AAHE-ERIC Higher Education, Research Report, 10
- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). *Análisis de los usos reales de las tic en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural*. Revista Electrónica de Investigación Educativa.
- De Bello, T. C. (1990). *Comparison of eleven major learning styles models: variables, appropriate populations, validity of instrumentation, and the research behind them*. *Reading, Writing, and Learning Disabilities*, 6, 203-222.
- De Corte (1990). En Azinian, H. (2009). *Las tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas pedagógicas*. Manual para organizar proyectos, Ediciones Novedades Educativas.

- Dede, C. (2000). *Aprendiendo con tecnología*. Buenos Aires, Argentina. Paidós.
- De la FUENTE, A. (1994) "Crecimiento y convergencia" en *Crecimiento y convergencia regional en España y Europa*. Barcelona: I.A.E., pp. 199-245.
- Del Carmen, Luis (1996). *La utilización de ideas-eje en la estructuración de las secuencias de contenidos en El análisis y secuenciación de los contenidos educativos, Barcelona. Cuadernos de Educación Nº 21, ICE-Horsori*.
- Del Mastro, Cristina (2003). *El aprendizaje estratégico en la educación a distancia*. Lima. Fondo editorial PUCP. Serie: Cuadernos de Educación.
- Del Moral, M.E., Villalustre, L., Suárez, J., Paz, D. y Barrio, C. (2003). *Adaptación de entornos virtuales a la diversidad cognitiva de los universitarios y su eficacia en el aprendizaje*. Memoria de Investigación. Oviedo. Universidad de Oviedo.
- Delors, J. y otros (1996). Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Madrid, España. Santillana. Ediciones UNESCO.
- De Pablos, J. y Jiménez, J. (1998). *Nuevas Tecnologías, Comunicación Audiovisual y Educación*. Barcelona, España. Cedecs Editorial, S. L.
- Díaz Bordenave, Juan y Adair Martins Pereira. (1986). Estrategias de enseñanza aprendizaje. San José, Costa Rica. Editorial IICA.
- Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. (2005). Buenos Aires, Argentina. Diseño curricular para E.S.B.

- Driscoll, M.P. (1994): *Psychology of learning for instruction*. Allyn and Bacon, Boston.
- Duart, J. M., Sangra, A., Ferraté, G. (2000). *Aprender en la virtualidad*. Barcelona, España. Gedisa.
- Duarte, A. (1999). *Hipertextos, hipermedias y multimedias en el ámbito educativo*. En J. Cabero, F. Martínez y J. Salinas (Coord.) *Prácticas fundamentales de Tecnología Educativa*. (pp. 363-379). Barcelona: Oikos-tau.
- Duarte, A. (2000). *Los materiales hipermedias y multimedias aplicados*, en: Cabero, J. (ed.): *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación*. Madrid, España. Síntesis, 137-158
- Dunn, R., Dunn, K. (1978). *Teching Students throught their Individual Learning Styles*. A practical aproach. New Jersey. Prentice Hall.
- Dunn, R. y Dunn, K. (1984). *La enseñanza y el estilo de aprendizaje*. Madrid, España. Anaya.
- Entwistle, N.J. (1981). *Styles of Learning and Teaching*. Chichester, England. Wiley.
- Escotet, Miguel Ángel. (1992). *Aprender para el futuro*. España. Alianza Editorial.
- Escribano, A. (1995). *El aprendizaje cooperativo y autónomo en la enseñanza universitaria*. En *Enseñanza*, nº 13, pp.89-102.
- Fainholc, B.(2000). *Los centros virtuales para el aprendizaje. Características innovadoras para una buena práctica de la educación a distancia*. Argentina, Buenos Aires. CEDIPROE (Centro de Diseño, Producción y Evaluación de Recursos Multimediales para el Aprendizaje).

- Fariñas, G., (2004). *Maestro, para una didáctica del aprender a aprender*. Ed. Pueblo y Educación.
- Felder, R. & Silverman, L. (1988). *Learning and teaching styles in Engineering education*. Engineering Education. April.
- Ferreiro Gravié, R. (1996). *Paradigmas Psicopedagógicos*. Editorial ITSON, Son.
- Fisher, B.; Fisher, L. (1979). *Styles in teaching and learning*. Educational Leadership, 36, 4, 245-254.
- Flores, P. (2001). *Aprendizaje y Evaluación en Matemáticas*. En Castro, E. (Coord.) *Matemáticas y su Didáctica para la formación inicial de maestros de primaria*. Madrid, España. Síntesis.
- Fuentes, L. Casilari, E. ; Troya, J.M.; Sandoval, F. (2004). *Entornos virtuales colaborativos*. Málaga. Universidad de Málaga. Fundación Auna.
- Gagné, Robert, (1979). *Las Condiciones del Aprendizaje*. 3ª ed. México. Editorial Interamericana. 246 p.
- Gagné, R. M. y Driscoll, M. p. (1988). *Essentials of learning for instructions*. Englewood Cliffs. Nueva Jersey: Prentice-Hall.
- Gagne, R. M.; Briggs, L. J. y Wager, W. W. (1988). *Principles of instructional. Third edition*. New York, Holt, Reinhart & Winston.
- Gallardo Álvarez, I. (2006). *La lectura de textos literarios en el colegio ¿Por qué no leen los estudiantes?*. En: *Revista Educación* 30 (1), 157-172
- Gallego D. J., Alonso C. M. (1999). *El ordenador como recurso didáctico*. Madrid, España. UNED.

Gallego, D.; Ongallo, C. (2004). *Conocimiento y Gestión*. Madrid, España. Pearsons Prentice Hall.

Gallego, D. (2004). *Diagnosticar los Estilos de Aprendizaje*. Conferencia del I Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje. UNED. Madrid 5-7 de julio 2004.

Gallego, D. J. y Nevot, A. (2008). *Los Estilos de Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas*. Revista Complutense de Educación, Vol. 19, Núm. 1, p. 95 - 112.

Gallego Rodríguez, A ; E. Martínez caro (2003). *Estilos de aprendizaje y e-learning. Hacia un mayor rendimiento académico*. Revista de Educación a Distancia 7.

García Aretio, L. y Castillo, S. (1996). *El profesor tutor y la tutoría en el modelo UNED*, en García Aretio, L (coord.). La educación a distancia y la UNED. Madrid.

García Aretio, L. (2001). *La educación a distancia. De la teoría a la práctica*. Barcelona, España. Editorial Ariel Educación.

García Aretio, L. (2008). *Evaluación de la actividad docente en la UNED*. Madrid, España. Editorial del BENED.

García, A.; Martínez, A.; Miñano, R. (1995). *Nuevas tecnologías y enseñanza de las matemáticas*. Madrid, España. Síntesis.

García Cué, J.L. (2006). *Los Estilos de Aprendizaje y las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación del Profesorado*. Tesis Doctoral. Dirigida por Catalina Alonso

García, J. y García, A. (2001). *Teoría de la educación II*. Salamanca, España. Universidad Salamanca.

García Ramos, J.M. (1989). *Los estilos cognitivos y su medida: estudio sobre la dimensión dependencia e independencia de campo*. Madrid. España. CIDE.

García Roldan, D. (2009). *Elipsis y parábolas de la experiencia: la obra de Franz Kafka según Walter Benjamin*. En: España Arbor ISSN: 0210-1963 ed: v.CLXXXV fasc.N/A p.977 - 990 ,2009

Genovard, C. y Gotzens, C. (1990). *Psicología de la Instrucción*. Madrid, España. Santillana.

Gimeno Sacristán, J.; Pérez Gómez, A.I. (1992). *Comprender y transformar la enseñanza*. España. Ediciones Morata.

Gisbert, M. y otros (1998). *El docente y los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. En Cebrián y otros: Recursos Tecnológicos para los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje. ICE/Universidad de Málaga, Málaga, 126-132.

Glaser, R. (1991). *The Maturing of the relationship between the science of learning and cognition and educational practice*, Learning and Instruction, 1: 129-144.

Goldberg, L. R. (1963,1979). En Gallego, D. (2004). *Diagnosticar los Estilos de Aprendizaje*. Conferencia del I Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje. UNED. Madrid 5-7 de julio 2004.

González, A. P.; Gisbert, M. Y otros. (1996). *Las nuevas tecnologías en la educación*, en Salinas y otros (Coords.). *Redes de comunicación, redes de aprendizaje*, Palma, Universitat de les Illes Balears.

Grau, Marabotto y Muelas (2004). *Posibles aplicaciones de la informatización del CHAEA*. Primer Congreso de Estilos de Aprendizaje. Madrid, España.

- Gredler, M. e. (1997). *Learning and instruction: Theory into practice* (3ra ed). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Green, C (2002). *Adult education: an approach for use in consumer education programmes*. Journal of Family Ecology and Consumer Sciences.
- Gregorc, A.F. (1979). *Learning/Teaching Styles: Potent Forces Behind Them*. Educational Leadership. January, 234-236.
- Gregorc, A. (1985). *An adult's guide to style*. Columbia, CT: Gregorc Associates.Inc.
- Guild, Pat, y Garger, Stephen (1985): *Marching to Different Drummers*, Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Guilford, J.(1959): *Personality*, Ed. Mc Graw Hill, New York. (1989): "La inteligencia desde el punto de vista del procesamiento de la información", Revista Interciencia, vol.5, no. 5. septiembre.
- Guitert, M. y Giménez, F. (2000). *Trabajo cooperativo en entornos virtuales de aprendizaje*. En: J.M. Duart; A . Sangrà. *Aprender en la virtualidad*: Gedisa. Capítulo 6.
- Hergenhahn, B.; Olson, M. (1993). *An Introduction to Theories of Learning*. Editorial Prentice Hall. Cuarta edición.
- Hervás, R. (1998). *Estilos de enseñanza-aprendizaje: Un enfoque para el asesoramiento y orientación de profesores y alumnos*. Ponencia presentada al *Curso de Promoción Educativa de la Universidad de Murcia*. Celebrado en Marzo.
- Hervás Avilés, R.M. (2003). *Estilos de enseñanza y de aprendizaje en escenarios educativos*. Granada, España. Grupo editorial universitario.

- Herrera Capita, A.M. (2009). *La Evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje*. Revista Digital de Innovación y Experiencias Educativas.
- Hilgard, E. (1979). *Teorías del Aprendizaje*. México.Edit. Trillas. p.5
- Holmberg, B. (1986). *Growth and structure of distance education*. Beckenham: Croom Helm.
- Holmberg, B. (1989). *Theory and Practice of Distance Education* . London: Roulledge.
- Honey, P.; Mumford, A. (1992). *The manual of learning styles*. Maidenhead: Peter Honey.
- Hoyles, C. & Noss, R. (1989). *The Computer as a Catalyst in Children's Proportion Strategies*. *Journal of Mathematical behavior*, 8, 53-75.
- Huertas, J. A. (2001). *Motivación Querer aprender*. Buenos Aires, Argentina. Aique Grupo Editor.
- Hunt, D.E. (1978). *Learning Styles and Student Needs: An introduction to conceptual level*. En *Students Learning Styles: Diagnosing and Prescribind programs*. Reston Virginia: NASSP.
- Johnson, D.W. Johnson, R.T.,& Holubec, E.J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona, España. Paidós.
- Junco Fernández, G. Dr.C. (2010). *Aprender a aprender; una estrategia para el aprendizaje continuo*. VD CNCA.
- Kagan, N.; Krathwohl, D. (1967). En Alonso, C. (1992a:51). *Análisis y Diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios*. Tomo I. Madrid: Colección Tesis Doctorales. Editorial de la Universidad Complutense.

- Keast, S. (1999). *Learning Styles in mathematics classrooms*, in Turan, J. M. and Turan, K. M. (ed), *Making the Difference*, MERGA, Adelaide, Australia, MERGA 22nd Annual Conference, Adelaide, Australia, 4 - 7 July, N/A, pp 291 –297.
- Keefe, J. W. (1988). *Profiling and Utilizing Learning Style*. Reston, Virginia. NASSP.
- Knupfer, N.N. (1993). *Logo and Transfer of Geometry Knowledge: Evaluating the Effects of Student Ability Grouping*. *School Science and Mathematics*, 93 (7), pp.360-368.
- Kolb, D. A. (1976). *Psicología de las organizaciones*. Experiencias. Madrid, España. Prentice Hall.
- Kolb, D. A. (1981). *Learning styles and disciplinary differences*. In W. Chickering y Associates (Eds) *The modern American college*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Kolb D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. New Jersey: Prentice Hall, PTR.
- Kolb, D.A. (1985). *The Learning Style Inventory*. Boston, Mass.: McBer & Co.
- Litwin, E. (1994). *Las nuevas tecnologías en los viejos y siempre vigentes debates*, ponencia presentada en el Seminario Internacional sobre Tecnología Educativa en el contexto latinoamericano, México.
- Litwin, E. (1995). *Tecnología educativa*. Buenos Aires, Argentina. Paidós.
- Litwin, E. (1997). *Enseñanza e innovaciones en las aulas para el nuevo siglo*. Buenos Aires, Argentina. El Ateneo.

López F, Ballesteros B. (2003). *Evaluación de los estilos de aprendizaje en estudiantes de enfermería mediante el cuestionario CHAEA*. Rev. Enfermería Global.

Luengo González, R. y González Gómez, J. J. (2005). *Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de E.S.O.*. *Relieve*, v. 11, nº 2, 147-165.

Mackenzie, B. D. (1999) *Behvinnrism and the limits oj scientftfc method* London, Routeledge & Kegan.

Majo, J. (2003). *Nuevas tecnologías y Educación*. Ponencia presentada en el 1er. Informe de las Tics en los centros de enseñanza no universitaria. UOC

Marcelo, C., Puente D., Ballesteros M.A., Palazón A. (2002). *E-learning – Teleformación. Diseño, desarrollo y evaluación de la formación a través de Internet*. Barcelona, España. Ediciones Gestión 2000, S.A.

Marcelo García, C.(1995). *Formación del Profesorado para el cambio educativo*. Barcelona, España. EUB.

Marcelo, C. y otros (2006). Propuesta de instrumentos para evaluar la validez de la información a través de Internet. En: J. Martínez, C. Marcelo, D. Garrido, E. Hernández, D. Puente, V. Perera, et al. *Prácticas de e-learning*. Granada, España. OCTAEDRO.

Martí, E. y Solé, I. (1997). *Conseguir un trabajo en grupo eficaz*. Cuadernos de Pedagogía, nº 255.

Martí, E. (1997). *Aprender con ordenadores en la escuela*. 2º ed. Barcelona; España. I.C.E. Horsori.

- Martínez, F. (2002). *TIC y globalización*, en AGUIAR, M.V. y otros (coords): *Cultura y educación en la sociedad de la información*, La Coruña, Netbiblo, 47-59.
- Martínez Sánchez, F. (Coord.). (2003). *Redes de comunicación en la enseñanza*. Barcelona, España. Paidós. Papeles de comunicación.
- Mateo, J. (2000). *La evaluación educativa, su práctica y sus metáforas*. Barcelona; España. I.C.E. Horsori.
- Mena, Marta (1988). *Universidad Abierta*. En: Revista OIKOS - Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Buenos Aires.
- Messick, S. (1976). *Individuality in Learning: Implications of Cognitive Styles and Creativity for Human Development*, cit. por Wislock Robert (1993).
- Monereo, C. y Castello, M. (1997). *Las estrategias de aprendizaje. Cómo incorporarlas a la práctica educativa*. Barcelona, España. Edebé.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Nevot Luna, A. (2001). *Análisis crítico de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de enseñanza secundaria y propuesta pedagógica para la enseñanza de la matemática*. UNED, España. Dirigida por: Domingo J. Gallego Gil.
- Newby, T., Stepich, D., Lehman, J., y Russel, J. (2000): *Instructional technology for teaching and learning*. Upper Saddle River, Merrill/Prentice hall, Nueva Jersey.
- Noa, Silverio L. (2002). *La evolución de los gestores de cursos. Tendencias*. Cuba: Facultad de Educación a Distancia.

- Ogata, H. & Yano, Y. (1997). *Knowledge Awareness Filtering: toward Efficient Collaborative Learning*, Proc. of Artificial Intelligence in Education '97, 207-214.
- Ovejero, A. (1998). *Aprendizaje cooperativo en el aula: una alternativa a la educación tradicional*, en Revista Galega de psicopedagogía, 2.
- Palloff, R. M. y Pratt, K., (2001). *Lessons from the cyberspace classroom. The realities of online teaching*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Pavón, P., Pérez, D. y Varela, L. (2000). *La evaluación en los cursos online*. Centro Virtual Cervantes, Instituto Cervantes (España).
- Pea, R. D. (1987). *Socializing the knowledge transfer problem. International Journal of Educational Research*, 11, 639–663.
- Peña, C., Marzo, J., de la Rosa, J., Fabregat, R. (2002). Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje. *IE2002*, Vigo, España.
- Pichardo, P. J. (1999). *Didáctica de los mapas conceptuales*. México. Editorial Jertaljum.
- Pila Teleña, A. (1978). *Metodología de la Educación Física*. A. Pila Teleña. Madrid.
- Pribram, K. (1991). *Brain and Perception: Holonomy and Structure in Figural Processing*. Lawrence Erlbaum, Mahwah, Nueva Jersey.
- Ralph, E.G. y Yang, B. (1993). *Beginning teachers utilization of instructional media: A Canadian case study*, Educational & Training Technology International, 30, 4, 299-318.

- Renzulli, J.; Smith, L. y Rizza M. (2002). *Inventario de Estilos de Aprendizaje- Version III (Learning Styles Inventory--Version III-Elementary Class Set)*.
- Rico, L. y Bedoya, E. (1998). *Calculadoras Gráficas*. En Berenguer, Ma. I., Cardeñoso, J.Ma y Sánchez, J.Ma(Eds.), *Investigación en el aula de matemáticas*. Pp. 113 – 131. Universidad de Granada.
- Riding, R y Cheena, I. (1991). *Cognitive Styles. An overview and integration*. Educational Psychology.
- Riding, R.; Rayner, S. (1999). *Cognitive styles and learning strategies: Understanding style differences in learning and behavior*. London: David Fulton Publishers.
- Riding, R.; Rayner, S. (1999). *New Perspectives on Individual Differences - Cognitive Styles*. Stanford, Conn: Ablex.
- Riechmann, S.W. (1979). *Learning Styles: Their Role in Teaching Evaluation and Course Design*. Ann Arbor. Michigan: ERIC. ED. 176136
- Rodríguez Huertas, R. (2002). *Prácticas de Estadística con Statgraphics*. Copistería. San Rafael.
- Rodríguez Illera, J. L. (2004). *El aprendizaje virtual: Enseñar y aprender en la era digital*. Homo Sapiens.
- Rojas G. & Quesada R. (1992). *El aprendiz: polo olvidado en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Revista Perfiles Educativos, enero-junio.
- Roll, R. (1995). *Tendències internacionals en l'aprenentatge obert i a distància*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Román, M., y Diez, E. (2000). *Aprendizaje y currículo. Diseños curriculares aplicados*. Argentina, Buenos Aires. Ediciones Novedades Educativas.

- Rosenberg, M.J. (2001). *E-learning. Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. New York: McGraw-Hill.
- Rozenhauz, J., Steinberg, S. (2002). *Llegaron para quedarse: propuestas de inserción de las nuevas tecnologías en las aulas*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Sacristan, G. J.:(1992). La Integración de la teoría del aprendizaje en la teoría y práctica de la enseñanza. En Perez Gómez, Sacristan: Comprender y transformar la enseñanza. Madrid, España. Morata.
- Salinas, J. (2004). *Cambios metodológicos con las TIC*. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. Bordón 56 (3-4).
- Sandholtz, J., Ringstaff, C., y Dwyer, D. (1997): *Teaching with Technology*. Teachers College Press, Nueva York.
- Santos, M. (2003). *Hacia una instrucción que promueva los procesos de pensamiento matemático*. En Filloy, E. (Ed), *Matemática Educativa: Aspectos de la investigación actual* (pp. 314-332). México: Cinvestav.
- Sarramona, J.(1984). *Teoría y Práctica de la Educación a Distancia*. Medios Comunicación y Educación 3: 5-6.
- Savery, J. R.; Duffy ,T. M. (1995). *Problem based learning*. An instructional model and its constructivist framework. In Brent Wilson Ed. *Constructivist learning environments: case studies in instructional design*. Englewood Clifs N. J: Educational Technology Publications
- Schemeck, R.R. (1982). *Inventory of Learning Processes en Student Learning Styles and Brain Behavior*. Ann Arbor. Michigan: ERIC. Ed. 227565.
- Schmeck, R.R.(1988). *Learning Strategies and Learning Styles*. NewYork: Plenun Press.

Schulman, D.; Lugo, M. T. (1999). *Capacitación a distancia: acercar la lejanía*. Herramientas para el desarrollo de programas a distancia. Buenos Aires, Argentina. Magisterio del Río de la Plata.

Sevillano García, M. L. (1992). *El Centro de Diseño y Producción de Medios Audiovisuales (CEMAV): su estado actual y prospectiva*. Madrid, España. UNED.

Shunk, Dale H. (1997). *Teorías del aprendizaje*. México: Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, S. A.

Schunk, D. H. (1998). Teaching elementary students to self-regulate practice of Mathematical skills with modeling. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-Regulated learning. From teaching to self-Reflective Practice* (pp. 137-159). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Smith, R.M.(1988). *Learning how to Learn*. Milton Keynes, U.K.: Open University Press.

Solomon, C. (1987). *Entornos de aprendizaje con ordenadores*. Barcelona, España. Paidós.

Spence, K.W. (1952). Clark Leonard Hull: 1884-1952. *Amer. J. Psychol* 65

Stallman, R. (2005). *El proyecto GNU* , en: *¿Un mundo patentado? La privatización de la vida y del conocimiento*, Fundación Heinrich Böll, El Salvador, p. 160-177.

Sternberg, R.J. (1990). *Más allá del cociente intelectual*. Bilbao, España. DDB

Sternberg, R.J. (1997). *Inteligencia Exitosa*. Barcelona, España. Paidós.

Suples (1974). *Condiciones socioeconómicas y demográficas del alumno como determinantes en el aprendizaje*. Revista psicología científica. En <http://www.psicologiacientifica.com/bv/index.php>. Consultado: Agosto, 2010.

Taylor, R. (2001). *Aprendizaje de por vida en la educación superior en Europa Occidental: ¿Mito o realidad?*, Educación de adultos y desarrollo, 56, 143-166.

Tejeda, J. (1999): La evaluación: su conceptualización, en Jiménez, B. (ed): Evaluación de programas, centros y profesores. Madrid, España. Síntesis.

Thomson, Barbara S. y Mascazine, John R. (1997). Attending to Learning Styles in Mathematics and Science Classrooms. In ERIC Digest. ED432440.

Thorndike, E. L. (1912). *Education: a first book*. New York: Macmillan.

Thorndike, E.L. (1993). Educational Psychology. En The psychology of learning (vol.2.), New Cork: Theachers Collage, Columbia University.

Torrado, M. (2004). Estudios de encuesta. En Bisquerra, R. (coord.). Metodología de la investigación educativa, pp. 231-257. Madrid: Editorial la Muralla.

Torres Toro, Sebastián; Castillo Vidal, Luis; Morales, Lluvia; Jiménez-Galera, M^a Dolores; Llorca-Díez, María Ángeles; Ortega Carrillo, José Antonio (2008). Personalización de itinerarios formativos en Moodle adaptados a los Estilos de Aprendizaje de Honey-Alonso:<http://decsai.ugr.es/~lcv/Research/Publications/Papers/087-272-1-PB.pdf>

- Turner, JC. (1979). *Modern applied Mathematics: Probability-Statistics-Operational Research*. London: The English Universities Press. Traducción: Matemática moderna y aplicada: Probabilidades, estadística e investigación de operaciones. Madrid: Alianza Universidad.
- Turoff, M. (1995). The Design of the Virtual Classroom, Proceedings of the International Conference on Computer Assisted Instruction (ICCAI'95), National Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan, March 7-10.
- UNESCO. San José (1993). *Educación a distancia y función tutorial*. Oficina subregional de la UNESCO para Centroamérica y Panamá. Impresora Obando S.A.
- UNESCO, (1998). *De lo tradicional a lo virtual: las nuevas tecnologías de la información*", en *La educación superior en el siglo XXI: visión y acción*, Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, París.
- Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). (2004). *Ier Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje –Actas-* (Soporte CD-ROM). Madrid, España: ANAYA.
- Vaquero A. y Fernández de Ch. C. (1987). *La Informática Aplicada a la Enseñanza*. P 37 Madrid, España. Eudema.
- Vaughn, L y Baker, R. (2001). *Teaching in the medical setting: balancing teaching styles, learning styles and teaching methods*. Medical Teacher.
- Vermunt, J. (1998). *The regulation of constructive learning processes*. *British Journal of Educational Psychology*, 68, 149-171.
- Villarreal, B. y Grajales, T. (2005). *El desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje: su impacto en el rendimiento académico*. *Revista Internacional de Estudios en Educación*, 5(2), 71-79.

Villaseñor, G. (1998). *La tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. México. Trillas.

Vygotsky, L.S. (1978), *Mind in Society*. Harvard University Press. Cambridge, MA.

Woolfolk, A. (1999). *Psicología Educativa*. México: Editorial Pearson.

Zabalza, M.A. (1991). *Currículum y reforma educativa*. Madrid, España. Nancea.

WEBGRAFÍA

WEBGRAFÍA

- Adell, J. (1997). *Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información*. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 7. <http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec36/>. Consultado: junio, 2011.
- Alemán de Sánchez, A. (2002). *La enseñanza de la matemática asistida por computador, artículo publicado en Internet*, Panamá. http://portalevlm.usal.es/Portal/e_books/guiaprofesor/guia_profesor_02.pdf. Consultado: Marzo, 2011.
- Alonso, C., Gallego, D., Honey, P. (s/f). *Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de aprendizaje (CHAEA)*. <http://www.estilosdeaprendizaje.es/menu princ2.htm>. Consultado: Enero, 2010.
- Alonso, C. y otros (2010). En Estilo de uso del espacio virtual para el aprendizaje: instrumento de identificación: www.educared.org/global/congresoiv/comu_21.html. Consultado: Febrero, 2011.
- Amado Moreno, M. G., Brito Páez, R. A. y Pérez Tello, C. (2007). *Estilos de aprendizaje de estudiantes de matemáticas en educación superior*. <http://semana.mat.uson.mx/MemoriasXVII/XVII/3AmadoBrito.pdf> Consultado: Abril, 2011.
- Bernabé, M. A. y otros (2008). En Experiencias de innovación educativa y colaboración: Universidad Politécnica de Madrid y Universidades Latinoamericanas: <http://oa.upm.es/4251/>. Consultado: Septiembre, 2010.
- Cabero, J. (2001). *La aplicación de las TIC: ¿esnobismo o necesidad educativa?*, *Red Digital [en línea]*, 1. http://reddigital.cnice.mecd.es/1/firmas/firmas_cabero_ind.html. Consultado: Diciembre, 2010.

- Cabero, J. y Llorente, M.C. (2005). *Las plataformas virtuales en el ámbito de la teleformación*. Revista electrónica Alternativas de educación y comunicación, <http://www.e-alternativas.edu.ar/>. Consultado: Febrero, 2010.
- Cagliolo, L, Junco, C. y Peccia, A. (2010). Investigación sobre las relaciones entre los estilos de aprendizaje y el resultado académico en las asignaturas elementos de matemática, introducción a la administración y análisis socio-económico. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 6, http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_6/sumario_completo/lsr_6_octubre_2010.pdf. Consultado: Enero, 2011.
- Cazau, P. (2004). *Estilos de aprendizaje: Generalidades*. http://www.educarenpobreza.cl/UserFiles/P0001/Image/gestion_portada/documentos/CD48%20Doc.%20estilos%20de%20aprendizaje%20%28ficha%2055%29.pdf. Consultado: Mayo, 2011.
- Cebrian de la Serna, M. (1995). *Nuevas competencias para la formación inicial y permanente del profesorado*. Educe. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 6, 208 líneas. <http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec36/>. Consultado: Noviembre, 2010.
- Cela, K. L. (2008). En Web 2.0, estilos de aprendizaje y sus implicancias en la educación: <http://www.slideshare.net/cristianandrade/web-20-2345171>. Consultado: Enero, 2011.
- Chevrier, J., Fortin, G., LeBlanc R., Théberge M. (2000). *Le style d'apprentissage : une perspective historique*. Le style d'apprentissage. Éducation et francophonie Volume XXVIII, número 1, printemps-été 2000: <http://www.acelf.ca/c/revue/revuehtml/28-1/02-chevrier.html>. Consultado: Agosto, 2009.

Comisión europea: http://ec.europa.eu/index_es.htm. Consultado: Enero, 2011.

Craveri, A. M. y Anido, M. (2007). *El aprendizaje de matemática con herramienta computacional en el marco de la teoría de los estilos de aprendizaje*. Revista Estilos de Aprendizaje, 1. http://www.uned.es/revista_estilosdeaprendizaje/numero_3/artigos/lsr_rosa%20maria.pdf. Consultado: Septiembre, 2010.

De la Orden Hoz, Arturo. (1997). *Desarrollo y Validación de un Modelo de Calidad Universitaria como base para su Evaluación*. Revista ELectrónica de Investigación y Evaluación Educativa. Volumen 3. Número 1-2 (1997). <http://www.uv.es/RELIEVE/>. Consultado: Enero, 2011.

Díaz Barriga, Frida (2004). *Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado*. En *Seminario Permanente de Actualización Académica. Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia /UNAM*. http://cmaspUBLIC2.ihmc.us/rid=1197697109500_1928608710_8051/c56art1.pdf. Consultado: Noviembre, 2009.

Forés, A. y Trinidad, C. (2003). *La evaluación como estrategia. La calidad en la educación superior*. http://spdece.uah.es/papers/Fores_Final.pdf. Consultado: Marzo, 2011.

Gallego, A. y Martínez, E. (2007). *Estilos de aprendizaje y e-learning. Hacia un mayor rendimiento*. <http://www.um.es/ead/red/7/estilos.pdf>. Consultado, Agosto, 2009.

Gallego, D. y Nevot A. (2007). *Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. <http://www.ucm.es/BUCM/revistas/edu/>. Consultado: Octubre, 2010.

García Aretio, L. (2004). *Blended Learning, ¿enseñanza y aprendizaje integrados?* En Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia BENEED <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/boletin.htm>. Consultado: Enero, 2010.

García, J. y Castillo, A. (2005). *Los componentes de un sistema de educación virtual: El subsistema tecnológico*, en Odiseo, revista electrónica de pedagogía. Año 3, núm. 5 <http://www.odiseo.com.mx/>. Consultado: Mayo, 2011.

García Cué, J. L. ; Gallego, D.; Santizo, J. A. y Alonso, C. (2007). En Uso de una plataforma en línea para la gestión del conocimiento de las matemáticas. Proyecto KM-Educa: <http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit167/sumario.htm>. Consultado: Agosto, 2009.

García Cué, J.L; Santizo, J.A.; Alonso, C. (2008). *Identificación del uso de la tecnología computacional de profesores y alumnos de acuerdo a sus estilos de aprendizaje*. Revista de estilos de aprendizaje (Learning Styles Review), ISSN 1988-8996, Vol. 1, N°. 1, 2008, <http://www.estilosdeaprendizaje.es/JLGCue.pdf>. Consultado: Agosto, 2010.

García Cué, J. L. (2009). Instrumentos de medición de estilos de aprendizaje. Colegio de Postgraduados. México. En: www.jlkgcue.es/instrumentos.htm. Consultado: Noviembre, 2010.

Huerta Pino, Lillo Herrera, Pavón Bustos, Sandoval Araya y Urbina Cayumán (2004): En <http://issuu.com/cibum/docs/liliana-tesis>. Consultado: Junio, 2010.

Lewis (2001). *Los discursos sobre las nuevas tecnologías en contextos educativos: ¿Qué hay de nuevo en las nuevas tecnologías?* <http://www.rieoei.org/deloslectores/1637Teske.pdf>. Consultado: Marzo, 2011.

Loaiza Álvarez, R. (2002). *Facilitación y Capacitación Virtual en América Latina*. <http://www.monografias.com>. Consultado: Diciembre, 2009.

Lozano, A. (2004). *Comunidades de aprendizaje en red: diseño de un proyecto de entorno colaborativo*. Revista Electrónica de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. N° 5 (1). <http://redie.uabc.mx/vol1no1/contenido-editorial.html>. Consultado Marzo, 2011.

Luengo González, R. y González Gómez, J. J. (2005). *Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de enseñanza secundaria obligatoria (E.S.O)*. Revista electrónica de investigación y evaluación educativa. <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/916/91611204.pdf>. Consultado: Julio, 2010.

Marcelo, C. (2006). *Manual para la evaluación de la calidad de acciones de formación a través de e-learning*: <http://prometeo.us.es/qualitas/manual/manualdecalidad.pdf>. Consultado: Marzo, 2010.

Martine, P. (2006). En *Mémoire en linguistique (Concentration didactique)*: www.lexutor.ca/cv/cv_fr_sept_10.doc. Consultado: Julio, 2010.

Martínez Álvarez, F. (1999). *Hacia una visión social integral de la Ciencia y la Tecnología*. Página web de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura: <http://www.oei.org.co/cts/vision.htm>. Consultado: Octubre, 2010.

Muñoz-Seca, B. Fernández-Cuesta, V. y Silva-Santiago. (2001). *Acelerando el aprendizaje para incrementar la productividad y competitividad: El directivo educador*. <http://web.iese.edu/BMS/tecnologia/Documentos/Documento%20Investig%200509.pdf>. Consultado: Febrero, 2011.

Navarro, R. E. (2004). El concepto de enseñanza aprendizaje: <http://www.redcientifica.com/doc/doc200402170600.html>. Consultado: Junio, 2010.

Nevot, A. (2008). *Estilos de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas*. <http://www.estilosdeaprendizaje.es/ANevot.pdf> Consultado: Octubre, 2008.

Perez Sanz (1993). En <http://www.docstoc.com/docs/72664110/> PRODUCTO-DIPLOMADO-ARTICULACI%C3%93N-TIC. Consultado: Diciembre, 2010.

Prats Fernández, M. (2003). En <http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvital/1181083.asp3.asp>. Consultado: Enero, 2011.

Quiñones Cárdenas, J. (2005). *La transformación de la cultura escolar y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación*. En V congreso internacional Virtual de Educación, Palma de Mallorca, Universidad de Islas Baleares. www.cibereduca.com. Consultado: Agosto, 2010.

Revilla, D.(1998). *Estilos de aprendizaje*. Temas de Educación, Segundo Seminario Virtual del Departamento de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú <http://www.pucp.edu.pe/%7Etemas/estilos.html>. Consultado: Junio, 2009.

Riding, R. (1991). *Cognitive Styles Analysis User Manual*. Birmingham: Learning and Training Technology. http://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_Styles_Analysis. Consultado: Noviembre, 2010.

Rodríguez C., M.. (2005), *Aplicación de las TIC a la Evaluación de Alumnos Universitarios*. Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. Monográfico: "Estado actual de los sistemas e-learning": http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_articulos.htm. Consultado: Febrero, 2010.

Rubio, E. y Delgado, G. (2004). Diseño de Tareas de Aprendizaje según los Estilos de Aprendizaje. I Congreso internacional de estilos de aprendizaje. Universidad Nacional de Educación a distancia (UNED). España, Madrid. www.uned.es/congreso-estilos-aprendizaje. Consultado: Noviembre, 2010.

Santaolalla, E. (2009). En: http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_4/Artigos/lsr_4_articulo_4.pdf. Consultado: Noviembre, 2010.

Santoveña Casal, S.M. (2010). Cuestionario de evaluación de la calidad de los cursos virtuales de la UNED. En www.um.es/ead/red/25/santovena.pdf. Consultado: Enero, 2011.

Servicio Nacional de Aprendizaje de Colombia. En <http://www.sena.edu.co/portal>. Consultado: Noviembre, 2010.

Skelton, N. (2006). En Learning style, strategy use, personalization of mathematical word problems and responses of students with learning disabilities:www.internationalsped.com/documents/01AnzelmoSkelton.doc. Consultado: Enero, 2009.

Stallman, R. (2004). *Software libre para una sociedad libre*. Versión digital en <http://www.diegolevis.com.ar/secciones/infoteca.html>. Consultado: Noviembre, 2010.

Suples (1974). En Revista psicología científica. Condiciones socioeconómicas y demográficas del alumno como determinantes en el aprendizaje ISSN 2011 2521 <http://www.psicologiaincientifica.com/bv/index.php>. Consultado: Julio, 2010.

Thompson, S. y Aveleyra, E. (2004). *Estilos de aprendizaje en matemática*. Disponible en <http://www.fcceco.uner.edu.ar/>. Consultado: Diciembre, 2010.

Uñantes, G., Reynoso, E. y Brescia, M., (2001). *E-learning: cambiando paradigmas en capacitación*. Universidad Nacional del Comague. Facultad de derecho y ciencias sociales. <http://www.uncoma.edu.ar/> . Consultado: Julio, 2011.

Velez, S. (2005). En Las matemáticas y los estilos de aprendizaje, un reto para la enseñanza: <http://issuu.com/cibum/docs/liliana-tesis>. Consultado: Enero, 2009.

ANEXOS

ANEXOS

1. Glosario de términos matemáticos

Abscisa: en un sistema de coordenadas cartesianas, primera componente del par ordenado de números que determinan un punto del plano; se representan en el eje horizontal.

Acutángulo: triángulo que tiene sus tres ángulos agudos.

Agudo: al referirnos a los ángulos, éstos son los que miden menos de 90 grados.

Ángulo: abertura formada por dos semirrectas con un mismo origen denominado vértice.

Ángulos adyacentes: son los que tienen un lado común y los otros lados son semirrectas opuestas.

Ángulo Agudo: ángulo que mide menos de 90° .

Ángulos complementarios: son dos ángulos que suman 90° .

Ángulo Obtuso: mide más de 90° y menos de 180° .

Ángulo Recto: mide 90°

Ángulos Suplementarios: dos ángulos que suman 180° .

Bisectriz: semirrecta que divide un ángulo en dos partes iguales, lugar geométrico de los puntos que equidistan de los lados de un ángulo.

Catetos: lados que forman el ángulo recto de un triángulo rectángulo.

Congruentes: dos figuras en el plano son congruentes si tienen el mismo aspecto y tamaño, esto es si existe una isometría que transforma una en la otra.

Coordenadas cartesianas: par ordenado de números que lleva asociado un punto del plano, $P(x,y)$, x es la abscisa, y es la ordenada.

Correlación lineal, coeficiente: en una distribución bidimensional, cociente entre la covarianza y el producto de las desviaciones típicas de las dos variables. Este coeficiente r , llamado de Pearson, no cambia al hacerlo la escala de medición, toma valores entre -1 y 1.

Covarianza: en una distribución bidimensional, medida de la variación conjunta de las dos variables. Se calcula de forma análoga a la varianza:

$$s_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y}) \cdot n_i}{n} = \frac{\sum x_i \cdot y_i \cdot n_i}{n} - \bar{x} \cdot \bar{y}$$

Desviación típica: medida usada como indicador de las desviaciones (diferencia de cada valor con la media), en las distribuciones estadísticas. Suele representarse con la s . Se calcula:

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{n} - \bar{x}^2}$$

Dominio: de una función, o campo de existencia, conjunto de valores x para los que está definida la función, es decir que existe $y=f(x)$. Suele indicarse con $\text{Dom}(f)$.

Equilátero: triángulo que tiene sus tres lados iguales.

Escaleno: triángulo con los tres lados desiguales.

Estadística: ciencia que se ocupa de los fenómenos aleatorios recogiendo, ordenando y representando datos (estadística descriptiva) con el fin de extraer alguna consecuencia (estadística inferencial).

Estadístico: cantidad calculada a partir de los datos de una muestra, ej. la media, moda, varianza, entre otros.

Fórmula: es una ecuación que representa una regla o un hecho.

Función lineal: Es una función cuyo dominio y codominio es el conjunto de los números reales. Su fórmula $y=ax + b$ y la representación gráfica es una recta.

Hipotenusa: lado opuesto al ángulo recto en un triángulo rectángulo.

Histograma: gráfico estadístico empleado para variables agrupadas en intervalos. En un histograma se asocia cada intervalo con un rectángulo de superficie proporcional a la frecuencia correspondiente.

Identidad: igualdad algebraica que se cumple para cualquier valor que demos a las variables. Aplicación de un conjunto sobre sí mismo que deja fijos todos los elementos.

Imagen: elemento del conjunto final que corresponde a uno del conjunto inicial en una aplicación.

Incompatible: sistema de ecuaciones que no tiene solución.

Indeterminado: sistema de ecuaciones compatible con más de una solución.

Isósceles: triángulo isósceles, el que tiene dos lados iguales.

Lugar geométrico: conjunto de puntos que cumple con una determinada condición.

Media: medida de centralización en una distribución estadística. Existen distintos tipos de media aunque la más utilizada es la media aritmética, suma de todos los valores de los datos dividida por el número total de ellos.

Mediana: en una distribución estadística, medida de centralización, valor del dato que queda en medio cuando todos los datos se han ordenado de menor a mayor.

Mediatriz: de un segmento PQ, perpendicular en su punto medio. Es el lugar geométrico de los puntos que equidistan de ambos extremos P y Q.

Moda: medida de tendencia central usada en Estadística, correspondiente al término que más se repite.

Muestreo: estudia las relaciones existentes entre una población y muestras extraídas de la misma.

Obtusángulo: triángulo que tiene un ángulo obtuso.

Ordenada: en un sistema de coordenadas cartesianas, segunda componente del par ordenado de números que determinan un punto del plano; se representa en el eje vertical.

Ordenada en el origen: punto (0,n) en el que una recta, $y=mx+n$, corta al eje de ordenadas; siendo m la pendiente.

Ortogonal: Lo que está en ángulo recto.

Pendiente: de una recta, aumento o disminución de la ordenada de un punto de la recta, para un aumento de la abscisa de una unidad.

Perpendiculares: (rectas) en geometría, rectas que forman 4 ángulos rectos entre sí.

Pitágoras: matemático griego, fundador de la escuela pitagórica, conocido ampliamente por sus estudios en geometría y matemática, uno de sus principales postulados establece una forma de calcular la medida de la hipotenusa de un triángulo rectángulo a partir de la medida de sus lados.

Pitágoras, teorema de: establece que la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa: $a^2=b^2+c^2$

Rectángulo (triángulo): triángulo que tiene un ángulo recto.

Rotación: es un movimiento angular de cada uno de los puntos a partir de un punto que es el centro de giro.

Segmento: porción de recta limitada por dos puntos.

Simetría: correspondencia biunívoca entre dos puntos del plano o del espacio situados a uno y otro lado del centro, eje o plano, y a la misma distancia de él.

Simetría axial: respecto de un eje ó recta.

Simetría central: respecto de un punto.

Traslación: transformación en el plano en que un punto $P(x,y)$ se transforma en otro $P'(x',y')$, donde $x'=x+a$, $y'=y+b$, siendo $\vec{v}(a,b)$ el vector de traslación.

Variable: elemento de un conjunto en el que está definida una función $y=f(x)$.

Variable independiente: x , puede tomar cualquier valor.

Variable dependiente: y , los valores que toma dependen de los que tome x .

Varianza: cuadrado de la desviación típica.

Vector fijo: segmento orientado determinado por su módulo (longitud), dirección y sentido.

Vértice: en un polígono, punto en el que se cortan los lados.

2. Instituto Manuel Belgrano



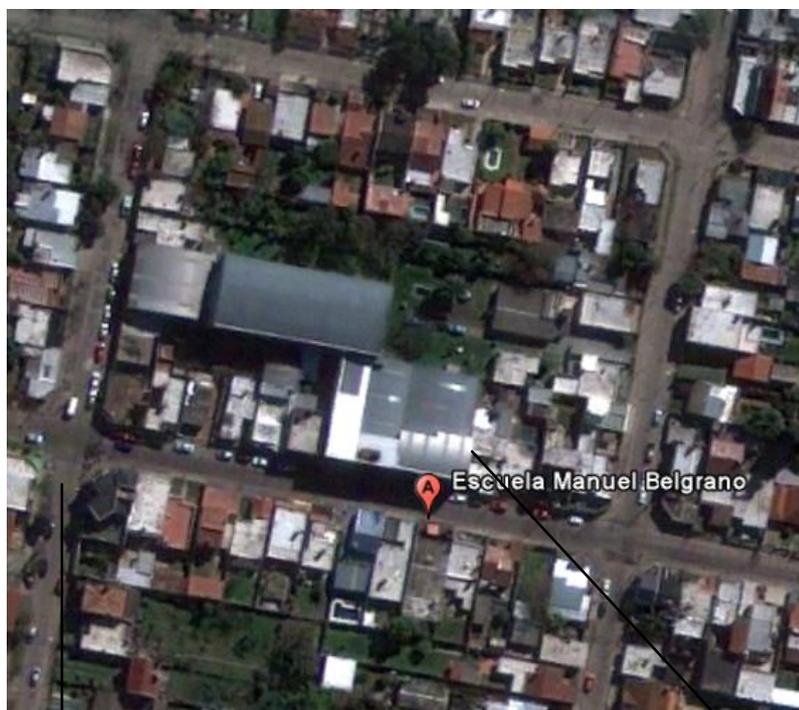
Entrada del instituto educativo I.M.B.



Escudo del I.M.B.

2.1. Ubicación del Instituto Manuel Belgrano

San Antonio de Padua, Buenos Aires, Argentina



Calle: Aroaz

Vista aérea de la escuela

Santiago del Estero 1239



Municipio de Merlo



Provincia de Buenos Aires



República Argentina

3. LEY 13688 : LEY DE EDUCACIÓN DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

TÍTULO I: CAPÍTULOS: I a V

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO I PRINCIPIOS, DERECHOS Y GARANTÍAS

ARTÍCULO 1.- La presente ley regula el ejercicio del derecho de enseñar y aprender en el territorio de la provincia de Buenos Aires, conforme a los principios establecidos en la Constitución Nacional y los tratados internacionales incorporados a ella, en la Constitución Provincial y en la Ley de Educación Nacional.

ARTÍCULO 2.- La educación y el conocimiento son bienes públicos y constituyen derechos personales y sociales, garantizados por el Estado.

ARTÍCULO 3.- La educación es una prioridad provincial y constituye una política de Estado para construir una sociedad justa, reafirmar la soberanía e identidad nacional, profundizar el ejercicio de la ciudadanía democrática y republicana, respetar los derechos humanos y las libertades fundamentales y fortalecer el desarrollo económico-social sustentable de la Provincia en la Nación.

ARTÍCULO 4.- La educación debe brindar las oportunidades para el desarrollo y fortalecimiento de la formación integral de las personas a lo largo de toda la vida y la promoción de la capacidad de cada alumno de definir su proyecto de vida, basado en los valores de libertad, paz, solidaridad, igualdad, respeto a la diversidad natural y cultural, justicia, responsabilidad y bien común

ARTÍCULO 5.- La Provincia, a través de la Dirección General de Cultura y Educación, tiene la responsabilidad principal e indelegable de proveer, garantizar y supervisar una educación integral, inclusiva, permanente y de calidad para todos sus habitantes, garantizando la igualdad, gratuidad y la justicia social en el ejercicio de este derecho, con la participación del conjunto de la comunidad educativa.

ARTÍCULO 6.- La Provincia garantiza el derecho social a la educación. Son responsables de las acciones educativas el Estado Nacional y el Estado Provincial en los términos fijados en el artículo 4º de la Ley de Educación Nacional. Podrán ejecutar acciones educativas bajo supervisión de la Provincia, de manera complementaria y no supletoria de la educación pública, los municipios, las confesiones religiosas reconocidas oficialmente y las organizaciones de la sociedad civil.

ARTÍCULO 7.- La Provincia, a través de la Dirección General de Cultura y Educación, regula el conjunto de los procesos formativos que se desarrollan en todos los ámbitos sociales de la provincia de Buenos Aires, en el Sistema Educativo, en los movimientos e instituciones de la sociedad civil, en el trabajo, en las demás actividades productivas y culturales, en los medios de comunicación y en el conjunto de actividades desde las cuales se transmite, intercambia y adquiere cultura.

ARTÍCULO 8.- La Provincia, a través de la Dirección General de Cultura y Educación, garantiza el acceso de todos los habitantes a la información y al conocimiento como instrumentos centrales de la participación en un proceso de desarrollo con crecimiento económico y justicia social.

ARTÍCULO 9.- La Provincia garantiza el financiamiento del Sistema Educativo Provincial conforme a las previsiones de la presente ley y a las metas establecidas en la Ley nacional 26.075. A estos efectos destinará al sostenimiento de la educación, los recursos prescriptos en el presupuesto consolidado de la Provincia, otros ingresos que se recauden por vía impositiva, la normativa vigente en materia de herencias vacantes y demás fondos provenientes del Estado Nacional, las agencias de cooperación internacional y de otras fuentes.

ARTÍCULO 10.- La Provincia, a través de la Dirección General de Cultura y Educación, propicia la integración del Sistema Educativo Provincial con el del conjunto de la Nación y de las otras jurisdicciones, como parte integrante de un único sistema educativo basado en los principios de federalismo educativo, y dispondrá la articulación de las leyes vinculadas de manera concertada con las otras jurisdicciones para asegurar la integración normativa, la movilidad de alumnos y docentes, la equivalencia de certificaciones y la continuidad de los estudios sin requisitos suplementarios.

ARTÍCULO 11.- La Provincia, a través de la Dirección General de Cultura y Educación, dicta su política educativa en concordancia con la política educativa nacional y controla su cumplimiento en todos sus aspectos con la finalidad de consolidar la unidad nacional y provincial, respetando las particularidades de cada región y distrito educativo.

ARTÍCULO 12.- La Provincia no suscribirá tratados ni acuerdos de cualquier índole que impliquen concebir la educación como un servicio lucrativo o un bien transable o alienten cualquier forma de mercantilización de la educación pública e impedirá la constitución de circuitos educativos supletorios de la educación común que puedan constituir procesos de focalización o municipalización.

ARTÍCULO 13.- La Provincia propiciará el establecimiento de acuerdos, convenios e intercambios con otros países, especialmente los latinoamericanos, de manera coordinada con los tratados internacionales vigentes en el ámbito nacional y provincial, referidos a derechos educativos y los intercambios lingüísticos, culturales y productivos.

ARTÍCULO 14.- Las modificaciones que devengan de la aplicación de la presente Ley no afectarán los derechos laborales de los trabajadores de la educación –docentes, profesionales, técnicos, administrativos y auxiliares- establecidos en la legislación vigente.

ARTÍCULO 15.- Los alumnos que hayan cursado, o estén cursando, con planes de estudio, dependencias estructurales y/o normativas diferentes a la que resulta de la aplicación de la presente Ley no verán afectado su derecho a la acreditación correspondiente según aquellos, pudiendo optar por la actualización. Para asegurar tanto el derecho a la acreditación con la normativa de ingreso como el de la actualización y pasaje entre planes y normativas vigentes a partir de la aplicación de

esta Ley, la Dirección General de Cultura y Educación, a través de las autoridades correspondientes, dispondrá las equivalencias y articulaciones pertinentes.

CAPÍTULO II FINES Y OBJETIVOS DE LA POLÍTICA EDUCATIVA

ARTÍCULO 16.- Los fines y objetivos de la política educativa provincial son:

- a. Brindar una educación de calidad, entendida en términos de justicia social conforme a los principios doctrinarios de la presente Ley, con igualdad de oportunidades y posibilidades, y regionalmente equilibrada en toda la Provincia, asignando recursos a las instituciones de cualquier Ámbito, Nivel y Modalidad para que le otorguen prioridad a los sectores más desfavorecidos de la sociedad, a través de políticas universales y estrategias pedagógicas, fortaleciendo el principio de inclusión plena de todos los alumnos sin que esto implique ninguna forma de discriminación.
- b. Asegurar la obligatoriedad escolar desde la sala de cuatro (4) años de la Educación Inicial, de todo el Nivel Primario y hasta la finalización del Nivel Secundario proveyendo, garantizando y supervisando instancias y condiciones institucionales, pedagógicas y de promoción de derechos, que se ajusten a los requerimientos de todos los ámbitos de desarrollo de la educación.
- c. Garantizar una educación integral que forme ciudadanos desarrollando todas las dimensiones de la persona incluyendo las abarcadas por el artículo 14º de la Convención de Naciones Unidas sobre los Derechos del Niño, de jerarquía constitucional.
- d. Establecer una formación ciudadana comprometida con los valores éticos y democráticos de participación, libertad, solidaridad, resolución pacífica de conflictos, respeto a los derechos humanos, responsabilidad, veracidad, honestidad, valoración y preservación del patrimonio natural y cultural que habilite a todas las personas para el desempeño social y laboral y la continuidad de estudios entre todos los niveles y modalidades.
- e. Fortalecer la identidad provincial como parte de la identidad nacional, basada en el conocimiento de la historia, la cultura, las tradiciones argentinas y de las culturas de los Pueblos Originarios, en el respeto a las particularidades locales, abierta a los valores universales y a la integración regional y latinoamericana.
- f. Articular los procesos de formación específicos con aquellas instancias de cualquier espacio y nivel del Estado y de la sociedad civil que atiendan con políticas adecuadas y compatibles, los derechos de los niños, adolescentes, jóvenes y adultos. En particular promover políticas e instrumentos de cooperación interinstitucional que favorezcan la articulación con el sistema de educación superior universitaria
- g. Asegurar condiciones de igualdad, respetando las diferencias entre las personas sin admitir discriminación de ningún tipo, por condición u origen social, de género o étnica, ni por nacionalidad ni orientación cultural, sexual, religiosa o contexto de hábitat, condición física, intelectual o lingüística.
- h. Garantizar, en el ámbito educativo, la salvaguarda de los derechos de los niños y adolescentes establecidos en las Leyes Nacionales 23.849 y 26.061 y las Leyes Provinciales 13.298 y 13.634.
- i. Garantizar el acceso y las condiciones para la permanencia y el egreso de los diferentes Niveles y Modalidades del sistema educativo, asegurando la gratuidad de toda la Educación pública de Gestión Estatal.

- j. Propiciar la participación democrática de docentes, familias, personal técnico y profesional de apoyo, estudiantes y comunidad en las instituciones educativas de todos los Niveles y Modalidades, promoviendo y respetando las formas asociativas de los alumnos.
- k. Concebir y fortalecer, como principio fundamental de todos los procesos de formación, la educación continua y a lo largo de toda la vida de los alumnos y de todos los trabajadores de la educación, la cultura del trabajo y de los saberes socialmente productivos, reconociéndolos y garantizando su evaluación, acreditación y certificación, tanto en la labor individual como en las colectivas y cooperativas.
- l. Asegurar las condiciones y las prácticas de lectura y escritura y el desarrollo de los conocimientos necesarios para el manejo de las plataformas y los lenguajes producidos por las tecnologías de la información y la comunicación, en todos los Ámbitos, Niveles y Modalidades del Sistema Educativo Provincial.
- m. Formar y capacitar a los alumnos y docentes como lectores y usuarios críticos y autónomos, capaces de localizar, seleccionar, procesar, evaluar y utilizar la información disponible, propiciando las bibliotecas escolares y especializadas en las instituciones educativas, en tanto espacios pedagógicos que contribuyen a una formación integral.
- n. Incorporar a todos los procesos de enseñanza saberes científicos actualizados como parte del acceso a la producción de conocimiento social y culturalmente valorado.
- o. Establecer prescripciones pedagógicas que les aseguren, a las personas con discapacidades temporales o permanentes, el desarrollo de sus posibilidades, la integración social y el pleno ejercicio de sus derechos.
- p. Promover la valoración de la interculturalidad en la formación de todos los alumnos, asegurando a los Pueblos Originarios y las comunidades migrantes el respeto a su lengua y a su identidad cultural.
- q. Disponer el acceso libre y gratuito a la información pública de los datos y estadísticas educativos.
- r. Realizar acciones permanentes junto a los medios masivos de comunicación que inciden en las instituciones educativas y la formación de las personas para la producción y transmisión de contenidos con rangos elevados de responsabilidad ética y social
- s. Asegurar una educación para todos los alumnos que favorezca la construcción de un pensamiento crítico para la interpelación de la realidad, su comprensión y la construcción de herramientas para incidir y transformarla, así como con los distintos discursos, especialmente los generados por los medios de comunicación
- t. Asegurar una formación intelectual, corporal y motriz que favorezca el desarrollo integral de todos los alumnos, la asunción de hábitos de vida saludable, el logro de una salud integral, la prevención de las adicciones, la formación integral de una sexualidad responsable y la integración reflexiva, activa, y transformadora, en los contextos socioculturales que habitan.
- u. Garantizar el derecho a una educación artística integral de calidad desarrollando capacidades específicas interpretativas y creativas vinculadas a los distintos lenguajes y disciplinas contemporáneas en todos los Ámbitos, Niveles y Modalidades de la Educación común, en pos de la concreción de su doble objetivo: la construcción de ciudadanía y la formación artística y docente profesional.

- v. Desarrollar una educación que posibilite la autodeterminación y el compromiso con la defensa de la calidad de vida, el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y la concientización de los procesos de degradación socio-ambiental.
- w. Incorporar los principios y valores del cooperativismo, del mutualismo y el asociativismo en todos los procesos de formación, en concordancia con los principios y valores establecidos en la Ley 16.583/64, sus reglamentaciones y la normativa vigente.
- x. Desarrollar, promover, supervisar, evaluar, fortalecer e incorporar experiencias educativas transformadoras, complementarias y/o innovadoras de la educación común, en particular el régimen de Alternancia entre la institución escolar y el medio, que completen la responsabilidad indelegable del Estado que está establecida por la Ley Nacional 26.206 y esta Ley Provincial, desestimando aquellos procesos que tiendan a la constitución de circuitos antagónicos o paralelos del Sistema Educativo Provincial.
- y. Capacitar en forma permanente, en servicio, fuera del horario escolar y laboral con puntaje y gratuitamente a los docentes y no docentes del Sistema Educativo Provincial.
- z. Integrar todos los procesos educativos a aquellos que componen las estructuras materiales y conceptuales del Sistema de Ciencia, Tecnología, Desarrollo e Innovación Productiva nacional y provincial, propendiendo a su articulación normativa y orgánica tanto a nivel de los contenidos curriculares como de los planes y programas educativos.

TÍTULO II

ESTRUCTURA DEL SISTEMA EDUCATIVO PROVINCIAL

CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 17.- El Estado Provincial financia y, a través de la Dirección General de Cultura y Educación, planifica, organiza y supervisa el Sistema Educativo, garantizando el acceso a la educación en todos sus Ámbitos, Niveles y Modalidades, mediante la creación, regulación, financiamiento y administración de los establecimientos educativos de gestión estatal, y la regulación, supervisión y contralor de los establecimientos educativos de gestión privada con o sin aporte estatal.

ARTÍCULO 18.- El Sistema Educativo Provincial es el conjunto organizado de instituciones y acciones educativas reguladas por el Estado que posibilitan la educación. Lo integran los establecimientos educativos de todos los Ámbitos, Niveles y Modalidades de Gestión Estatal, los de Gestión Privada, las instituciones regionales y distritales encargadas de la administración y los servicios de apoyo a la formación, investigación e información de los alumnos y trabajadores de la educación, los Institutos de Formación Superior y las Universidades provinciales.

ARTÍCULO 19.- El Sistema Educativo Provincial tendrá una estructura unificada en todo el territorio de la Provincia considerando las especificidades del mismo, que asegure su ordenamiento y cohesión, la organización y articulación de los Niveles y Modalidades de la educación y la validez nacional de los títulos y certificados que se expidan. Las actividades pedagógicas realizadas en los establecimientos de todos los Niveles y Modalidades estarán a cargo de personal docente titulado, conforme lo establece la normativa vigente.

ARTÍCULO 20.- La educación es obligatoria en todo el territorio provincial desde la edad de cuatro (4) años del Nivel de Educación Inicial, todo el Nivel de Educación Primaria y hasta la finalización del Nivel de Educación Secundario inclusive. La Provincia garantiza el cumplimiento de la obligatoriedad escolar a través de instancias y condiciones institucionales, materiales, pedagógicas y de promoción de derechos, en todos los Ámbitos definidos en el artículo 21º de esta Ley, mediante acciones que aseguren educación de igual calidad y en todas las situaciones sociales.

ARTÍCULO 21.- La estructura del Sistema Educativo Provincial comprende cuatro (4) Niveles -la Educación Inicial, la Educación Primaria, la Educación Secundaria y la Educación Superior- dentro de los términos fijados por la Ley de Educación Nacional, en los Ámbitos Rurales continentales y de islas, Urbanos, de Contextos de Encierro, Virtuales, Domiciliarios y Hospitalarios. De acuerdo con los términos del artículo 17º de la ley 26206 de Educación Nacional, la Provincia define como Modalidades a: la Educación Técnico-Profesional; la Educación Artística; la Educación Especial; la Educación Permanente de Jóvenes, Adultos, Adultos Mayores y Formación Profesional; la Educación Intercultural, la Educación Física; la Educación Ambiental y a Psicología Comunitaria y Pedagogía Social. Los responsables de los Niveles y Modalidades conformarán un equipo pedagógico coordinado por la Subsecretaría de Educación.

ARTÍCULO 22.- Son Modalidades del Sistema Educativo aquellos enfoques educativos, organizativos y/o curriculares, constitutivos o complementarios de la Educación común, de carácter permanente o temporal, que dan respuesta a requerimientos específicos de formación articulando con cada Nivel, con el propósito de garantizar los derechos educativos de igualdad, inclusión, calidad y justicia social de todos los niños, adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores de la Provincia.

ARTÍCULO 23.- La Dirección General de Cultura y Educación reconoce a las instituciones existentes en el Sistema Educativo Provincial que responden a formas particulares de organización diferenciadas de la propuesta curricular acreditable de cada Nivel y responden jerárquicamente al Nivel o la Modalidad correspondiente, como los Centros de Educación Complementaria, los Centros de Educación Física, Centros de Atención Temprana del Desarrollo Infantil, Centros de Formación Laboral, Centros Educativos para la Producción Total, Escuelas de Arte, Escuelas de Estética, Escuelas de Danzas Clásicas y Danzas Tradicionales, Escuelas de Bellas Artes, Centros de Producción y Educación Artística-Cultural, Escuelas de Artes Visuales, entre otros.

CAPÍTULO II NIVELES DEL SISTEMA EDUCATIVO

ARTÍCULO 24.- Son Niveles del Sistema Educativo Provincial:

- a. Educación Inicial: Organizado como unidad pedagógica y constituido por Jardines Maternales, para niños desde los cuarenta y cinco (45) días a dos (2) años de edad inclusive; y Jardines de Infantes, para niños de tres (3) a cinco (5) años de edad inclusive, siendo los dos últimos años obligatorios.
- b. Educación Primaria: Obligatorio, de seis años de duración, para niños a partir de los seis (6) años de edad, organizado como una unidad pedagógica.
- c. Educación Secundaria: Obligatorio, de seis años de duración, organizado como una unidad pedagógica. Podrán ingresar quienes hubieren cumplido el Nivel de Educación Primaria. En el caso del Nivel Secundario de la Educación Permanente para Jóvenes, Adultos, Adultos Mayores y Formación Profesional, tendrá una duración y un desarrollo curricular equivalente a todo el Nivel.
- d. Educación Superior: Podrán ingresar quienes hubieren cumplido con el Nivel Secundario o demuestren poseer aptitudes y conocimientos equivalentes bajo la normativa que esta misma Ley dispone. Se cumple en institutos superiores, en la Universidad Pedagógica, la Universidad Provincial del Sudoeste y las Universidades que se creen a tal efecto. Está prioritariamente orientado a la formación de docentes y profesionales necesarios para el sistema educativo y de otras áreas del saber, otorga títulos profesionales y está articulado con el Sistema Universitario Nacional y todas las demás instancias nacionales y jurisdiccionales que refieran a los fines y objetivos de este Nivel.

**CAPÍTULO III
EDUCACIÓN INICIAL**

ARTÍCULO 25.- El Nivel de Educación Inicial constituye una unidad pedagógica que brinda educación a los niños desde los cuarenta y cinco (45) días hasta los cinco (5) años de edad inclusive, siendo obligatorios los dos últimos años. El Nivel de Educación Inicial define sus diseños curriculares, en articulación con los diferentes Niveles y Modalidades conforme lo establece la presente Ley.

ARTÍCULO 26.- El Estado provincial garantiza la universalización del Nivel, en el sentido de entender esta universalización como la obligación por parte del Estado de asegurar su provisión en tanto su responsabilidad indelegable y regula el funcionamiento de todas aquellas instituciones educativas que atienden a la Primera Infancia en territorio bonaerense, garantizando la igualdad de oportunidades para los niños que allí concurren.

Los objetivos y funciones del Nivel, sumados a los establecidos en el artículo 15º de esta Ley, son:

- a. Afirmar la universalización del Nivel, garantizando, promoviendo y supervisando el aprendizaje de los niños desde los 45 días hasta los 5 años inclusive, ajustándose a los requerimientos de todos los Ámbitos y Modalidades mediante acciones que permitan alcanzar objetivos de igual calidad en todas las situaciones sociales.
- b. Garantizar, proveer y supervisar la obligatoriedad del aprendizaje de los niños desde la sala de 4 años hasta la de 5 años inclusive, asegurando su gratuidad en la gestión estatal, ajustándose a los requerimientos de todos los Ámbitos y Modalidades mediante acciones que permitan alcanzar objetivos de igual calidad en todas las situaciones sociales.

- c. Implementar prescripciones curriculares que incorporen al juego como actividad ineludible para el desarrollo cognitivo, afectivo, ético, estético, corporal y social.
- d. Asegurar el respeto de los derechos de todos los niños en el período del Nivel, establecidos en la Ley nacional 26.061 y en las leyes provinciales 13.298 y 13.634.
- e. Garantizar el acceso a todos los niños del Nivel a una Educación Física y Artística de calidad.
- f. Disponer las condiciones para del proceso de adquisición de la lengua oral y escrita y de los conocimientos necesarios para el manejo de las plataformas y los lenguajes producidos por las tecnologías de la información y la comunicación.
- g. Establecer condiciones y propuestas pedagógicas que les asegure, a los niños con discapacidades temporales o permanentes, el desarrollo de sus capacidades, la integración escolar y el pleno ejercicio de sus derechos.
- h. Garantizar la temprana concientización acerca de los procesos de degradación socio-ambiental en el marco de una educación que se base en la autodeterminación y el compromiso con la defensa de la calidad de vida y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas.
- i. Propiciar que los niños y cuyas madres se encuentren privadas de libertad concurren a jardines maternos, jardines de infantes y otras actividades recreativas, fuera del ámbito de encierro con el fin de asegurar su contacto con otras realidades y personas que los preparen para su vida fuera del ámbito de encierro. Disponer y articular, con los organismos e instituciones responsables, los medios para acompañar a las madres en este proceso.

CAPÍTULO IV EDUCACIÓN PRIMARIA

ARTÍCULO 27.- El Nivel de Educación Primaria es obligatorio, de seis años de duración y constituye una unidad pedagógica y organizativa para los niños a partir de los seis (6) años de edad. El Nivel de Educación Primaria define sus diseños curriculares, en articulación con los diferentes Niveles y Modalidades conforme lo establece la presente Ley.

Los objetivos y funciones del Nivel, sumados a los establecidos en el artículo 15º de esta Ley, son:

- a. Garantizar el aprendizaje de los niños desde los seis (6) años, posibilitando la educación integral en el desarrollo de todas las dimensiones de su persona y potenciando el derecho a la educación mediante acciones que permitan alcanzar objetivos de igual calidad en todos los Ámbitos y las situaciones sociales.
- b. Disponer las condiciones para el desarrollo integral de las prácticas de lectura y escritura y de los conocimientos necesarios para el manejo de las plataformas y los lenguajes producidos por las tecnologías de la información y la comunicación, así como para la producción y recepción crítica de los discursos mediáticos.
- c. Implementar prescripciones curriculares que incorporen al juego y al conocimiento científico como actividades y contenidos para el desarrollo cognitivo, afectivo, ético, estético, corporal y social.

- d. Establecer condiciones y propuestas pedagógicas que les asegure, a los niños, adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores con discapacidades temporales o permanentes, el desarrollo de sus capacidades, la integración escolar y el pleno ejercicio de sus derechos.
- e. Concebir y fortalecer la cultura del trabajo y de los saberes socialmente productivos, tanto individuales como colectivos y cooperativos, así como una vinculación efectiva con los procesos científicos, tecnológicos, de desarrollo e innovación productiva, como parte constitutiva del proceso de formación de todos los niños, adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores del Nivel, promoviendo y respetando sus formas asociativas.
- f. Desarrollar, promover, supervisar, evaluar, fortalecer e incorporar proyectos especiales, experiencias complementarias y/o innovadoras, garantizando los contenidos propios del Nivel y el acceso a los siguientes Niveles
- g. Promover y fortalecer los contenidos, saberes y prácticas que definen a cada una de las Modalidades en todos los Ámbitos educativos, asegurando recursos que, como aquellos que forman parte de las escuelas de jornada extendida y jornada completa, contribuyan a garantizar el derecho a la educación de todos los alumnos de la Provincia.

CAPÍTULO V EDUCACIÓN SECUNDARIA

ARTÍCULO 28.- El Nivel de Educación Secundaria es obligatorio, de seis años de duración y constituye una unidad pedagógica y organizativa comprendida por una formación de carácter común y otra orientada, de carácter diversificado, que responde a diferentes áreas del conocimiento, del mundo social y del trabajo. Este Nivel está destinado a los adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores que hayan cumplido con el Nivel de Educación Primaria. El Nivel de Educación Secundaria define sus diseños curriculares, en articulación con los diferentes Niveles y Modalidades conforme lo establece la presente Ley. En el caso del Nivel Secundario de la modalidad Educación Permanente para Jóvenes, Adultos, Adultos Mayores y Formación Profesional, tendrá una duración y un desarrollo curricular equivalente a todo el Nivel.

Los objetivos y funciones del Nivel, sumados a los establecidos en el artículo 15º de esta Ley, son:

- a. Garantizar la producción y adquisición de conocimientos propiciando la continuación de los estudios y asegurando la inclusión, permanencia y continuidad de los alumnos en el sistema educativo público mediante una propuesta de enseñanza específica, universal y obligatoria para todas las Modalidades y orientaciones, en todos los Ámbitos de desarrollo, que promueva el conocimiento, y la articulación con, del patrimonio cultural, científico, tecnológico, de desarrollo e innovación productiva de la provincia, el país y el mundo.
- b. Reconocer a los adolescentes y jóvenes como sujetos de derecho y a sus prácticas culturales como parte constitutiva de las experiencias pedagógicas de la escolaridad para fortalecer la identidad, la ciudadanía y la preparación para el mundo adulto.

- c. Reconocer y consolidar en cada alumno las capacidades de estudio, de trabajo individual y en equipo, de esfuerzo, iniciativa y responsabilidad, como condiciones necesarias para el acceso al mundo laboral, su conformación como ciudadanos, los estudios superiores y la educación a lo largo de toda la vida.
- d. Promover en los adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores el respeto a la interculturalidad y a las semejanzas y diferencias identitarias, garantizando una educación integral en el desarrollo de todas las dimensiones de su persona, sosteniendo el derecho a la igualdad de educación.
- e. Garantizar prácticas de enseñanza que permitan el acceso al conocimiento, a través de las distintas áreas, campos y disciplinas que lo integran y a sus principales problemas, contenidos y métodos, incorporando a todos los procesos de enseñanza saberes científicos actualizados como parte del acceso a la producción de conocimiento social y culturalmente valorado, para comprender y participar reflexivamente en la sociedad contemporánea.
- f. Concebir y fortalecer la cultura del trabajo y de los saberes socialmente productivos, tanto individuales como colectivos y cooperativos, en las escuelas, vinculándolos a través de una inclusión crítica y transformadora de los adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores en los espacios productivos, brindando conocimientos generales y específicos para su formación a través de propuestas específicas que surjan de las modalidades, orientaciones y/o ámbitos de desarrollo educativo.
- g. Garantizar los mecanismos de participación de los alumnos en el gobierno escolar para favorecer y fortalecer el ejercicio de la ciudadanía y la gestión democrática de las instituciones del Nivel.
- h. Formar lectores críticos y usuarios de la cultura escrita, capaces de leer, interpretar y argumentar una posición frente a la literatura y la información; y propiciando formar escritores con profundos conocimientos de la lengua española capaces de producir diversos textos tanto orales como escritos para manifestar ideas, organizar información, producir conocimientos y comunicarse con otros.
- i. Promover y fortalecer los contenidos, saberes y prácticas que definen a cada una de las Modalidades en todos los Ámbitos educativos, asegurando recursos que, como aquellos que forman parte de las escuelas de jornada extendida y jornada completa, contribuyan a garantizar el derecho a la educación y la continuidad de los estudios de todos los alumnos de la Provincia.
- j. Desarrollar procesos de orientación vocacional con el fin de permitir una adecuada elección profesional y ocupacional de los adolescentes, jóvenes y adultos.
- k. Crear espacios extracurriculares, fuera de los días y horarios de actividad escolar, para el conjunto de los adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores de la comunidad, orientados al desarrollo de actividades artísticas, de educación física y deportiva, de recreación, acción solidaria y la apropiación crítica de las distintas manifestaciones de la ciencia y la cultura, en cualquier Ámbito de desarrollo, en forma articulada con las prescripciones curriculares de la Educación Secundaria.

ARTÍCULO 29.- Las prácticas educativas se podrán realizar en las escuelas, en empresas de la economía formal, informal y social, en organismos estatales y en organizaciones de la sociedad civil, con el objetivo de permitir a los alumnos el manejo de plataformas y lenguajes tecnológicos que le brinden una experiencia adecuada a su formación y orientación vocacional. En todos los casos estas prácticas tendrán carácter educativo y no podrán generar ni reemplazar ningún vínculo contractual o relación laboral, conforme a los principios doctrinarios de esta Ley, de la Ley de Educación Técnico-Profesional 26058 y las leyes provinciales 13.298 y 13.634. Podrán participar de dichas actividades todos los alumnos de la Educación Secundaria, mayores de dieciséis (16) años de edad o a cumplirlos durante el año de referencia, con el acompañamiento de docentes y/o autoridades pedagógicas designadas a tal fin.

4. Estructura de la escuela secundaria en la Provincia de Buenos Aires



5. Diseño Curricular para la Educación Secundaria 2º Año (SB)



DISEÑO CURRICULAR PARA LA EDUCACIÓN SECUNDARIA



2º AÑO (SB)



AUTORIDADES

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

GOBERNADOR

Ing. Felipe Solá

DIRECTORA GENERAL DE CULTURA Y EDUCACIÓN

Dra. Adriana Puiggrós

VICEPRESIDENTE 1º DEL CONSEJO GENERAL DE CULTURA Y EDUCACIÓN

Lic. Rafael Gagliano

JEFE DE GABINETE

Lic. Luciano Sanguinetti

SUBSECRETARIO DE EDUCACIÓN

Ing. Eduardo Dillon

DIRECTOR PROVINCIAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Lic. Ariel Zysman

DIRECTORA DE GESTIÓN CURRICULAR

Lic. Marina Paulozzo

DIRECTOR DE GESTIÓN INSTITUCIONAL

Lic. Jorge Garay

DIRECTOR DE CONTEXTOS DE DESARROLLO EDUCATIVO

Ing. Ariel Zugazúa

DIRECTOR PROVINCIAL DE EDUCACIÓN DE GESTIÓN ESTATAL

Prof. Roque Costa

DIRECTOR PROVINCIAL DE EDUCACIÓN DE GESTIÓN PRIVADA

Dr. Néstor Ribet

PROGRAMA TRANSFORMACIONES CURRICULARES

Prof. Graciela De Vita

DIRECTOR PROVINCIAL DE INFORMACIÓN Y PLANEAMIENTO EDUCATIVO

Lic. Carlos Giordano

DIRECTOR DE PRODUCCIÓN DE CONTENIDOS

Lic. Santiago Albarracín

EQUIPO DE ESPECIALISTAS

Matemática

Prof. Dora Guil

Prof. Ernesto Maqueda

Prof. Julio Brisuela

Prof. Silvia Rodríguez

5.1. MARCO GENERAL PARA LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

INTRODUCCIÓN

A diez años de la implementación de la Transformación del Sistema Educativo en la Provincia de Buenos Aires y frente a los desafíos que implica concebir la educación del siglo XXI, la Dirección General de Cultura y Educación elaboró una nueva propuesta pedagógica para la educación de los jóvenes adolescentes bonaerenses que garantice la terminalidad de la escuela secundaria en condiciones de continuar los estudios en el nivel superior, pero también de ingresar al mundo productivo con herramientas indispensables para transitar el ámbito laboral y ser ciudadanos en condiciones de ejercer sus derechos y deberes, hacer oír su voz con profundo respeto por las instituciones democráticas, y en la plenitud de los ejercicios de las propias prácticas sociales y culturales.

Esta nueva propuesta para el sistema educativo provincial implica un profundo cambio en la concepción político-pedagógica de los sujetos destinatarios y se plasma en una nueva organización de la Educación Secundaria que ubica este tránsito educativo como el espacio de escolaridad que atiende a sujetos púberes, adolescentes y jóvenes, y tiene como objetivo fundamental lograr la inclusión, permanencia y acreditación de la educación secundaria de todos los alumnos/as bonaerenses, para lo cual resulta indispensable realizar una nueva propuesta de enseñanza.

De esta manera, la Educación Secundaria se organiza en 6 años de escolaridad distribuidos en 3 años de Secundaria Básica y 3 años de Secundaria Superior.

LA EDUCACIÓN SECUNDARIA DEL SISTEMA EDUCATIVO PROVINCIAL

Históricamente, el nivel secundario se constituyó como un ciclo de carácter no obligatorio y preparatorio para el ingreso a los estudios superiores, reservado para las futuras “clases dirigentes”. Así nació el Bachillerato clásico, humanista y enciclopedista cuya función era seleccionar a los alumnos/as que estarían en condiciones de ingresar a la Universidad. A lo largo de la historia, al bachillerato clásico se fueron sumando distintas modalidades: escuelas de comercio, industriales, técnicas que otorgaban distintos títulos según la orientación. Creaciones de orientaciones y modalidades de organización y propuestas de reformas signaron la enseñanza media (o secundaria), a lo que se sumó siempre la tensión por el reconocimiento social y la validez de los títulos que otorgaba: desde las Escuelas Normales y la preparación de las maestras normales, hasta las escuelas técnicas y los conflictos para el ingreso a la Universidad.

No obstante, a medida que el sistema educativo del país, y en particular el de la Provincia de Buenos Aires, se fueron expandiendo, y la escuela primaria se convirtió en la escuela para todos, la secundaria sintió la presión de la población por ocupar un lugar en sus aulas. De esta manera, la función selectiva y preparatoria con la que había nacido la escuela secundaria se vio sacudida por los cambios socioculturales, históricos y políticos y por la expansión de la escuela primaria y el acceso de grandes masas poblacionales al nivel medio, que pondrían en cuestión este rasgo fundacional.

A la preparación para los estudios superiores se sumaron la necesidad de formar para el trabajo (objetivos que se plasmaron en las escuelas de comercio, industriales y más tarde las escuelas técnicas) y la formación integral de los ciudadanos, que se plasmó en los distintos diseños curriculares humanistas y enciclopedistas, con la definición de materias que atravesaron todas las modalidades de escuela media (lengua, literatura, historia, geografía y educación cívica o educación moral, formación ética y ciudadana según la época, entre otras) y que se convirtieron en conocimientos considerados indispensables a ser transmitidos por la escuela.

Sin embargo, no fue hasta la Ley Federal de Educación (Ley N° 24.195/93) que el nivel medio (o secundario) contó con una ley orgánica para organizar el conjunto del nivel. En dicha ley, las viejas modalidades y orientaciones del secundario fueron modificadas junto con el resto del sistema educativo, dejando como segunda enseñanza los últimos tres años organizados como nivel Polimodal con distintas orientaciones. En esta transformación, los primeros dos años de la vieja estructura del secundario fueron absorbidos por la Educación General Básica. En la Provincia de Buenos Aires, al igual que en muchas jurisdicciones del país, el 1º y el 2º año de la ex escuela secundaria se transformaron en los últimos dos años de una escuela primaria prolongada.

Cabe destacar que el cambio operado por la reestructuración del sistema a partir de la Ley Federal de Educación obedecía, en gran parte, al momento histórico que marcaba la necesidad de extender una educación común básica y obligatoria para todos los alumnos/as. No obstante, dicha reestructuración ligó la exigencia de ampliar la base común de conocimientos y experiencias a la modificación del sistema educativo en el cual la escuela secundaria quedó desdibujada y, por lo tanto, a los conflictos y tensiones históricas se sumaron otros nuevos, vinculados a la creación de un ciclo que institucionalmente sumó características de la vieja escuela primaria en su vida cotidiana, pero que a la vez sostuvo viejas prácticas selectivas y expulsivas de la vieja escuela secundaria.

Comenzado el siglo XXI, y luego de diez años de implementación de la Ley Federal de Educación, la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires entiende que es preciso reconfigurar el sistema educativo con vistas a hacer frente a los desafíos actuales y futuros de los bonaerenses, para lo cual es preciso estructurar una nueva secundaria.

Es en este sentido que, a partir de la sanción de la Ley de Educación Nacional N° 26206 la Provincia de Buenos Aires profundizó el proceso de análisis, reflexión crítica y participativa con todos los sectores sociales que derivó en la sanción de la nueva Ley de Educación Provincial N° 13.688 que, en vinculación con la Ley de Educación Nacional, define la Educación Secundaria de 6 años y obligatoria.

La nueva secundaria recoge los mandatos históricos del nivel, pero resignificados en el contexto actual y futuro de la Provincia, el país, la región y el mundo.

La nueva secundaria cumple con la prolongación de la educación común y la obligatoriedad, al tiempo que respeta las características sociales, culturales y etarias del grupo destinatario, proponiendo una nueva estructura para el sistema. Esta nueva estructura tiene en el centro de sus preocupaciones el desafío de lograr la inclusión para que todos los jóvenes y las jóvenes de la provincia terminen la educación obligatoria, asegurando los conocimientos y herramientas necesarias para completar los estudios secundarios y continuar en la educación superior.

Para ello se considera a la nueva secundaria como el espacio privilegiado para la educación de los adolescentes y las adolescentes bonaerenses, un lugar que busca el reconocimiento de las prácticas juveniles y las incluye en propuestas pedagógicas que les posibilitan fortalecer su identidad, construir proyectos de futuro y acceder al acervo cultural construido por la humanidad, interpelando a los sujetos en su complejidad, en la tensión de la convivencia intergeneracional para la cual los adultos de la escuela ocupan su lugar como responsables de transmitir la cultura a las nuevas generaciones.

En consecuencia, la Educación Secundaria de seis años de duración tiene como propósitos:

- ofrecer situaciones y experiencias que permitan a los alumnos/as la adquisición de saberes para continuar sus estudios;
- fortalecer la formación de ciudadanos y ciudadanas;
- vincular la escuela y el mundo del trabajo a través de una inclusión crítica y transformadora de los alumnos/as en el ámbito productivo.

Adquirir saberes para continuar los estudios

Una de las funciones centrales de la Educación Secundaria es la de reorganizar, sistematizar y profundizar los saberes adquiridos en la Educación Primaria y avanzar en la adquisición de nuevos saberes que sienten las bases para la continuación de los estudios asegurando la inclusión, permanencia y continuidad de los alumnos/as en el sistema educativo provincial y nacional mediante una propuesta de enseñanza específica, universal y obligatoria, que a la vez promueva la reflexión y comprensión del derecho de acceso al patrimonio cultural de la Provincia, el país y el mundo.

La selección de los conocimientos a ser enseñados en este nivel es un recorte de la vastedad de conocimientos, experiencias y saberes que forman parte de la cultura. Atendiendo a la necesidad de contar con un repertorio posible de ser enseñado en la escuela, la propuesta curricular que se presenta se dirige no sólo a que los alumnos/as adquieran esos saberes, sino que además puedan reconocerlos como aquellos conocimientos necesarios, pero a la vez precarios, inestables y siempre cambiantes, producto del constante movimiento de la ciencia, las artes y la filosofía, al que tienen el derecho fundamental de acceder como sujetos sociales.

A su vez, la profundización y sistematización de estos conocimientos a lo largo de la escolaridad secundaria permitirán a los alumnos/as introducirse en el estudio sistemático de determinados campos del saber que sienten las bases para garantizar la continuidad de sus estudios y para ser sujetos de transformación social.

El plantear como finalidad la continuidad de los estudios en el nivel superior no tiene por única intención el éxito en el ingreso, permanencia y egreso de los estudiantes en los siguientes niveles educativos del sistema. Las experiencias pedagógicas potentes y profundas en el acceso al conocimiento de las artes, la literatura, las ciencias y otros campos de conocimiento permiten realizar mejores elecciones en el momento de decidir qué seguir estudiando.

Fortalecer la formación de ciudadanos y ciudadanas

Partiendo del reconocimiento de los alumnos/as de la Educación Secundaria como sujetos adolescentes y jóvenes, y considerando que es desde sus propias prácticas que se constituyen en ciudadanos, se busca provocar el reconocimiento de las prácticas juveniles y transformarlas en parte constitutiva de las experiencias pedagógicas de la escolaridad para fortalecer la identidad, la ciudadanía y la preparación para el mundo adulto, entendiendo que su inclusión en la escuela hace posible la formación de sujetos libres para expresarse, actuar y transformar la sociedad.

El trabajo sobre las propias prácticas de los sujetos, sus intereses y particularidades como un grupo fundamentalmente heterogéneo en sus historias, sus contextos y convicciones debe ser el centro de acción de la escuela por lo cual enseñar y aprender los derechos y deberes es condición necesaria pero no suficiente para ser ciudadano. En una sociedad compleja, signada por la desigualdad, ser ciudadano no es equiparable a la posibilidad de ejercer sus derechos, aunque esto constituye parte fundamental de su construcción. Se es ciudadano aún en las situaciones en las que el ejercicio de los derechos se ve coartado total o parcialmente, y es justamente porque es ciudadano por lo que se debe ser reconocido como parte integrante de la sociedad. A partir de ello deben considerarse las prácticas culturales de los diversos grupos, entendiendo que el sólo reconocimiento de la diversidad y la diferencia no permite avanzar en la interculturalidad: para ello es necesario intervenir y actuar en la conflictividad que implican necesariamente las relaciones sociales.

Vincular la escuela con el mundo del trabajo

Gran parte de los adolescentes y las adolescentes que asisten a las escuelas de la Provincia trabajan o han trabajado debido a las necesidades y carencias familiares a las que deben hacer frente. Sin embargo, y a pesar de su temprana incorporación al mundo productivo, las jóvenes y los jóvenes son objeto de discriminaciones y abusos en los ámbitos del trabajo justamente por su condición en los jóvenes considerados “inexpertos”, por ser menores de edad y no estar contemplados en los derechos laborales y por realizar, en la mayoría de los casos, las tareas que los adultos no quieren realizar.

No obstante, se considera que no es función de la escuela secundaria la temprana especialización para el mundo del trabajo sino la de brindar oportunidades para conocer los distintos ámbitos productivos, reflexionar sobre su constitución histórica y actual, y el lugar que ellos pueden y deben ocupar y transformar. Esto implica incluir el trabajo como objeto de conocimiento que permita a los alumnos/ as reconocer, problematizar y cuestionar el mundo productivo en el cual están inmersos o al cual se incorporarán en breve.

Asimismo, y en concordancia con la formación de ciudadanos y la inclusión de las prácticas juveniles, es preciso reconocer los saberes del trabajo que portan los jóvenes y adolescentes para potenciar los saberes socialmente productivos que ya poseen.

El trabajo, en este sentido, debe dejar de considerarse objeto privativo de ciertas modalidades de la secundaria y convertirse en un concepto estructurante de la nueva Educación Secundaria provincial para que “trabajar o estudiar” no se transformen en decisiones excluyentes. Los jóvenes y las jóvenes bonaerenses tienen que contar con un tránsito formativo que les permita conocer, problematizar y profundizar los conocimientos para tomar decisiones futuras sobre la continuidad de estudios y su inserción en el mundo productivo.

En función de avanzar en la construcción de la nueva secundaria del sistema educativo provincial se ha elaborado una nueva propuesta de enseñanza que se plasma en el presente diseño curricular. Se espera que el mismo actúe como un instrumento de acción para los docentes, directivos y para las diversas instancias de asesoramiento y supervisión de las escuelas, y se constituya en un documento público para alumnos/as y padres respecto de las definiciones educativas del nivel.

El currículum que aquí se presenta constituye, por otro lado, un programa de acción para los próximos años que, en un lapso no mayor a cinco años, deberá evaluarse, ajustarse y modificarse.

Fundamentos de la propuesta para la Educación Secundaria

Toda propuesta de enseñanza lleva implícitos o explícitos fundamentos pedagógicos que le otorgan cohesión, coherencia y pertinencia. En este Diseño Curricular se decide hacerlos explícitos, entendiendo que cada una de las decisiones que se tomaron en la elaboración del presente currículum están anclados en una determinada concepción de lo educativo.

En este diseño curricular se parte de concebir al currículum como la síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos) que conforman una propuesta político-educativa (De Alba; 2002). Esta definición implica entonces que el currículum es una propuesta histórica, cultural, social y políticamente contextualizada y, por lo tanto, producto de un devenir histórico. De la misma manera entonces, dicha propuesta a la vez que presenta su potencialidad transformadora, presenta sus límites y por lo tanto la futura necesidad de ser modificada.

Asimismo, esta concepción abarca no sólo la prescripción que se realiza en el documento curricular sino que incorpora las prácticas concretas de todos los actores educativos vinculados a través de las distintas instancias del sistema.

No obstante, el documento curricular reviste un carácter fundamental en tanto propuesta de trabajo que requiere de cambios en las prácticas institucionales y por lo tanto constituye un desafío a futuro, una apuesta a transformar la enseñanza y mejorar los aprendizajes de los alumnos/as de las escuelas.

Dicha síntesis cultural ha sido conceptualizada para este Diseño Curricular en algunos elementos que se articulan entre sí, originando el contorno dentro del cual se inscriben las decisiones de enfoque, selección y organización de los contenidos de cada materia para su enseñanza.

La trama conceptual que aquí se presenta responde a la necesidad de elaborar una propuesta para la educación de jóvenes, por lo que compromete a sujetos en interacción y los productos de estos vínculos e intercambios. Por otra parte, significa contextualizarlo en la vastedad del territorio bonaerense y, al mismo tiempo, en la institución escolar.

En este sentido, definir un currículum para los jóvenes bonaerenses implica tanto tomar decisiones acerca del conjunto de saberes, conocimientos y recortes disciplinares que deberán realizarse, como definir las condiciones en las que deberán ser enseñados. Se pretende constituir un espacio que reconozca y aproveche las prácticas juveniles, los saberes socialmente aprendidos, para potenciar las enseñanzas y los aprendizajes.

Por ende, una de las concepciones que fundamentan este tránsito educativo es la asunción de los niños, adolescentes y jóvenes como sujetos de derecho. Es dentro de este paradigma de interpretación de los actores sociales que se piensa y se interpela al joven como un actor completo, un sujeto pleno, con derechos y con capacidad de ejercer y construir ciudadanía.

La ciudadanía se sitúa de este modo como un concepto clave en esta propuesta político-educativa y es entendida como el producto de los vínculos entre las personas, y por lo tanto conflictiva, ya que las relaciones sociales en comunidad lo son. De este modo se recuperan las prácticas cotidianas como prácticas juveniles, prácticas pedagógicas, escolares y/o institucionales que podrán ser interpeladas desde otros lugares sociales al reconocer las tensiones que llevan implícitas. Una ciudadanía que se construye, se desarrolla y se ejerce tanto dentro como fuera de la escuela: al aprender, al expresarse, al educarse, al organizarse, al vincularse con otros jóvenes y con otras generaciones.

En ocasiones en la escuela se ha trabajado desde una representación del ciudadano "aislado", fuera de otras determinaciones más allá de las propias capacidades, una representación de ciudadano que puede ejercer su ciudadanía en una sociedad ideal, sin conflictos ni contradicciones, y por ende atravesamientos de poder ni resistencias. Es la ilusión de sujetos que únicamente necesitan "aprender a ser ciudadanos", para que les esté garantizado el ejercicio de su ciudadanía. Por otro lado, desde esta perspectiva también se refuerza la idea de que es principalmente en su tránsito por la escuela donde los niños y jóvenes se "transforman en ciudadanos" cuando la sociedad se sostiene en muchas otras instituciones que deben integrarse en la construcción de ciudadanía.

Resignificar estas concepciones implica desandar esta definición estática de la ciudadanía, para pasar a trabajar en las escuelas con una ciudadanía activa, que se enseña y se aprende como práctica y ejercicio de poder, y no sólo como abstracción.

Trabajar con y desde la ciudadanía activa implica, en consecuencia, centrarse en un segundo concepto central en la presente propuesta.

La ciudadanía se ejerce desde las prácticas particulares de grupos y sujetos sociales. Estas prácticas ciudadanas son entonces prácticas que ponen al descubierto la trama de las relaciones sociales y por lo tanto la conflictividad de las interacciones. Desde la perspectiva que se adopta en este diseño curricular, la noción de interculturalidad se entrelaza con la concepción de ciudadanía para enfrentar los desafíos que implica educar en un contexto de diversidad cultural, diferencia social y desigualdad económica, y actuar en el terreno de las relaciones sociales entendidas como producto del conflicto y no de la pasividad de la convivencia de los distintos grupos sociales y culturales.

La interculturalidad es, como señala Canadell, ante todo, una actitud, una manera de percibirse uno mismo y la propia cultura como partes integrantes de un complejo interrelacionado que llamamos mundo. Toda cultura se fundamenta en una manera de estar en el mundo y de percibirlo. Esta experiencia constituye la base de nuestros pensamientos sobre la realidad (Canadell; 2001). Por ello, una cultura no es solamente una manera particular de entenderla, sino una realidad propia. Así, decimos que la interculturalidad consiste en entrar en otra experiencia del mundo.

Cada cultura pregunta y responde desde su contexto y desde su sensibilidad, construyendo un ámbito de significación propio.

La interculturalidad implica reconocer el valor único de cada interpretación del mundo. La actitud intercultural en la educación consiste pues, en crear la conciencia de la interrelación entre persona y entorno, y entre los diversos universos culturales; significa, adoptar como categoría básica del conocimiento la relación.

La escuela trabaja como una institución social con voluntad inclusora e integradora, y con capacidad para albergar proyectos de futuro, aún en los contextos más críticos. Las diversas experiencias educativas desarrolladas en la provincia intentan hallar códigos y significados que encuentren nuevos sentidos a su tarea.

La interculturalidad como concepción y posicionamiento en este Diseño Curricular significa el tratamiento de la diversidad, las visiones de y sobre los otros en los escenarios escolares, los desafíos e implicancias para una pedagogía intercultural, sus límites y potencialidades para la acción escolar.

La primera premisa es: somos y nos constituimos en “sujetos en relación con otros”.

En cada escuela y en cada aula, la experiencia educativa se desarrolla en la diversidad, la desigualdad y la diferencia. Su tratamiento dependerá del carácter de las intervenciones y las creencias y valores que las sustentan, es decir, de cómo cada sujeto y cada institución, crea la imagen de esos otros con los que deben compartir espacios y momentos, y cómo esa imagen repercute en el vínculo pedagógico y social que se crea entre ellos.

La visión de y sobre los otros define los principales objetivos y contenidos de la escuela, define la enseñanza, la interpretación de las causas de las dificultades escolares y sus posibles soluciones. En consecuencia, genera diversas prácticas educativas, según lo que se considere que es la misión o finalidad de la escuela, y por ende, qué deben hacer los y las docentes, condicionando las ideas sobre por qué aprenden o no aprenden los alumnos/as y en este caso, cómo solucionarlo.

Las diferentes representaciones de y sobre los otros producen respuestas institucionales. Por ejemplo, la asimilación de los otros como uniformización u homogenización ha sido una de las respuestas históricas que el sistema educativo ha dado a la diversidad. La asimilación del diferente y no la aceptación de la diferencia ha traído como consecuencia la anulación, la negativización o la invisibilidad de otras prácticas culturales, saberes y experiencias para la imposición de aquello que se considera mejor o ha logrado instalarse como legítimo.

Otra visión estereotipante es aquella que lee las desigualdades sociales y económicas como diversidades culturales, confundiendo diversidad con desigualdad. Emparentar “diversidad” con “desigualdad” legitima la reproducción de la exclusión y sus consecuencias didácticas se manifiestan, entre otras formas, en el tratamiento diferenciado de los contenidos curriculares. Separar diversidad y desigualdad implica un acto de reconocimiento de que existen prácticas que no son producto de la diversidad de los grupos, sino consecuencias de las desigualdades sociales y económicas, y que dichas desigualdades no sólo no ameritan un tratamiento diferenciado de los contenidos, sino que implican como decisión fundamental concebir que todos y todas tienen el derecho al acceso, la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos que transmite la escuela.

En este sentido se cuestionan la idea de “tolerancia”, porque implicaría aceptar y compartir con los otros “diferentes”, “diversos”, siempre y cuando nadie cambie de lugar, y la idea de “riesgo educativo”, que define el lugar recortado de esos otros que son tolerados. Por lo tanto, las condiciones en las que se producen los procesos institucionales de enseñanza y aprendizaje se ven afectados para todos los alumnos/as y no sólo los que están supuestamente en riesgo, los que son “tolerados”.

Concebir a la escuela como lugar de inclusión de los alumnos/as, como sujetos de diversidad, afecta directamente la concepción y producción pedagógico-didáctica.

La escuela es uno de los espacios públicos en los que se realizan políticas de reconocimiento. La escuela constituye ese lugar de encuentro intercultural y esto implica:

- generar experiencias de integración e intercambio;
- definir los conocimientos que circulan en cada contexto intercultural en términos escolares;
- valorar la interacción con otros diferentes como productora de aprendizajes;
- reconocer los saberes que posee cada sujeto como instrumento y producto del vínculo con los otros;
- capitalizar la presencia de la diversidad cultural en toda situación educativa y no sólo en algunos grupos y no en otros;
- crear vínculos entre los sujetos que aseguren que su diversidad y sus diferencias no devengan en desigualdad educativa.

Dichos enunciados acerca de las prácticas escolares, la ciudadanía y la interculturalidad implican reconocer a los sujetos sociales como otro de los conceptos estructurantes para la presente propuesta curricular y en particular, reconocer que las prácticas escolares son prácticas que ponen en relación a personas adultas, jóvenes y adolescentes en sus condiciones de docentes y alumnos/as respectivamente.

A lo largo del presente apartado se ha hecho mención a las particularidades que asumen las prácticas culturales refiriéndose particularmente a los jóvenes. Sin embargo, es preciso recomponer dichos enunciados para dar cuenta de ciertos aspectos fundamentales del diseño curricular. En primer lugar, los sujetos sólo pueden intervenir activamente en una relación comunicativa si los otros los reconocen como “portadores” de cultura, de valores, de hábitos y saberes que son necesarios confrontar con otro grupo de valores y hábitos como es el que se plantea en la escuela. En este sentido en la escuela las relaciones comunicativas, por excelencia, son la de enseñanza y la de aprendizaje.

A lo largo de la historia de la educación se han forjado representaciones e imaginarios acerca de los jóvenes y sus prácticas y específicamente de los adolescentes como alumnos/as de la escuela. En estos imaginarios pueden reconocerse ciertas concepciones que provocan consecuencias en dichos procesos comunicativos.

Así, concebir a los adolescentes como un grupo homogéneo que comparte ciertas características generales propias de su edad acarreó prácticas de selección y discriminación hacia aquellos sujetos que no se comportaban según lo esperado. La idea de la existencia de sujetos “diferentes” en la escuela casi siempre fue considerada en términos negativos: la diferencia era respecto al “modelo ideal” de adolescente, joven y alumno/a.

Por otra parte, estos “modelos ideales” fueron y son siempre considerados desde un determinado punto de vista: el de los adultos, y esto implica entonces que las diferencias respecto del “ser joven” se establecen tomando como punto comparativo al adulto al cual se lo concibe como la forma más acabada de ser sujeto. Por lo tanto, los adolescentes y jóvenes sólo son interpelados desde lo que les falta para ser adultos: falta de madurez, falta de hábitos, falta de cultura, entre otras posibles.

Sin embargo, en la actualidad, los jóvenes y adolescentes expresan cada vez con más fuerza, y en muchos casos con violencia, que no están vacíos: tienen hábitos, tienen prácticas culturales, tienen valores, aunque no sean los que se sostienen en la escuela; y sus expresiones son resistentes y dadoras de identidad al punto de resistir a la imposición de los otros, y a lo que propone la escuela. En este sentido, la escuela sólo le exige al joven su ubicación de alumno/a y no como joven y adolescente.

No obstante, los estudios de juventud, con relación a la escuela media, muestran que para la mayoría de los jóvenes la escuela es un lugar importante, está muy presente en sus vidas y tiene varios sentidos.

Allí se practica no sólo la relación con los pares generacionales, sino entre los géneros y con otras generaciones, clases y etnias.

A su vez, la escuela es la institución que porta el mandato de transmitir a las nuevas generaciones los modelos previos, y no sólo los previos recientes, sino los de hace largo tiempo: se enseña el conocimiento acumulado socialmente, es decir, lo producido por otras generaciones, lo que implica poner en tensión a las generaciones que se relacionan en su ámbito.

La escuela es una institución de relaciones intergeneracionales y les corresponde a los adultos tomar la responsabilidad de la transmisión en su función de docentes, función para lo cual es necesario sostener la ley, mostrando cómo se conoce, a qué normas estamos sometidos y de qué manera intervenimos en ellas como sujetos sociales; ser modelo de identificación. Esto es posible sólo si se descubren los saberes y los no saberes del docente, su placer por el conocimiento; y permitir a los otros fortalecer su identidad, construir nuevos lazos sociales y afianzar los vínculos afectivos. Sólo la convicción del valor social y cultural con que el docente inviste los conocimientos que transmite transforma aquello que muchas veces, desde la perspectiva de los adolescentes y jóvenes, es un sin sentido en un sentido: la presente propuesta curricular se propone enseñar aquello a lo cual no podrían acceder de otra manera.

Los y las docentes asumen la tarea de enseñar como un acto intencional, como decisión política y fundamentalmente ética.

Sobre el lenguaje y el conocimiento en la escuela

La forma en que los sujetos sociales se expresan, conocen y se reconocen y construyen visiones de mundo es el lenguaje. El lenguaje expresa la propia cultura, la representación que se tiene del mundo (la propia cosmovisión). En este sentido la manera de “ver” el mundo es la manera de pensarlo y expresarlo.

Y así como el lenguaje muestra o representa el mundo compartido también muestra el otro lado. El mundo inaccesible, el del lenguaje que no se entiende.

La escuela incluye sujetos alumnos/as, docentes, padres, que se expresan a través de distintos lenguajes, lenguajes propios de la diversidad de hablas, de grupos culturales que deben ser reconocidos en su singularidad y en relación con el resto.

Entre dichos lenguajes, el lenguaje de los que enseñan es el acceso al conocimiento de los que aprenden. Es en este sentido que la enseñanza debe provocar pensamiento porque porta un lenguaje que posibilita o interrumpe la interacción de los sujetos con los conocimientos, con los saberes, con las otras culturas, los otros mundos.

La escuela organiza la experiencia pedagógica a través de materias que recortan un conjunto de conocimientos que provienen de distintos campos: las ciencias, las artes, la educación física, la lengua nacional y las extranjeras. Y estos campos son modos de comprender y pensar el mundo y de constituir sujetos sociales. Las artes, la ciencia y la filosofía, entre otros, pueden de esta manera concebirse como lenguajes a través de los cuales se fortalecen las identidades.

Sin embargo, estos conocimientos que la escuela decide transmitir, enseñar, legar a las nuevas generaciones requieren de una tarea específica para su transmisión sistemática, para lograr la apropiación de todos y todas los alumnos/as que concurren a la escuela: esa tarea es la enseñanza.

En este sentido el lenguaje de la enseñanza debe tener intención de provocar pensamiento ya que esta provocación es el camino de acceso al conocimiento.

Cuando el lenguaje de la enseñanza no se entiende se traza una línea que marca el adentro y el afuera, el “nosotros” y el “los otros”.

Cuando el lenguaje de la enseñanza no tiene por intención provocar pensamiento, el acceso a los saberes se ve cercenado a aquellos que comparten ese lenguaje y los que quedan afuera se transforman en los diversos, en los que por hablar otros lenguajes no comprenden el de la escuela y muchas veces “fracasan”.

Las diferencias de lenguajes están íntimamente ligadas a las diferencias culturales, pero las diferencias lingüísticas y culturales no deben minimizarse. No basta con hacer un discurso de elogio a la diversidad cultural para asegurarse el éxito escolar de todos los sujetos.

La “formación escolar” –la que la Escuela pretende dar, la que se puede adquirir en ella – debe hacer entrar a las jóvenes generaciones en las obras de que se compone la sociedad. (Chevallard, 1996).

La creación de saberes es, casi siempre, cosa de unos pocos. Y la transposición de saberes es cosa de una sociedad, y no es una simple transferencia –como se hace con las mercancías – sino, cada vez, nueva creación. El aggiornamento de la Escuela requiere una movilización formidable de energías y competencias: por parte de los maestros, políticos, “sabios”, didácticos, y también por parte de la gente que debe reunirse bajo un lema esencial: Saberes para la Escuela. (Chevallard, 1996).

En ese sentido, la historia de la escolaridad obligatoria, gratuita y pública de fines del siglo XIX hasta hoy, en nuestro país tuvo como principal tendencia equiparar igualdad y homogeneidad.

La negación de las diferencias buscaba la nacionalidad, unificar el idioma frente a la inmigración, crear la “cultura nacional”; poblar, todas cuestiones que formaban parte del proyecto político de la generación del '80. En ese momento la negación de las diferencias provino de la búsqueda de progreso. Por lo tanto podría afirmarse que el ocultamiento de las diferencias no siempre estuvo al servicio de la desigualdad: la escuela de la Ley 1420 logró, hacia mediados de siglo XX, uno de los niveles más altos de escolarización de Latinoamérica.

De la misma manera el reconocimiento de las diferencias no siempre estuvo ligado a la justicia social. La historia y las condiciones socioculturales contextualizan las diferentes intencionalidades que, con respecto a la diversidad, la desigualdad y la diferencia, han tenido las sociedades humanas.

En este diseño curricular se define un recorte de saberes que permite a los docentes producir y comunicar ideas, pensamientos y experiencias para que los jóvenes también alcancen este tipo de producción y puedan expresarlo en la escuela.

Dicho recorte de saberes y conocimientos realizados en este diseño curricular como síntesis cultural, como se mencionara anteriormente, se encuentra a su vez en tensión. Tensión entre la obligación, como generación adulta, de elegir la herencia cultural que será obligatoria a través de la escuela, y el reconocimiento de la diversidad de grupos culturales a los cuales realiza el legado. Esta tensión puede expresarse como una tensión entre la igualdad de acceso al patrimonio cultural de la humanidad y el respeto a la heterogeneidad de sujetos y grupos sociales y culturales y, a su vez, como tensión intergeneracional.

En el acápite siguiente se desarrollan las bases para el currículo de la Secundaria Básica y en una etapa próxima se hará respecto a la Secundaria Superior. Es preciso dejar claro que esta división de la Escuela Secundaria en dos ciclos responde a la centralidad que se le otorga a los sujetos, los alumnos/as, antes que a aspectos meramente técnicos. La escuela secundaria está dividida en dos ciclos porque recibe niños que ingresan a la adolescencia y devuelve a la sociedad, seis años después, ciudadanos que deberán ejercer plenamente sus deberes y derechos. En el ingreso y en el egreso es necesario respetar rituales, sentimientos, representaciones de los adolescentes y jóvenes. Durante el transcurso de los dos ciclos de la Educación Secundaria se garantiza la continuidad curricular, a la vez que la diferenciación relativa de los objetivos de cada uno.

LA ORGANIZACIÓN TÉCNICA DEL DISEÑO CURRICULAR PARA LA SB

El Diseño Curricular de Secundaria Básica se orienta hacia la búsqueda y la propuesta de soluciones pedagógicas, institucionales y didácticas de la compleja relación de los adolescentes con el aprendizaje, en su pasaje de la infancia a la adolescencia, respecto a la función de los nuevos saberes en la búsqueda de su identidad juvenil. En ese marco, atender los problemas de la exclusión y el fracaso es la preocupación central y objetivo prioritario. Esto implica dar cuenta, tanto en el enfoque de enseñanza como en los contenidos (su selección y enunciación), de aquello que debe suceder, de qué manera se va a utilizar lo que los adolescentes ya saben, aún cuando no sea lo esperable para un alumno/a que ingresa a 2º año , y el tipo de prácticas de enseñanza y evaluación que vayan en dirección al cumplimiento de la inclusión en una propuesta educativa exigente.

Hacer un diagnóstico de lo que no saben y confirmar o proponer sólo los cortes y rupturas que implican entrar a la SB puede dar lugar a la ubicación de los alumnos/as en el lugar del fracaso si el diagnóstico es sólo dar cuenta de lo que no pueden. Trabajar desde lo que se sabe, y no desde lo que se ignora, propone una enseñanza que articule los saberes de los sujetos con los conocimientos y saberes que el diseño curricular prescribe como mínimos, pero no como límite.

Por su parte, la dimensión normativa del diseño curricular tiene valor de compromiso como lugar en donde se prescribe lo que hay que enseñar y cómo hay que hacerlo para garantizar los propósitos del ciclo y por lo tanto es el lugar al que debe volverse para controlar, garantizar, evaluar si se está cumpliendo y para realizar los ajustes necesarios para optimizar su implementación. El diseño curricular tiene valor de ley.

Este mismo compromiso y esta legalidad deben portar también su naturaleza efímera. La validez y la pertinencia científica, también la social, exigen que se le ponga límite a la vigencia del diseño. Los alumnos/as merecen acceder a una cultura siempre actualizada. En este caso se ha decidido que esta vigencia se ajuste y se renueve cada cinco años porque se espera que en ese lapso la propuesta sea superada porque los alumnos/as sepan más y mejores cosas que entonces permitan o exijan la modificación del diseño y porque acontezcan otras cuestiones en los campos del saber y de la cultura. Para ello, la DGCyE aborda el mejoramiento de la calidad de la Educación Primaria.

En otros términos, el Diseño Curricular es una propuesta de trabajo a futuro que prescribe un horizonte de llegada, no de partida, para lo cual es imprescindible realizar revisiones constantes en las prácticas institucionales de directores/as y docentes, en las prácticas de supervisión y de asesoramiento y en la conducción del sistema en el nivel central.

Principales criterios técnicos

- Las decisiones técnicas sobre el diseño surgen de la tensión entre lo relevado en la consulta que produjera el Prediseño Curricular, el monitoreo y la asistencia técnica de su implementación y las elaboraciones de expertos, lectores expertos y escritores del diseño. A partir de lo cual se producen tensiones entre lo que demanda cada uno de estos actores: qué se escribe, qué no se escribe, cuáles son los criterios correctos o deseables desde la disciplina a enseñar, desde su didáctica, qué prácticas docentes caracterizan la enseñanza en el nivel educativo, cuál es el alejamiento que produce la lectura de “marcas de innovación” en el texto curricular son preguntas que atraviesan el proceso de producción curricular.
- Las conceptualizaciones y los paradigmas, que en diseños anteriores constituían los ejes transversales, se presentan ahora como fundamentos para orientar los componentes que constituyen el diseño curricular. Son las líneas de pensamiento que comprometen la concepción de educación en su conjunto y que se encuentran en la orientación, el enfoque y la selección de los contenidos de cada una de las materias que componen el currículum.
- Las materias que componen el currículum de SB están organizadas en disciplinas escolares. Esto quiere decir que son definiciones de temas, problemas, conocimientos que se agrupan, se prescriben con el propósito de ser enseñados en la escuela. Por fuera de este ámbito dicho recorte, dicha selección y organización, no existiría.
- Para algunas materias la denominación coincide con la denominación de una ciencia, de una disciplina científica como Matemática. En otras, las denominaciones no responden a ninguna denominación vinculada a la ciencia sino a algún ámbito o campo de conocimiento como Educación Física, Educación Artística, e Inglés. En el caso de Prácticas del Lenguaje se parte de la lengua como ámbito o campo de conocimientos pero se lo denomina a partir del enfoque para su enseñanza, es decir, el nombre de la materia responde a su organización escolar.
- La denominación área o disciplina no se considera para este diseño curricular, ya que la denominación disciplinar responde a motivos epistemológicos y la areal a motivos organizacionales y por lo tanto no constituyen una tensión real sobre la cual sea preciso tomar una decisión técnico-curricular. En ambos casos se trata de materias (asignaturas) que expresan, a partir de su denominación, el recorte temático para su enseñanza realizado de la disciplina o las disciplinas que las componen.
- Al interior de cada materia aparecen diferentes componentes organizadores de contenidos.

Los ejes aparecen como organizadores que ordenan núcleos temáticos con criterios que se explicitan y que se vinculan con el enfoque que para la enseñanza se ha definido para cada materia.

Los núcleos temáticos aparecen como sintetizadores de grupos de contenidos que guardan relación entre sí.

- Para cada materia se definió una organización específica de acuerdo al recorte temático en vinculación con la orientación didáctica de manera tal que la definición de contenidos no sería la misma si se modificara el enfoque de la enseñanza. Como consecuencia de tal imbricación cada materia definió su estructura, diferente de las otras ya que, desde este criterio, no podría homogeneizarse la manera de diseñar cada tránsito educativo.

- A nivel nacional se define como estructura curricular básica una matriz abierta que permite organizar y distribuir en el tiempo los contenidos a enseñar en un tramo del sistema educativo, de acuerdo con reglas comprensibles. Cabe señalarse que dicha estructura no agota el diseño sino que organiza parte del plan de estudios.
- Como estructura curricular básica de este diseño se decidieron algunas “categorías de organización” en común para todas las materias, pero que no comprometen ni ejercen influencia para la definición de su estructura interna. Dichas categorías son:
 - La enseñanza de la materia en la Secundaria Básica.
 - Expectativas de logro de la materia para 2º año.
 - Estructura de organización de los contenidos.
 - Orientaciones didácticas.
 - Orientaciones para la evaluación.
- Las expectativas de logro siguen siendo el componente que expresa los objetivos de aprendizaje.

En este prediseño se definen para 2º año y por materia. Describen lo que debe aprender cada alumno/a alcanzando niveles de definición específicos, de manera tal que se vinculen claramente con los contenidos, las orientaciones didácticas y las orientaciones para la evaluación en cada materia.
- Las orientaciones didácticas sirven de base para la definición de logros de enseñanza que se vinculan con las expectativas con respecto a los aprendizajes con el objeto de resaltar la relación de dependencia entre los desempeños de los docentes y de los alumnos/as.
- La vinculación entre los contenidos y las orientaciones didácticas se define a partir de conceptualizar que la manera de enunciar los primeros condiciona lo segundo. Es decir, el modo en que se presentan los contenidos da cuenta de cómo deben ser enseñados. De esta manera se ha buscado especificar el trabajo que se espera con cada bloque de contenidos para lo cual se ha decidido incluir ejemplos y propuestas.
- La vinculación de las orientaciones para la evaluación con las orientaciones didácticas y con las expectativas de logro (tanto de enseñanza como de aprendizaje) tiene por intención alcanzar precisión con respecto a la relación entre los alcances obtenidos por los alumnos/as durante el proceso de aprendizaje y los alcances de las propuestas realizadas por los docentes durante el proceso de enseñanza.
- La vinculación de las orientaciones para la evaluación con las expectativas de logro (tanto de enseñanza como de aprendizaje) y con los contenidos también tiene por intención constituirse en instrumento para la conducción y la supervisión institucional tanto de directores como de supervisores.
- Las decisiones que se tomaron para el diseño de cada materia, en cuanto a cada uno de sus componentes, especialmente para con los ejes, los núcleos temáticos y los contenidos se confrontan con el tiempo teórico disponible para la enseñanza que se obtiene de la multiplicación de las horas semanales de cada materia por el total de semanas en nueve meses de clases. Dicha carga horaria total ideal/formal funcionó como otro parámetro de ajuste “cuali-cuantitativo” de la organización curricular de cada materia.
- El currículum diseñado se define como prescriptivo, paradigmático y relacional.

Prescriptivo porque cada materia define los contenidos que deberán enseñarse en el año teniendo en cuenta la articulación conceptual definida como fundamento y dirección en el marco teórico inicial.

Paradigmático porque como fundamento y toma de posición se definen categorías que orientan, articulan y dan dirección a las nociones y conceptos que se usan en todas y cada una de las materias y que se consideran definitorias para la propuesta educativa del nivel.

Relacional porque las nociones elegidas guardan vínculos de pertinencia y coherencia entre sí.

ESTRUCTURA CURRICULAR

2 ° AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA (SB)	
BIOLOGÍA	2 módulos semanales
CONSTRUCCIÓN DE CIUDADANÍA	2 módulos semanales
EDUCACIÓN ARTÍSTICA	2 módulos semanales
EDUCACIÓN FÍSICA	2 módulos semanales
FÍSICO QUÍMICA	2 módulos semanales
GEOGRAFÍA	2 módulos semanales
HISTORIA	2 módulos semanales
INGLÉS	2 módulos semanales
MATEMÁTICA	4 módulos semanales
PRÁCTICAS DEL LENGUAJE	4 módulos semanales
CANTIDAD: 10 MATERIAS	Cantidad de módulos semanales: 24

5.2. La enseñanza de la matemática en la educación secundaria básica

MATEMÁTICA

2º AÑO



(SB)

LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA BÁSICA

La Matemática cuenta con una fuerte significatividad social por ser considerada de utilidad casi universal. Su estilo particular de pensamiento, su lenguaje y su rigor le otorgan un valor en sí misma y conforman un campo de conocimientos complejo.

Si bien como ciencia constituida, la Matemática tiene carácter formal, organización axiomática y naturaleza deductiva, en su génesis no están ausentes ni la intuición, ni el pensamiento conjetural ni las aproximaciones inductivas. Una gran parte de los conceptos matemáticos nacieron como respuestas a preguntas surgidas de problemas, algunos vinculados a cuestiones de la vida cotidiana, otros vinculados con otras ciencias. Los problemas le han dado origen y son ellos los que le dan valor al aprendizaje de la Matemática. Presentar las nociones matemáticas como herramientas para resolver problemas ayuda a los alumnos/as a encontrar sentido a esas nociones. Luego de encontrar este sentido, los conceptos podrán ser estudiados fuera del contexto en el que se los presentó, lo que aportará nuevos significados y la posibilidad de realizar transferencias.

Desde la consulta a calendarios y relojes, la programación y realización de las compras cotidianas, pasando por la interpretación de facturas de impuestos y servicios, la lectura de artículos periodísticos, la interpretación de tablas de posiciones de equipos deportivos, hasta el análisis de situaciones más complejas vinculadas con la resolución de problemas de otras disciplinas, como pueden ser las Ciencias Naturales o las Ciencias Sociales, todos representan tareas que exigen de los ciudadanos autónomos un dominio importante de conocimientos matemáticos. La Matemática representa, en este contexto, un conocimiento fundamental para la aprehensión, modelización, interpretación de los modelos y predicción de acontecimientos probables de la realidad natural y social con la que interactúa.

Posiblemente debido a la experiencia de las personas durante su tránsito por la escuela, la Matemática es percibida, frecuentemente, como un sistema de ideas abstractas comprensibles sólo para quienes cuenten con determinadas condiciones intelectuales.

Es posible que esta percepción tenga su origen en presentaciones rígidas de los contenidos escolares, desconectadas de las redes de significados construidas por los alumnos/as. En este marco, es frecuente que los alumnos/as realicen esfuerzos para recordar y repetir conjuntos de procedimientos relacionados con conceptos matemáticos, en general aislados entre sí, y vacíos de significado.

El tipo de trabajo que se desarrolla dentro del aula marca la relación de cada alumno/a con la Matemática y favorece, o no, el cambio de estas percepciones que han devenido tradicionales.

Un desafío que se plantea a quienes enseñan esta materia es lograr transmitir a los alumnos/as la idea de que la Matemática es un quehacer para todos y no sólo para elegidos. La presentación de situaciones que estén al alcance de todos es un camino para devolver a los alumnos/as la confianza en sus posibilidades de hacer Matemática.

Hacer Matemática es, básicamente, resolver problemas; por lo tanto esta tarea deberá ocupar un lugar central en su enseñanza. La resolución de problemas favorecerá, además, el desarrollo del trabajo autónomo, la capacidad para enfrentar una situación nueva y la constancia para resolverla. Se estará integrando, de este modo, el aprendizaje de los contenidos de la materia con otros aprendizajes como aprender a buscar información y analizarla críticamente.

Es necesario destacar que la sola resolución de problemas no es suficiente para la construcción de conocimientos transferibles a situaciones nuevas. Es necesaria la reflexión sobre lo realizado; la comparación de los distintos procedimientos de resolución utilizados; la puesta en juego de argumentaciones acerca de la validez de los procedimientos utilizados y las respuestas obtenidas; y la intervención final del docente para que muestre las relaciones entre lo construido y el saber matemático y formalice el conocimiento construido por el alumno/a.

En el presente diseño curricular para la enseñanza de la Matemática en la ES, cuando se menciona el término problema no se hace referencia a la ejercitación que aplica conceptos adquiridos, sino a una situación en la que el alumno/a, al poner en juego los conocimientos que ya posee, los cuestiona y los modifica generando nuevos conocimientos.

La resolución de un problema matemático requiere que el alumno/a pruebe, se equivoque, recomience a partir del error, construya modelos, lenguajes, conceptos, proponga soluciones, las defienda, las discuta, comunique procedimientos y conclusiones.

Esto quiere decir que cuando se plantea una determinada situación (matemática o extra-matemática) a los alumnos/as, debe considerarse si han podido resolverla inmediatamente – con la reserva de conocimientos disponibles – o si el significado de la misma está más allá de sus posibilidades de interpretación, esa situación no constituye un problema para ellos.

Para ser tal, un problema debe poder interpretarse con la red de significación construida por el alumno/a pero debe plantearle un desafío. Si el desafío no existe o el grado de dificultad es excesivo, la situación corre riesgo de ser sencillamente ignorada por el destinatario.

Una situación se transforma en problema cuando el alumno/a lo reconoce como tal y decide hacerse cargo de él. Su respuesta inicial puede ser, por ejemplo, la propuesta de una estrategia de resolución a partir de sus conocimientos anteriores pero estos no deben permitirle llegar a dar solución al problema. Para que se construya un nuevo conocimiento es necesario que el alumno/a realice modificaciones en su sistema de representaciones para resolver la situación propuesta.

El docente deberá diseñar secuencias didácticas que presenten desafíos que los alumnos/as sean capaces de aceptar de modo que, a través de la resolución de los problemas de la secuencia, puedan construir nuevos conocimientos. La secuencia deberá estar integrada por una serie de problemas seleccionados o elaborados de

acuerdo con los objetivos de aprendizaje que el docente haya planificado para sus alumnos/as. Los problemas que integren la secuencia deberán actuar como motores para la producción del conocimiento matemático deseado, como espacios donde recontextualizar ese conocimiento y como lugar de control de las conclusiones obtenidas por el alumno/a.

En los tres primeros años de la SB, las situaciones que se planteen en las clases de Matemática deberán aprovecharse para analizar de qué forma funcionan los conceptos en la resolución de los problemas planteados, así como establecer las generalizaciones que permitan estudiar las nociones construidas como objetos matemáticos.

Este acercamiento deberá tener en cuenta que, el pensamiento matemático se estructura en forma gradual desde los primeros años de vida pasando por diferentes etapas. Esta evolución será la que hará posible el logro de la conceptualización, abstracción y simbolización propias del pensamiento matemático.

En la ES debe producirse el tránsito de la Aritmética al Álgebra y la entrada en el razonamiento deductivo. El docente deberá realizar una tarea cuidadosa que, lejos de evitar la aparición de dificultades -ya que las mismas forman parte del proceso de construcción del conocimiento matemático-, las tenga en cuenta para facilitar el trabajo de los alumnos/as.

La construcción de los conceptos y procedimientos del Álgebra involucra (entre otros) tres procesos centrales: generalización, simbolización y transformación de expresiones simbólicas.

Los conceptos del Álgebra son conceptos abstractos construidos a menudo a partir de conceptos aritméticos. Para poder realizar este pasaje es necesario que se conozcan y se manejen las propiedades y relaciones del cálculo aritmético pero que, a su vez, se produzca una ruptura con algunos significados aritméticos que permita a los alumnos/as la entrada en la simbolización algebraica. Un insuficiente conocimiento de la estructura aritmética podría incidir en una dificultad para la manipulación algebraica.

Uno de los procesos esenciales de la actividad matemática es la generalización.

El proceso de generalización requiere de la observación para la detección de regularidades en contextos diversos, y la expresión de las mismas. El docente deberá promover esta tarea a través de actividades que propongan a los alumnos/as el análisis de patrones para identificar variables, establecer relaciones entre ellas, detectar regularidades, formular conjeturas sobre las mismas y construir argumentaciones que las justifiquen.

La expresión, en primera instancia, puede ser verbal pero deberá promoverse la comunicación en forma escrita en la que, progresivamente, se vaya logrando mayor claridad y precisión.

El docente deberá tener en cuenta que registrar por escrito una relación no significa necesariamente escribir una expresión simbólica. La expresión simbólica es sólo una forma de hacerlo y no es la más habitual. Si bien es esperable que, en su tránsito por la SB, los alumnos/as adquieran formas de expresión simbólicas propias de la Matemática, es importante no perder de vista que dicha adquisición es un proceso complejo y lento.

El trabajo temprano con actividades encaminadas a expresar “lo general” de distintas formas favorecerá el proceso de simbolización. Será importante ofrecer a los alumnos/as situaciones que en sí mismas provoquen la necesidad de escribir una expresión general y que, a su vez, requieran de la expresión simbólica como forma de simplificación de la solución buscada.

Los alumnos/as sólo comprenderán la necesidad del Álgebra cuando sean conscientes de la limitación de los procedimientos no algebraicos para la resolución de un problema.

En cuanto al razonamiento deductivo, se realizarán aproximaciones a esta forma de pensamiento en todos los ejes pero aparecerá involucrada con mayor peso en los ejes Números y operaciones; y Geometría y magnitudes.

Para que este acercamiento sea posible, será necesario que los alumnos/as reconozcan el valor de la deducción como medio para verificar la validez de una afirmación matemática. Para ello, deberán proponerse situaciones que no puedan resolverse a través de la medición, la percepción o la ejemplificación y que pongan a los alumnos/as ante la necesidad de producir argumentos que demuestren su validez sin recurrir a la constatación empírica. De este modo, la deducción no entrará en juego como una exigencia del docente sino como una necesidad de la situación misma.

Deberá entenderse que la posibilidad de que los alumnos/as realicen demostraciones también implica un proceso lento y complejo, por eso se deberán aceptar argumentaciones más o menos precisas o formales - desde el punto de vista matemático - de modo que se acerquen, poco a poco, a argumentaciones deductivas más formales con la ayuda del docente. En los primeros años de la SB, las diferencias entre una demostración, una justificación, una explicación o una argumentación convincente serán muchísimo menos importantes que sus similitudes.

La formalidad matemática no deberá ser el punto de partida de la tarea deductiva pero sí la meta.

En Números y operaciones, a partir del trabajo con las operaciones y sus propiedades en los distintos conjuntos numéricos, los alumnos/as elaborarán enunciados más generales que validarán a través de argumentaciones basadas en conocimientos matemáticos adquiridos previamente.

En Geometría, deberá producirse, paulatinamente, un acercamiento a una geometría en la que sea necesario demostrar la verdad de las percepciones a través de razonamientos deductivos. Este tránsito se iniciará en esta etapa y se continuará consolidando en los últimos años de la SB.

A partir de actividades de exploración con figuras o cuerpos geométricos, los alumnos/as, formularán conjeturas en relación con propiedades de los mismos. Una vez formuladas las conjeturas, deberán elaborar argumentaciones deductivas que las validen.

Sobre la evaluación

La evaluación en esta materia debe orientarse hacia una práctica que supere la sola memorización de enunciados o aplicación mecánica de reglas por parte del alumno/a. A su vez, deberá entenderse como un proceso continuo, que involucra todas las

actividades que el docente propone a sus alumnos/as y que no está asociada únicamente a la calificación obtenida en evaluaciones escritas.

Como en las clases de Matemática se prioriza la participación y el hacerse cargo de la resolución de problemas matemáticos, esto debe formar parte también de la evaluación.

Si en una prueba escrita, el alumno/a resuelve problemas, en el momento de la corrección debe considerarse, además de la correcta utilización de las herramientas matemáticas que involucre, la resolución del problema en su totalidad. Es decir que, una vez realizada la operatoria necesaria, el alumno/a debe ser capaz de contextualizar los resultados obtenidos para construir respuestas coherentes con la situación planteada, así como explicar y dar razón de los procedimientos elegidos para su abordaje.

La evaluación es un proceso que brinda elementos a docentes y alumnos/as para conocer el estado de situación de la tarea que realizan juntos y, como tal, representa una oportunidad de diálogo entre ambos. Deberá permitir también al docente reorientar el proceso de enseñanza y planificar la tarea futura.

Es importante que los alumnos/as conozcan claramente qué es lo que se espera que logren. Por lo general, la calificación final de una prueba es reflejo de la distancia entre lo que se espera que logren y lo efectivamente logrado por ellos, pero tiene idéntica importancia que se evalúe cuáles son sus progresos en relación con los conocimientos matemáticos evaluados y que se les informe sobre lo que se espera que mejoren en este sentido. Por esta razón, resulta importante que el docente lleve registros personalizados de los progresos de todos sus alumnos/as y que considere la distancia entre las construcciones de los mismos y los saberes matemáticos como un ítem más entre otros a la hora de construir calificaciones.

Cuando el docente construye las calificaciones de sus alumnos/as, además de ponderar el estado de situación de cada uno de ellos, debe tener en cuenta también su propio proceso de enseñanza de la materia y contemplar la distancia entre lo planificado y lo efectivamente realizado, como así también las intervenciones realizadas con intención de brindar información durante el trabajo de los estudiantes que les permita avanzar en el aprendizaje de cada tema previsto.

Las anotaciones que el profesor de Matemática realice en las pruebas como parte de la corrección de las mismas, deben ser comunicables para el alumno/a. Es decir, convendrá evitar expresiones que sólo resulten claras para el docente. En ese sentido, es conveniente analizar en clase el enunciado de la prueba lo más pronto que sea posible después de tomarla.

El análisis de variedad de enunciados de posibles pruebas con los alumnos/as resulta de suma importancia ya que es útil para la preparación del alumno/a y brinda un complemento al proceso de aprendizaje con información que no podría haberse obtenido en otras clases. Durante este análisis, el docente indicará aquellos puntos en que pudieran producirse errores. Aprovechará también para comparar varias soluciones equivalentes para un mismo problema y los invitará a buscar en sus carpetas la información con la que pueden construir las soluciones.

En el desarrollo de los contenidos de cada eje de este diseño curricular para la enseñanza de la Matemática en la SB, se incluyen algunos ejemplos de actividades con las que se podrían evaluar los aprendizajes con el objeto de promover la reflexión acerca del uso de los problemas en el contexto de una prueba escrita.

EXPECTATIVAS DE LOGRO

Las expectativas de logro expresan lo que se espera alcanzar como resultado del trabajo que se realice en el aula de Matemática.

Se definen **expectativas de logro de los alumnos/as (o del aprendizaje)** vinculadas con las **expectativas de logro de la enseñanza**, con la intención de mostrar lo que se espera que realice el docente para que los alumnos/as alcancen sus logros.

En primer término, explicitaremos las expectativas de logro para los alumnos/as y a continuación las expectativas de logro para la enseñanza de la Matemática en 2º año de la educación secundaria de la provincia de Buenos Aires. Estas últimas se complementarán con las que se proponga el docente como profesional de la educación para conformar sus propias expectativas de logro. Finalmente, expondremos en un cuadro las relaciones entre las expectativas de logro del aprendizaje y las de la enseñanza.

Logros de aprendizaje

- Abordar individual y grupalmente la resolución de problemas matemáticos decidiendo en forma autónoma la modalidad de resolución adecuada y evaluando la razonabilidad de los resultados obtenidos.
- Producir y validar conjeturas sobre relaciones y propiedades geométricas y numéricas.
- Producir y analizar construcciones geométricas considerando las propiedades involucradas y las condiciones para su construcción.
- Elegir unidades de medición adecuadas a un contexto y a una magnitud dada.
- Establecer las equivalencias entre las diferentes unidades de medida de una misma magnitud.
- Reconocer la independencia entre área y perímetro de figuras y entre área lateral y volumen de cuerpos.
- Interpretar el lenguaje matemático y adquirir, en forma progresiva, niveles de expresión cada vez más claros y formales.
- Utilizar y explicitar las jerarquías y propiedades de las operaciones en la resolución de problemas de cálculo.
- Operar con números enteros, reconocer su orden y extender las propiedades analizadas en el conjunto de los números naturales a este conjunto numérico.
- Interpretar a los números racionales como cociente de números enteros y utilizar diferentes formas de representarlos (fracciones y expresiones decimales, notación científica, punto de la recta numérica) reconociendo su equivalencia y eligiendo la representación más adecuada en función del problema a resolver.
- Analizar diferencias y similitudes, en cuanto al orden y la densidad, en los conjuntos de los números enteros y de los números racionales.
- Operar con números racionales y extender las propiedades analizadas en el conjunto de los números enteros a este conjunto numérico.
- Utilizar distintos tipos de calculadoras comerciales y científicas para explorar sistemáticamente sus características.

- Interpretar información presentada en forma oral o escrita, a través de textos, tablas, fórmulas, gráficos y expresiones algebraicas, pudiendo pasar de una forma de representación a otra.

- Analizar funciones estudiando su dominio (discreto o continuo) y su imagen; extraer e interpretar información a partir de la gráfica cartesiana de una función y representar funciones gráficamente.
- Interpreten relaciones entre variables en tablas, gráficos y fórmulas en diversos contextos (regularidades numéricas, proporcionalidad directa e inversa).
- Distinguir el concepto de azar del de probabilidad y expresar la probabilidad de un suceso mediante un número.
- Calcular la cantidad de permutaciones de una colección de elementos.
- Analizar el proceso de relevamiento de datos y organizar conjuntos de datos discretos y acotados para estudiar un fenómeno, analizándolos para tomar decisiones basadas en la información relevada.
- Identificar diferentes tipos de variables (cualitativas y cuantitativas).
- Interpretar el significado de la media, la mediana y la moda para describir los datos en estudio.
- Estudiar situaciones intra y extra matemáticas usando modelos matemáticos.

Logros de enseñanza

- Promover el trabajo autónomo de los alumnos/as permitiendo el desarrollo de mecanismos y criterios de autoevaluación de sus producciones.
- Proponer actividades en las que los alumnos/as puedan conjeturar propiedades, explorar su validez y validarlas en forma general, brindándoles herramientas para que sus argumentaciones puedan evolucionar hacia un nivel de formalidad cada vez mayor.
- Proponer actividades en las que los alumnos/as deban realizar construcciones geométricas fundamentando el procedimiento que realicen.
- Proponer situaciones en las que los alumnos/as expresen una misma idea utilizando distintos tipos de expresiones o lenguaje, pasando de una forma a otra de expresión.
- Provocar intercambios grupales interviniendo con preguntas que permitan a los alumnos/as tener en cuenta otras dimensiones involucradas en los problemas que están resolviendo así como la búsqueda de otras relaciones y propiedades.
- Promover la utilización, cuando sea posible, de los medios tecnológicos reflexionando sobre su uso adecuado.
- Organizar puestas en común de lo trabajado por los alumnos/as que permitan el intercambio entre pares.
- Retomar las expresiones de los alumnos/as para reformularlas utilizando lenguaje matemático y estableciendo lo que se ha de registrar en las carpetas.
- Presentar diversidad de situaciones en las que se evidencie la necesidad de recurrir a diferentes tipos de cálculo mostrando la utilidad y las estrategias que se utiliza en cada uno teniendo en cuenta la jerarquía de las operaciones que intervienen en la resolución de un cálculo.
- Proponer actividades a través de las cuales los alumnos/as puedan reconocer la necesidad de utilizar la simbolización algebraica y puedan ir progresivamente incorporando esta forma de expresión para economizar y obtener mayor precisión.
- Proponer que los alumnos/as establezcan relaciones entre las funciones como modelos matemáticos y las situaciones que modelizan, mostrando los alcances y restricciones del modelo en relación con la situación.

- Presentar situaciones en las que las funciones se muestren de diferentes formas: tablas, fórmulas y gráficos, alentando el pasaje de una forma de expresión a otra.
 - Proponer la resolución de situaciones en las que se muestren las diferencias entre funciones con la misma fórmula definidas en diferentes conjuntos numéricos.
 - Proponer situaciones en las que se puedan establecer relaciones entre las características de la gráfica de una función y su fórmula.
-
- Proponer a los alumnos/as el cálculo de probabilidades en diferentes situaciones utilizando, cuando sea necesario, el cálculo combinatorio e interpretando los resultados obtenidos.
 - Proponer a los alumnos/as la realización de encuestas dentro de la escuela, o del aula, para la organización estadística de los datos recolectados, mostrándolos de diferentes formas (tablas, gráficos circulares y de barras) y la elaboración de conclusiones que surjan a partir de ellos.
 - Proponer el cálculo de las medidas de posición central en diferentes situaciones así como el análisis de su representatividad para el conjunto de datos.
 - Promover la modelización matemática para la resolución de problemas y para el estudio de los contenidos de la materia.

ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS DE 2º AÑO

Esquema de organización de los contenidos

MATERIA	ESTRUCTURA DE CONTENIDOS	
	EJES	NÚCLEOS SINTÉTICOS DE CONTENIDOS
MATEMÁTICA	Geometría y magnitudes	Figuras: Triángulos y cuadriláteros. Cuerpos: Prismas, antiprismas, pirámides, cilindros, conos, esferas y cuerpos arquimedeanos. Lugar geométrico; circunferencia, medidas de longitud, superficie, volumen, capacidad, peso, ángulos: Perímetro. Área. Volumen.
	Números y operaciones	Números enteros. Números racionales. Noción de número irracional. Notación científica.
	Introducción al Álgebra y al estudio de las funciones	Funciones. Función lineal. Funciones de proporcionalidad inversa. Ecuaciones de primer grado con una incógnita.
	Probabilidad y estadística	Presentación de datos. Tablas y gráficos. Medidas de tendencia central: media, mediana y moda. Introducción a la combinatoria. Fenómenos y experimentos aleatorios. Probabilidad.

Criterios de organización de los contenidos

Para el presente diseño curricular los contenidos se han organizado en cuatro ejes: Geometría y magnitudes, Números y operaciones, Introducción al Álgebra y al estudio de las funciones, Probabilidades y estadística. Los mismos responden a campos de conocimiento dentro de la Matemática en los cuales se incluyen núcleos sintéticos de contenidos que agrupan conjuntos de conocimientos que están vinculados entre sí en forma específica.

En cada uno de los ejes se continuará con el trabajo iniciado en 1º año, profundizándolo y orientándolo hacia los niveles de argumentación y formalización que se espera que los alumnos/as adquieran en su tránsito por la SB.

El orden de presentación de los ejes, y de los núcleos sintéticos dentro de los mismos, no implica necesariamente que el docente deba enseñarlos en ese orden.

El tratamiento de los contenidos de determinado eje puede provocar la aparición de un nodo en el que se encuentran contenidos de otros ejes. Por ejemplo, para el estudio de las secciones de los cuerpos, puede necesitarse el teorema de Pitágoras, el concepto de número irracional, la ecuación de la circunferencia y el concepto de distancia entre dos puntos, así como la elaboración de estrategias de cálculo con números de diferentes conjuntos. Queda a criterio del docente la elección del orden en el que trabajará con sus alumnos/as los contenidos de la materia y la forma en que los integrará a lo largo del año.

La descripción de los contenidos de cada eje contiene orientaciones didácticas para el trabajo con cada uno de ellos. Además, se dan ejemplos de problemas y situaciones de enseñanza con los que el docente podrá trabajar algunos de los contenidos del eje y orientaciones acerca de la evaluación de modo que la misma resulte coherente con el enfoque de trabajo que prescribe el presente diseño curricular.

Se muestra a continuación un cuadro que resume los núcleos sintéticos de contenidos correspondientes a cada uno de los ejes para 2º año de la SB:

CUADRO DE VINCULACIÓN ENTRE EJES Y PRÁCTICAS INVOLUCRADAS EN LOS NÚCLEOS DE CONTENIDOS

EJES	PRÁCTICAS INVOLUCRADAS EN LOS NÚCLEOS SINTÉTICOS
Geometría y magnitudes	Analizar la sección de prismas, pirámides, conos y esferas con diferentes planos para describir las figuras que resultan. Visualizar y describir los cuerpos que resultan de la sección plana de cuerpos platónicos. Resolver problemas con figuras planas. Construir figuras de análisis usando diferentes niveles de precisión en el trazado según ayuden a la interpretación de situaciones geométricas y a su resolución. Analizar imágenes de cuerpos geométricos y/o de sus desarrollos con el objeto de construir nociones referidas a elementos de los mismos, en especial aquellos que no se encuentran incluidos en las caras como alturas, diagonales y otras. Comprobar con ayuda del docente la validez del teorema de Pitágoras. Calcular medidas de diferentes figuras y cuerpos vinculándolas con contenidos de otros ejes. Usar la noción de lugar geométrico para determinar propiedades por las que puede reconocerse una figura o cuerpo. Transformar unidades de medida mediante un uso dinámico de la

	<p>proporcionalidad en el marco de la resolución de problemas de perímetros, áreas y volúmenes, capacidades, pesos y ángulos. Analizar formas de representación de cuerpos en libros y software como Polypro, Stella u otros. Realizar construcciones sencillas utilizando, cuando sea posible, software como Geogebra, Geup, Cabri CaR u otros. Modelizar situaciones geométricas y extra geométricas haciendo uso de los conocimientos disponibles y reflexionando sobre la adaptación de las mismas para producir nuevo conocimiento.</p>
--	---

<p>Probabilidades y Estadística</p>	<p>Organizar visualmente mediante tablas y gráficas estadísticas, datos obtenidos de diferentes fuentes. Extraer información a partir de tablas y gráficos obtenidos de diferentes fuentes. Establecer la pertinencia de la media, moda o la mediana de acuerdo al ajuste de cada una a la dispersión de los datos. Obtener espacios muestrales utilizando diferentes estrategias de cálculo. Utilizar con ayuda del docente el cálculo combinatorio como estrategia de modelización de situaciones planteadas. Hipotetizar acerca de la probabilidad de un suceso y contrastar resultados. Realizar experimentos aleatorios con el objeto de crear modelos de tratamiento de los mismos desde una perspectiva superadora del determinismo. Expresar relaciones entre los resultados obtenidos en el cálculo probabilística como modelo matemático y las situaciones que el mismo modeliza. Establecer semejanzas y diferencias entre probabilidad y azar.</p>
<p>Números y operaciones</p>	<p>Investigar la continuidad de la validez de las propiedades de los números en la ampliación de los campos numéricos estudiados. Explicitar propiedades utilizando lenguaje simbólico con la ayuda del docente. Modelizar situaciones matemáticas y extra matemáticas mediante números y operaciones. Plantear, analizar y resolver problemas acerca de la ubicación de números en la recta numérica. Anticipar resultados de distintos tipos de cálculo en forma autónoma en el marco de la resolución de problemas. Obtener números racionales comprendidos entre otros dos con el objeto de construir la noción de densidad. Crear números irracionales a partir de reglas de formación para distinguirlos de los racionales como por ejemplo: 0,135791113.; 0,1223334444.. Expresar adecuadamente los resultados de operaciones con números racionales y aproximarlos realizando redondeos y truncamientos justificados. Usar calculadores para realizar cálculos rápidos que permitan anticipar resultados y/o evitar la dispersión de la atención en la actividad que se esté realizando.</p>

	Expresar números muy grandes o muy pequeños en notación científica con el objeto de construir expresiones económicas compatibles con la capacidad de las máquinas de calcular disponibles.
--	--

Introducción al Álgebra y al estudio de las funciones	<p>Estimar, anticipar y generalizar soluciones de problemas relacionadas con nociones de la función lineal.</p> <p>Realizar un uso dinámico de la proporcionalidad y sus propiedades superador de construcciones tales como “a más más” o la regla de tres simple.</p> <p>Representar mediante tablas, gráficos o fórmulas regularidades o relaciones observadas entre valores.</p> <p>Usar propiedades de la proporcionalidad para realizar estimaciones, anticipaciones y generalizaciones.</p> <p>Modelizar situaciones matemáticas y extra matemáticas mediante ecuaciones para obtener resultados que posibiliten resolverlas.</p> <p>Representar funciones usando, cuando sea posible, software como Graphmatica, Winplot o Geogebra.</p> <p>Contrastar los resultados obtenidos en el marco de los modelos matemáticos de las situaciones planteadas evaluando la pertinencia de los mismos.</p>
---	---

6. Introducción al Curso de Matemática

INTRODUCCIÓN

Estimado alumna/o, bienvenido al curso de Matemática correspondiente a 2º Año de la Escuela Secundaria Básica. Te presentamos una descripción general del curso y algunas recomendaciones a seguir.

CONTENIDOS DEL CURSO

Contenidos del curso

Unidad 1: Geometría y medidas

Ángulos complementarios y suplementarios, ángulos opuestos por el vértice y ángulos adyacentes: definición y propiedad; ángulos formados por dos rectas cortadas por una transversal, propiedades de los ángulos formados por rectas paralelas y una secante. Triángulo: definición y elementos, propiedad de los ángulos interiores de un triángulo. Clasificación. Teorema de Pitágoras. Problemas de aplicación. Puntos notables de un triángulo: bisectrices, mediatrices, alturas y medianas. Movimientos en el plano. Vectores: definición y elementos. Traslación. Simetría central. Simetría axial. Rotación. Notación y construcciones.

Unidad 2: Introducción al álgebra y al estudio de funciones

Coordenadas en el plano. Función. Definición. Función numérica. Función afín: casos particulares: función traslación, función identidad, función nula, función constante, función lineal y función afín. Representación gráfica. Sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas: Método de Sustitución. Método Gráfico: clasificación de sistemas. Problemas de aplicación.

Unidad 3: Estadística

Estadística. Tablas de frecuencias. Media aritmética. Moda. Mediana. Problemas. Gráficos estadísticos: pictograma, gráfico de barras, histograma, gráfico de líneas y gráficos circulares. Problemas de aplicación.

Lic. Esther Vázquez

CÓMO ESTÁ ORGANIZADO EL CURSO

En cada Unidad encontrarás:

- Una introducción al tema.
- El desarrollo de los contenidos que incluirá material de lectura y propuestas como las siguientes:
 - ✓ Actividades para pensar.
 - ✓ Actividades de intercambio.
 - ✓ Actividades de evaluación y verificación de tus propios logros, que te permitirán comprobar el nivel de lo aprendido.
 - ✓ Ejercicios de aplicación.
 - ✓ Recomendaciones.

DINÁMICA DEL CURSO

Equipamiento informático

Es necesario disponer de una PC estándar, una cuenta de correo electrónico y acceso a Internet.

ALGUNAS ORIENTACIONES TUTORIALES

Lee con mucha atención **todos los instructivos** en línea.

El tutor estará siempre a tu disposición para atender dudas.

Plan de trabajo

Las Unidades estarán en línea y **quedarán a tu disposición** para bajarlas a la computadora cuando lo desees y leerlos off-line. Los tiempos se irán graduando según del ritmo del grupo.

Te **recomendamos** mantener al día la lectura de cada Unidad y la realización de las propuestas didácticas, para aprovechar mejor las tutorías. Además, es conveniente tu participación en los foros.

Actividades y evaluación

Cada Unidad incluirá propuestas orientadoras de reflexión y **una actividad final de integración**.

El Campus cuenta con herramientas para el **seguimiento personalizado** del alumno que permite al tutor conocer su “trayectoria” diaria por la plataforma y apreciar los resultados de las autoevaluaciones.

EVALUACIÓN FINAL

Al finalizar la Unidad, se tomará una evaluación teórica y práctica de los contenidos del Curso.

EQUIPO DOCENTE



Profesora en Disciplinas Industriales especialidad Matemática y Matemática Aplicada, egresada del Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico. Profesora de Computación del Instituto Nacional Superior del Profesorado Joaquín V. González. Licenciada en Calidad de la Gestión de la Educación de la Universidad del Salvador.

7. Características generales de los estilos de aprendizaje

Catalina Alonso describe las características principales de los estilos, que se detallan a continuación:

Activos:

Se implican plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Son gentes del aquí y ahora y les encanta vivir nuevas experiencias. Sus días están llenos de actividad. Piensan que por lo menos una vez hay que intentarlo todo. Tan pronto como baja la emoción de una actividad comienzan a buscar la próxima. Se crecen ante los desafíos que suponen nuevas experiencias y se aburren con los largos plazos. Son personas muy de grupo que se involucran en los asuntos de los demás y centran a su alrededor todas las actividades.

Lista de características principales

- Animador
- Improvisador
- Descubridor
- Arriesgado
- Espontáneo

Reflexivos:

Les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Reúnen datos analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Su filosofía consiste en ser prudente, mirar bien antes de actuar. Son personas que gustan considerar todas las alternativas posibles antes de realizar un movimiento. Disfrutan observando la actuación de los demás, los escuchan y no intervienen hasta que se han adueñado de la situación. Crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente.

Lista de características principales

- Ponderado
- Concienzudo
- Receptivo
- Analítico
- Exhaustivo

Teórico:

Adaptan e integran las observaciones dentro de teorías lógicas y complejas. Enfocan los problemas de forma vertical, escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas. Integran los hechos en teorías coherentes. Les gusta analizar y sintetizar. Son profundos en su sistema de pensamiento al establecer principios, teorías y modelos.

Para ellos si es lógico, es bueno. Buscan la racionalidad y la objetividad huyendo de lo subjetivo y lo ambiguo.

Lista de características principales

- Metódico
- Lógico
- Objetivo
- Crítico
- Estructurado

Pragmático:

Su punto fuerte es la aplicación práctica de las ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan.

Tienen los pies puestos en la tierra cuando hay que tomar una decisión o resolver un problema. Su filosofía es: siempre se puede hacer mejor; si funciona, es bueno.

Lista de características principales

- Experimentador
- Práctico
- Directo
- Eficaz
- Realista

En el campus virtual MatEduc figura el cuestionario CHAEA para ser contestado por cada alumno y obtener de esta manera el estilo de aprendizaje en el cual se destaca.

Este cuestionario es una relación de 80 ítems breves, el alumno tiene que seleccionar si, si está más de acuerdo que en desacuerdo con el ítem. Y seleccionar no, si por el contrario, está más en desacuerdo que de acuerdo, debiéndose responder a todos los ítems.

Las características que favorecen el aprendizaje son implementadas en la presentación de los contenidos en el entorno virtual de formación, por esta razón cada alumno integrará un grupo de aprendizaje según su estilo de aprendizaje.

c. Actividades.

Es necesario tener en cuenta las características de cada estilo de aprendizaje para diseñar actividades que favorezcan su aprendizaje, cada estudiante integrará un grupo de aprendizaje según su estilo predominante.

Sin duda la implementación de entornos virtuales de formación permite la aplicación de herramientas como los estilos de aprendizaje con las que se consigue un aprendizaje más efectivo; herramientas que son difícilmente aplicables en la clase tradicional.

Una de las mayores ventajas que provienen del conocimiento del estilo de aprendizaje de cada alumno deriva de la flexibilidad para adaptar las actividades a los estilos predominantes.

¿Cómo aprenderán mejor los alumnos que tienen preferencia alta o muy alta en el estilo activo?

Aprenderán mejor cuando puedan:

- Intentar cosas nuevas, nuevas experiencias, nuevas oportunidades
- Competir en equipo
- Generar ideas sin limitaciones formales o de estructura
- Resolver problemas
- Cambiar y variar las cosas
- Abordar quehaceres múltiples
- Dramatizar
- Representar roles
- Vivir situaciones de interés, de crisis
- Acaparar la atención
- Dirigir debates, reuniones

- Hacer presentaciones
 - Intervenir activamente
 - Arriesgarse
 - Sentirse ante un reto con recursos inadecuados y situaciones adversas
 - Resolver problemas como parte de un equipo
 - Aprender algo nuevo, algo que no sabía o no podía hacer antes
 - Encontrar problemas y dificultades exigentes
 - Intentar algo diferente
-
- Encontrar personas de mentalidad semejante con las que pueda dialogar
 - No tener que escuchar sentado una hora seguida
 - Poder realizar variedad de actividades diferentes

¿Cómo aprenderán mejor los alumnos que tienen preferencia alta o muy alta en el estilo reflexivo?

Aprenderán mejor cuando puedan:

- Observar
- Reflexionar sobre actividades
- Intercambiar, previo acuerdo, opiniones con otras personas
- Llegar a decisiones a su propio ritmo
- Trabajar sin presiones ni plazos obligatorios
- Revisar lo aprendido, lo sucedido
- Investigar detenidamente
- Reunir información
- Sondear para llegar al fondo de las cosas
- Pensar antes de actuar
- Asimilar antes de comentar
- Escuchar
- Distanciarse de los acontecimientos y observar
- Hacer análisis detallados
- Realizar informes cuidadosamente ponderados

- Trabajar concienzudamente
 - Pensar sobre actividades
 - Ver con atención una película o videos sobre un tema
 - Observar a un grupo mientras trabaja
 - Tener posibilidad de leer o prepararse de antemano algo que le proporcione datos
 - Tener tiempo suficiente para preparar, asimilar, considerar
-
- Tener posibilidades de escuchar puntos de vista de otras personas, o mejor de una variedad de personas

¿Cómo aprenderán mejor los alumnos que tienen preferencia alta o muy alta en el estilo teórico?

Aprenderán mejor cuando puedan:

- Sentirse en situaciones estructuradas que tengan una finalidad clara
- Inscribir todos los datos en un sistema, modelo, concepto o teoría
- Tener tiempo para explorar metódicamente las asociaciones y las relaciones entre ideas, acontecimientos y situaciones
- Tener la posibilidad de cuestionar
- Participar en una sesión de preguntas y respuestas
- Poner a prueba métodos y lógica que sean la base de algo
- Sentirse intelectualmente presionado
- Analizar y luego generalizar las razones de algo bipolar, dual
- Participar en situaciones complejas
- Llegar a entender acontecimientos complicados
- Recibir, captar ideas y conceptos interesantes, aunque no sean inmediatamente pertinentes
- Leer o escuchar ideas, conceptos que insisten en la racionalidad o la lógica
- Leer o escuchar ideas y conceptos bien presentados y precisos
- Tener que analizar una situación completa

- Enseñar a personas exigentes que hacen preguntas interesantes
- Encontrar ideas y conceptos complejos capaces de enriquecerle
- Estar con personas de igual nivel conceptual

¿Cómo aprenderán mejor los alumnos que tienen preferencia alta o muy alta en el estilo pragmático?

Aprenderán mejor cuando puedan:

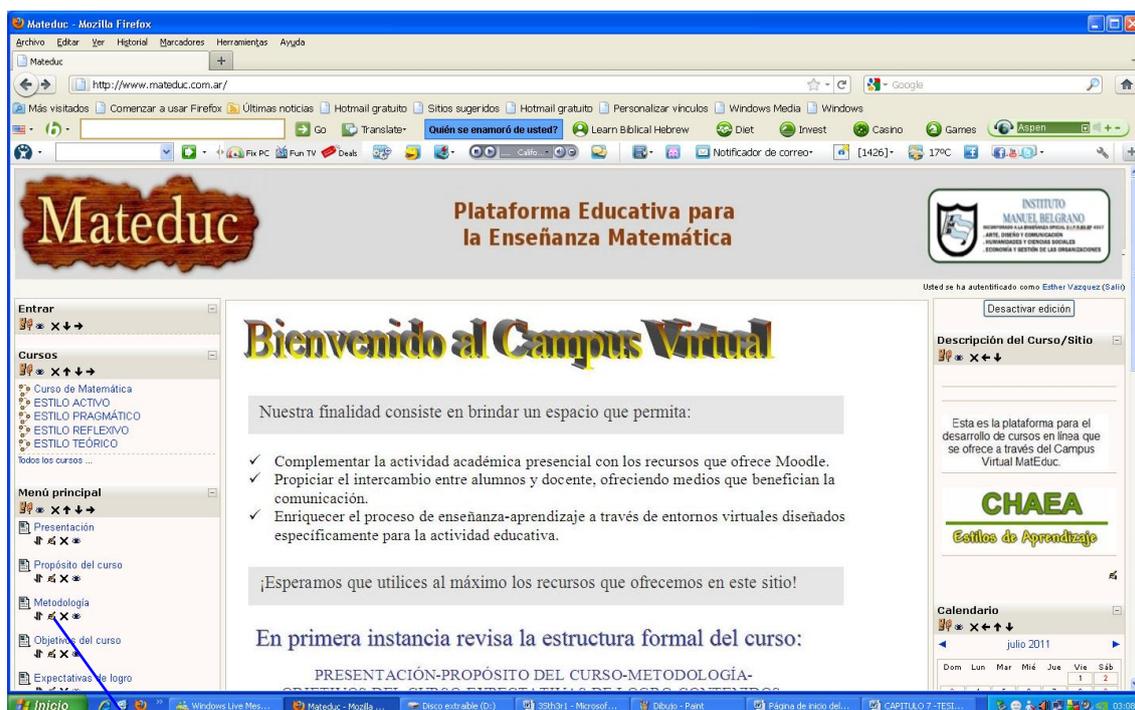
- Aprender técnicas para hacer las cosas con ventajas prácticas evidentes
- Estar expuestos ante un modelo al que puede emular
- Adquirir técnicas inmediatamente aplicables en su trabajo
- Elaborar planes de acción con un resultado evidente
- Dar indicaciones, sugerir atajos
- Tener la posibilidad de experimentar y practicar técnicas con asesoramiento o retroalimentación de algún experto
- Ver que hay un nexo evidente entre el tema tratado y un problema u oportunidad que se presenta para aplicarlo
- Tener posibilidad inmediata de experimentar y aplicar lo aprendido
- Ver la demostración de un tema de alguien que tiene un historial reconocido
- Percibir muchos ejemplos o anécdotas
- Ver películas o videos que muestren cómo se hacen las cosas
- Concentrarse en cuestiones prácticas
- Comprobar que la actividad de aprendizaje parece tener una validez inmediata
- Vivir una buena simulación de problemas reales
- Recibir muchas indicaciones prácticas y técnicas
- Tratar con expertos que saben o son capaces de hacer las cosas ellos mismos

8. Página de inicio del campus virtual MatEduc

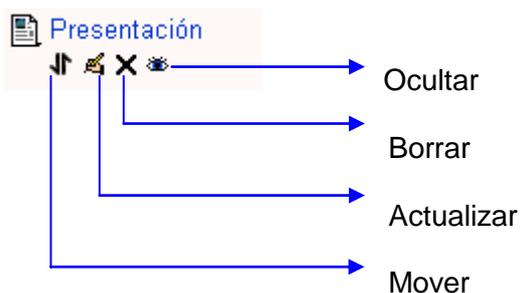
8.1. Página de inicio del campus virtual MatEduc CON EDICIÓN ACTIVADA

The screenshot shows the MatEduc virtual campus homepage. The browser window is titled 'MatEduc - Mozilla Firefox' and the address bar shows 'http://www.mateduc.com.ar/'. The page header includes the 'Mateduc' logo and the text 'Plataforma Educativa para la Enseñanza Matemática'. The main content area features a large 'Bienvenido al Campus Virtual' heading and a list of bullet points describing the platform's goals. The right sidebar contains a 'Descripción del Curso/Sitio' section with a 'Desactivar edición' button, a 'CHAEA Estilos de Aprendizaje' logo, and a 'Calendario' for July 2011. A black arrow points to the 'Desactivar edición' button.

8.2. Página de inicio del campus virtual MatEduc con opciones de edición



Opciones de edición



9. Cronograma horario semanal

Horas	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1º		2º A			2º B
2º		2º A			2º B
3º					2º A
4º	2º B	2º B			2º A

10. ESTILO ACTIVO

10.1. Plan de trabajo de la unidad 1



Plan de trabajo de la unidad 1

Este plan de trabajo te muestra un pequeño itinerario educativo que, por supuesto, no es algo rígido sino una pequeña guía que te ayudará a organizar tu propio proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

En esta primera unidad analizaremos los conceptos de ángulos, triángulos y movimientos en el plano, sus propiedades, elementos y aplicaciones.

ACTIVIDADES PROPUESTAS



Opcional

Dedica algún tiempo a conocer el campus virtual. Explora un poco:

- Busca a los participantes, los compañeros que están inscritos en el curso. Manda un mensaje a cada uno.

- Sigue todos los enlaces del curso.

- Lee la guía didáctica para que tengas claro lo que haremos durante el curso.



Obligatorio

ACTIVIDAD 1: Entra en el foro “Contenidos de la unidad 1”, pincha el enlace **responder** y contesta al profesor y tus compañeros del curso con un pequeño texto en el que cuentes: tu nombre, qué actividades haces

 Obligatorio	fuera de la escuela y otra cosa que quieras compartir. (Acaparar la atención) ACTIVIDAD 2: Abre el archivo ÁNGULOS y realiza las actividades propuestas al finalizar el tema, de manera de implicarte plenamente en nuevas experiencias.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 3: En tu grupo de trabajo, asuman un rol de trabajo : opinante, elaborador, crítico, estimulador y coordinador del equipo. Lean las dudas del foro y discutan sus respuestas.
 Opcional	ACTIVIDAD 4: Realiza una presentación sobre ÁNGULOS y envía al profesor por correo electrónico y Envía las respuestas de las actividades del archivo ÁNGULOS 1 al foro. (Cada alumno deberá enviar sus respuestas por separado).
 Obligatorio	ACTIVIDAD 5: Abre el PowerPoint sobre TRIÁNGULOS y genera una serie de preguntas para entregar a tus compañeros del curso.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 6: Abre el PowerPoint sobre TEOREMA DE PITÁGORAS y organiza un debate para realizar en la clase presencial. Ingresa en la siguiente página y verifica las respuestas de los ejercicios, de manera de aprender algo nuevo, que no sabía que podía hacer. http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesarrojo/matematicas/pitagoras.htm
 Obligatorio	ACTIVIDAD 7: Abre y mira el video: http://www.youtube.com/watch?v=eNcWfiCY-AU Utiliza los elementos de geometría para mostrar a tus compañeros el trazado de BISECTRIZ de un ángulo y MEDIATRIZ de un segmento.
 Opcional	Si tienes dificultad para leer los artículos en la pantalla del ordenador, siempre puedes imprimir los textos y leerlos cómodamente cuando quieras. Si no sabes hacerlo. Consulta al docente en las clases presenciales.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 8: Abre el PowerPoint sobre MOVIMIENTOS EN EL PLANO y aborda las siguientes actividades múltiples : a. Realiza las construcciones de la presentación. b. Compara las construcciones con tus compañeros.
 Opcional	Estilo activo: elige cuatro figuras diferentes a las utilizadas en las explicaciones del tema Movimientos en el plano y aplica lo aprendido a cada una de ellas, teniendo en cuenta transformaciones vistas, de manera de realizar actividades diferentes.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 9: Realiza la EVALUACIÓN TEMA 1 , se realizará durante la hora de clase en presencia del docente.

10.2. Plan de trabajo de la unidad 2



Plan de trabajo de la unidad 2

Este plan de trabajo te muestra un pequeño itinerario educativo que, por supuesto, no es algo rígido sino una pequeña guía que te ayudará a organizar tu propio proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

En la segunda unidad analizaremos los conceptos de función afín, casos particulares, método de sustitución, método gráfico y clasificación de sistemas.

ACTIVIDADES PROPUESTAS

 Opcional	Dedica algún tiempo a conocer los contenidos que se verán en la unidad 2, podrás encontrarlos en la pantalla general, en el sector de contenidos.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 1: Lee los contenidos presentados en el Word sobre FUNCIÓN LINEAL y realiza las actividades presentadas allí. Y dirige el debate en el foro con tus compañeros la presentación de las respuestas del curso.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 2: Revisa la siguiente página: http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesarrojo/matematicas/materiales/3eso/funciones/pfuncionafin/pfuncionafin.htm En ella encontrarás problemas de aplicación del tema FUNCIÓN AFÍN , realiza los ejercicios: 1, 2, 6, 10, 12, 16, 19 y 35. Resolución de problemas.
	ACTIVIDAD 3: Analiza el contenido sobre el MÉTODO DE SUSTITUCIÓN y explica a tus compañeros su procedimiento.

<p>Obligatorio</p>  <p>Obligatorio</p>  <p>Opcional</p>	<p>ACTIVIDAD 4: Lee el PDF del MÉTODO GRÁFICO y propone un problema para su resolución.</p> <p>Realiza las ACTIVIDADES DE REVISIÓN si quieres fijar los contenidos tratados hasta ahora.</p>
<p>Obligatorio</p>  <p>Obligatorio</p>	<p>ACTIVIDAD 5: Realiza la EVALUACIÓN TEMA 1, se realizará durante la hora de clase en presencia del docente.</p>

10.3. Plan de trabajo de la unidad 3



Plan de trabajo de la unidad 3

Este plan de trabajo te muestra un pequeño itinerario educativo que, por supuesto, no es algo rígido sino una pequeña guía que te ayudará a organizar tu propio proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

En la tercera unidad analizaremos los conceptos de media aritmética, moda y mediana; tablas de frecuencias y gráficos estadísticos.

ACTIVIDADES PROPUESTAS

<p>Obligatorio</p> 	<p>ACTIVIDAD 1: Lee los contenidos presentados en el PowerPoint sobre MEDIA ARITMÉTICA, MODA Y MEDIANA, realiza las actividades y controla tus respuestas con tus compañeros de manera de participar y acaparar la atención.</p>
<p>Obligatorio</p> 	<p>ACTIVIDAD 2: Ingresa a la página: http://constructor.educarex.es/constructor/constructor/tutorial/tutorial/menus/calculadoras/cientif_12variable02.html Realiza un clic en: Cómo se calcula la media aritmética de la variable x Para observar cómo se calcula la media aritmética. Sigue los pasos que se indican y luego usa tu calculadora para realizar los cálculos. Repite la actividad con otros datos.</p>

 <p>Obligatorio</p>	<p>ACTIVIDAD 3: Abre el Trabajo práctico sobre Estadística de una alumna de 3° año:</p> <p>a. Analiza los resultados de la encuesta presentada y elabora un cuestionario que puedas aplicar a 20 personas. Genera una conclusión.</p> <p>b. Intenta implicarte en los resultados obtenidos para hacer un gráfico circular.</p> <p>c. Propone una técnica aplicada en el trabajo práctico para utilizar en tu encuesta.</p>
 <p>Opcional</p>	<p>ACTIVIDAD 4: Investiga entre los compañeros de tu curso quienes poseen Internet en su hogar, con dichos resultados elabora un gráfico de barras y un histograma</p>
 <p>Obligatorio</p>	<p>ACTIVIDAD 5: Solicita al profesor de Geografía y al profesor de Historia las calificaciones obtenidas en el primer trimestre de los compañeros de tu curso, realiza una presentación con la tabla de frecuencias relativas y absolutas, indica la frecuencia porcentual de los datos y propone la forma más sencilla de confeccionar la tabla.</p>
 <p>Opcional</p>	<p>Estilo activa: elige un párrafo del diario, con no menos 70 palabras, cuenta la cantidad de vocales y realiza con tu equipo un gráfico circular, indicando el porcentaje de cada una.</p>
 <p>Obligatorio</p>	<p>ACTIVIDAD 6: Realiza la EVALUACIÓN TEMA 3, se realizará durante la hora de clase en presencia del docente.</p>

11. ESTILO TEÓRICO

11.1. Plan de trabajo de la unidad 1



Plan de trabajo de la unidad 1

Este plan de trabajo te muestra un pequeño itinerario educativo que, por supuesto, no es algo rígido sino una pequeña guía que te ayudará a organizar tu propio proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

En esta primera unidad analizaremos los conceptos de ángulos, triángulos y movimientos en el plano, sus propiedades, elementos y aplicaciones.

ACTIVIDADES PROPUESTAS



Dedica algún tiempo a conocer el campus virtual. Explora un poco:

- Busca a los participantes, los compañeros que están inscritos en el curso. Manda un mensaje a cada uno.
- Sigue todos los enlaces del curso.
- Lee la guía didáctica para que tengas claro lo que haremos durante el curso.

ACTIVIDAD 1: Entra en el foro “Contenidos de la unidad 1”, pincha el enlace **responder** y contesta al profesor del curso con un pequeño texto

 Obligatorio	en el que cuentes: tu nombre, qué actividades haces fuera de la escuela y otra cosa que quieras compartir. Actividades que permitan la participación.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 2: Lee los contenidos presentados en el PowerPoint sobre ÁNGULOS y realiza un cuestionario sobre los temas tratados en la presentación. Utiliza la lógica para resolver las actividades presentadas.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 3: Explora metódicamente las soluciones presentadas en al archivo titulado: RESUESTAS y asocia las mismas con las tuyas.
 Opcional	ACTIVIDAD 4: Si quieres más información sobre los temas dados ingresa a google y coloca: ángulos definición, clasificación y propiedades y lee sobre los contenidos. Analiza el contenido y elabora un mapa conceptual relacionando las ideas presentadas.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 5: Ingresa a la siguiente dirección: http://www.slideshare.net/jhonype/matematica-triangulos-1945293 Analiza la situación completa del trabajo de Portilla López sobre TRIÁNGULOS , realiza las actividades sugeridas en él y envía por correo las respuestas del cuestionario que se presenta a continuación: CUESTIONARIO TRIÁNGULO . Participar de una sesión de preguntas y respuestas.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 6: Abre el PowerPoint del TEOREMA DE PITÁGORAS . Utiliza la lógica para analizar las aplicaciones tratando de entender las situaciones más complejas.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 7: Mira el siguiente video sobre MEDIATRIZ y BISECTRIZ : http://www.youtube.com/watch?v=eNcWfiCY-AU&feature=related (Sentirse en situaciones estructuradas que tengan una finalidad clara). Utiliza la lógica para reproducir las construcciones en tu carpeta.
 Opcional	Si tienes dificultad para leer los artículos en la pantalla del ordenador, siempre puedes imprimir los textos y leerlos cómodamente cuando quieras. Si no sabes hacerlo. Consulta al docente en las clases presenciales.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 8: Pincha en el enlace de MOVIMIENTOS EN EL PLANO y poner a prueba cada una de las transformaciones a nuevas figuras.
 Opcional	Estilo teórico: elige cuatro figuras diferentes a las utilizadas en las explicaciones del tema Movimientos en el plano y asocia los temas vistos para aplicar lo aprendido a cada una de ellas.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 9: Realiza la EVALUACIÓN TEMA 1 , se realizará durante la hora de clase en presencia del docente.

11.2. Plan de trabajo de la unidad 2



Plan de trabajo de la unidad 2

Este plan de trabajo te muestra un pequeño itinerario educativo que, por supuesto, no es algo rígido sino una pequeña guía que te ayudará a organizar tu propio proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

En la segunda unidad analizaremos los conceptos de función afín, casos particulares, método de sustitución, método gráfico y clasificación de sistemas.

ACTIVIDADES PROPUESTAS

 Opcional	Dedica algún tiempo a conocer los contenidos que se verán en la unidad 2, podrás encontrarlos en la pantalla general, en el sector de contenidos.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 1: Lee los contenidos presentados en el Word sobre FUNCIÓN LINEAL y realiza las actividades presentadas allí. Sentirse en situaciones estructuradas que tengan una finalidad clara.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 2: Revisa la siguiente página: http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesarrojo/matematicas/materiales/3eso/funciones/pfuncionafin/pfuncionafin.htm En ella encontrarás problemas de aplicación del tema FUNCIÓN AFÍN , intenta resolver los ejercicios: 1, 2, 6, 10, 12, 16, 19 y 35. Ejercicios de aplicación que insisten en la racionalidad y la lógica.

 Obligatorio	ACTIVIDAD 3: Analiza el contenido sobre el MÉTODO DE SUSTITUCIÓN y <i>explora metódicamente</i> los resultados.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 4: El método gráfico tiene sus ventajas con respecto a los métodos analíticos, lee el PDF sobre MÉTODO GRÁFICO y <i>capta las ideas principales sobre el tema</i> .
 Opcional	Realiza las ACTIVIDADES DE REVISIÓN si quieres fijar los contenidos tratados hasta ahora y <i>elabora un cuestionario</i> con las dudas presentadas. Envía al docente por correo electrónico.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 5: Realiza la EVALUACIÓN TEMA 1 , se realizará durante la hora de clase en presencia del docente.

11.3. Plan de trabajo de la unidad 3



Plan de trabajo de la unidad 3

Este plan de trabajo te muestra un pequeño itinerario educativo que, por supuesto, no es algo rígido sino una pequeña guía que te ayudará a organizar tu propio proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

En la tercera unidad analizaremos los conceptos de media aritmética, moda y mediana; tablas de frecuencias y gráficos estadísticos.

ACTIVIDADES PROPUESTAS

 Obligatorio	ACTIVIDAD 1: Lee los contenidos presentados en el PowerPoint sobre MEDIA ARITMÉTICA, MODA Y MEDIANA , encuentra las definiciones de media, moda y mediana. <i>Sentirse intelectualmente presionado. Resuelve lógicamente las actividades</i> presentadas. <i>Participa en el foro en la sesión de preguntas y respuestas</i> .
 Obligatorio	ACTIVIDAD 2: Ingresa a la página: http://constructor.educarex.es/constructor/constructor/tutorial/tutorial/menus/calculadoras/cientif_12variable02.html Realiza un clic en: Cómo se calcula la media aritmética de la variable x Para observar cómo se calcula la media aritmética. Sigue los pasos que se indican y luego usa tu calculadora para <i>poner a prueba</i> los resultados.
	ACTIVIDAD 3: Abre el Trabajo práctico sobre Estadística de una alumna

 Obligatorio	de 3° año: a. Analiza los resultados de la encuesta presentada y elabora un cuestionario que puedas aplicar a 20 personas. b. Poner en práctica los resultados obtenidos para hacer un gráfico circular en el pizarrón en la clase presencial. c. Selecciona una de las técnicas aplicadas en el trabajo práctico para aplicar a tu encuesta? Encontrar ideas y conceptos complejos capaces de enriquecerse.
 Opcional	ACTIVIDAD 4: Investiga entre los compañeros de tu curso quienes poseen Internet en su hogar, con dichos resultados elabora un gráfico de barras. Actividades que permitan la participación.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 5: Solicita al profesor de Geografía y al profesor de Historia las calificaciones obtenidas en el primer trimestre de los compañeros de tu curso, elabora la tabla de frecuencias relativas y absolutas, e indica la frecuencia porcentual de los datos. Indica la forma más sencilla de confeccionar la tabla. Poner a prueba métodos.
 Opcional	Estilo teórico: elige un párrafo del diario, con no menos 70 palabras, cuenta la cantidad de vocales y realiza con precisión un gráfico circular, indicando el porcentaje de cada una.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 6: Realiza la EVALUACIÓN TEMA 3 , se realizará durante la hora de clase en presencia del docente.

12. ESTILO REFLEXIVO

12.1. Plan de trabajo de la unidad 1



Plan de trabajo de la unidad 1

Este plan de trabajo te muestra un pequeño itinerario educativo que, por supuesto, no es algo rígido sino una pequeña guía que te ayudará a organizar tu propio proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

En esta primera unidad analizaremos los conceptos de ángulos, triángulos y movimientos en el plano, sus propiedades, elementos y aplicaciones.

ACTIVIDADES PROPUESTAS

 <p>Opcional</p>  <p>Obligatorio</p>	<p>Dedica algún tiempo a conocer el campus virtual. Explora un poco:</p> <ul style="list-style-type: none">- Busca a los participantes, los compañeros que están inscritos en el curso. Manda un mensaje a cada uno.- Sigue todos los enlaces del curso.- Lee la guía didáctica para que tengas claro lo que haremos durante el curso. <p>ACTIVIDAD 1: Entra en el foro “Contenidos de la unidad 1”, pincha el enlace responder y contesta al profesor del curso con un pequeño texto en el que cuentes: tu nombre, qué actividades haces fuera de la escuela y otra cosa que quieras compartir.</p> <p>ACTIVIDAD 2: Lee los contenidos presentados en el PowerPoint sobre</p>
---	---

 Obligatorio	<p>ÁNGULOS y reflexiona sobre las actividades e intercambia opiniones con tus compañeros.</p>
 Obligatorio	<p>ACTIVIDAD 3: Realiza un análisis detallado de los resultados obtenidos y compáralos con las respuestas dadas en el archivo titulado: RESPUESTAS.</p>
 Opcional	<p>ACTIVIDAD 4: Si quieres más información sobre los temas dados ingresa a google y coloca: ángulos definición, clasificación y propiedades y lee sobre los contenidos.</p>
 Obligatorio	<p>ACTIVIDAD 5: Ingresa a la siguiente dirección: http://www.slideshare.net/jhonype/matematica-triangulos-1945293 Mira el video. Toma el tiempo suficiente para verlo varias veces. Luego, envía por correo las respuestas del cuestionario que se presenta a continuación: CUESTIONARIO TRIÁNGULO. (Dejar amplio margen de tiempo para desarrollar la actividad).</p>
 Obligatorio	<p>ACTIVIDAD 6: Abre el PowerPoint del TEOREMA DE PITÁGORAS. Analiza detenidamente las aplicaciones. Reúne información sobre el tema y elabora una conclusión.</p>
 Obligatorio	<p>ACTIVIDAD 7: Mira el siguiente video sobre MEDIATRIZ y BISECTRIZ: http://www.youtube.com/watch?v=eNcWfiCY-AU&feature=related Observa la explicación del docente e intenta reproducir cuidadosamente las construcciones en tu carpeta.</p>
 Opcional	<p>Si tienes dificultad para leer los artículos en la pantalla del ordenador, siempre puedes imprimir los textos y leerlos cómodamente cuando quieras. Si no sabes hacerlo. Consulta al docente en las clases presenciales.</p>
 Obligatorio	<p>ACTIVIDAD 8: Pincha en el enlace de MOVIMIENTOS EN EL PLANO, investiga detenidamente cada una de las transformaciones aplicadas. Intenta reproducir las construcciones luego de revisar lo aprendido.</p>
 Opcional	<p>Estilo reflexivo: Reúne la información sobre movimientos en el plano, reflexiona sobre las actividades realizadas y elige cuatro figuras diferentes a las utilizadas en las explicaciones del tema Movimientos en el plano y aplica lo aprendido a cada una de ellas.</p>
 Obligatorio	<p>ACTIVIDAD 9: Realiza la EVALUACIÓN TEMA 1, se realizará durante la hora de clase en presencia del docente.</p>

12.2. Plan de trabajo de la unidad 2



Plan de trabajo de la unidad 2

Este plan de trabajo te muestra un pequeño itinerario educativo que, por supuesto, no es algo rígido sino una pequeña guía que te ayudará a organizar tu propio proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

En la segunda unidad analizaremos los conceptos de función afín, casos particulares, método de sustitución, método gráfico y clasificación de sistemas.

ACTIVIDADES PROPUESTAS

 Opcional	<p>Dedica el tiempo que sea necesario para conocer los contenidos que se verán en la unidad 2, podrás encontrarlos en la pantalla general, en el sector de contenidos.</p>
 Obligatorio	<p>ACTIVIDAD 1: Reúne información sobre el tema: FUNCIÓN LINEAL. Lee los contenidos presentados en el Word sobre FUNCIÓN LINEAL y realiza las actividades presentadas allí. Intercambia las respuestas con tus compañeros en el foro.</p>
 Obligatorio	<p>ACTIVIDAD 2: Investiga cuidadosamente la siguiente página: http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesarrojo/matematicas/materiales/3eso/funciones/pfuncionafin/pfuncionafin.htm Sondea los problemas de aplicación del tema: FUNCIÓN AFÍN y realiza los ejercicios: 1, 2, 6, 10, 12, 16, 19 y 35. Envía las respuestas al foro e</p>

 Obligatorio	intercambia opiniones con tus compañeros. ACTIVIDAD 3: Realiza un análisis detallado del contenido sobre el MÉTODO DE SUSTITUCIÓN . Observa los resultados y realiza un informe cuidadoso sobre los pasos a seguir para la resolución de un sistema utilizando el método de sustitución.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 4: El método gráfico tiene sus ventajas con respecto a los métodos analíticos, lee y reflexiona en los contenidos del PDF sobre MÉTODO GRÁFICO y prepara una conclusión respecto al nexo con el método de sustitución.
 Opcional	Observa, revisa y realiza las ACTIVIDADES DE REVISIÓN si quieres fijar los contenidos tratados hasta ahora.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 5: Realiza la EVALUACIÓN TEMA 1 , se realizará durante la hora de clase en presencia del docente.

12.3. Plan de trabajo de la unidad 3



Plan de trabajo de la unidad 3

Este plan de trabajo te muestra un pequeño itinerario educativo que, por supuesto, no es algo rígido sino una pequeña guía que te ayudará a organizar tu propio proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD:

En la tercera unidad analizaremos los conceptos de media aritmética, moda y mediana; tablas de frecuencias y gráficos estadísticos.

ACTIVIDADES PROPUESTAS

 Obligatorio	ACTIVIDAD 1: Lee los contenidos presentados en el PowerPoint sobre MEDIA ARITMÉTICA, MODA Y MEDIANA , reflexiona sobre las actividades presentadas. Revisa lo aprendido y resuelve.
 Obligatorio	ACTIVIDAD 2: Ingresa a la página: http://constructor.educarex.es/constructor/constructor/tutorial/tutorial/menus/calculadoras/cientif_12variable02.html Realiza un clic en: Cómo se calcula la media aritmética de la variable x Para observar cómo se calcula la media aritmética. Sigue cuidadosamente los pasos que se indican y luego usa tu calculadora para realizar los cálculos. ACTIVIDAD 3: Abre el Trabajo práctico sobre Estadística de una alumna de 3° año:

 Obligatorio	<p>a. Realiza un análisis detallado de los resultados de la encuesta presentada y elabora un cuestionario que puedas aplicar a 20 personas.</p> <p>b. Intenta construir un gráfico circular con los resultados obtenidos. Presentar actividades que consisten en trabajar sin presiones.</p> <p>c. Qué técnica aplicada en el trabajo práctico puedes aplicar a tu encuesta? Hacer análisis detallado.</p> <p>ACTIVIDAD 4: Investiga entre los compañeros de tu curso quienes poseen Internet en su hogar, con dichos resultados elabora un gráfico de barras.</p> <p>ACTIVIDAD 5: Solicita al profesor de Geografía y al profesor de Historia las calificaciones obtenidas en el primer trimestre de los compañeros de tu curso, elabora la tabla de frecuencias relativas y absolutas, e indica la frecuencia porcentual de los datos. Indica la forma más sencilla de confeccionar la tabla. Tener tiempo suficiente para preparar, asimilar y considerar.</p>
 Opcional	<p>Estilo reflexivo: elige un párrafo del diario, con no menos 70 palabras, cuenta cuidadosamente la cantidad de vocales y realiza un gráfico circular, indicando el porcentaje de cada una.</p>

13. ESTILO PRAGMÁTICO

13.1. Plan de trabajo de la unidad 1 (Pág. 314 del Cap. 7).

13.2. Plan de trabajo de la unidad 2 (Pág. 317 del Cap. 7).

13.3. Plan de trabajo de la unidad 3 (Pág. 319 del Cap. 7).

14. Modelo de Planilla anual de calificaciones -2010-

Instituto
“Manuel Belgrano”
Privado Incorporado a la Enseñanza Oficial
Santiago del Estero 1239
1718- San Antonio de Papua
D.I.P.R.E.G.E.P. 6724

Planilla anual de calificaciones -2010-

Materia: Matemática

Nombre del Profesor: Vázquez, Esther

Curso: 2°

N°	APELLIDO Y NOMBRE	1° Trimestre	2° Trimestre	3°Trimestre	Calificación anual
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					