Índice

AGRADECIMIENTOS **3**

PRESENTACIÓN DEL TRABAJO **5**

1. INTRODUCCIÓN: GÉNESIS Y NATURALEZA DE ESTE PROYECTO **7**

2. CONTEXTUALIZACIÓN **11**

2.1. DATOS FÍSICOS, ECONÓMICOS Y SOCIALES DE COLMENAR VIEJO 11

2.2. PRESENTACIÓN DE LOS PARQUES GEOLÓGICOS DE COLMENAR VIEJO 13

2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL TEMA DEL TRABAJO 16

2.3.1. Investigación de antecedentes de estudio de los parques geológicos *17*

2.3.2. Investigación de la presencia de los Parques geológicos de Colmenar Viejo en el ciberespacio *18*

3. MARCO TEÓRICO **21**

3.1. CIERTAS INFLUENCIAS EN MI PERSPECTIVA GENERAL. 21

3.2. EDUCACIÓN Y JUVENTUD: PERSPECTIVA HISTÓRICA 30

3.3. EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC): UN CAMBIO DE PARADIGMA 40

3.3.1. Sobre alfabetización digital en la Sociedad Red *41*

3.3.2. Sobre alfabetización mediática (media literacy) *45*

3.3.3. Sobre alfabetización tecnológica *64*

3.4. TEORÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS NATURALES 71

3.5. LA IMAGEN DE LA GEOLOGÍA EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN TRADICIONAL Y DIGITAL. 77

3.6. LAS CUESTIONES DE INCLUSIÓN-EXCLUSIÓN EN LA GEOLOGÍA: GÉNERO Y MINORÍAS 84

4. OBJETIVOS Y RECURSOS BÁSICOS **88**

4.1. OBJETIVO PRINCIPAL 88

4.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS 88

4.3. RECURSOS 88

5. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO **89**

5.1. CLAVES DE LA METODOLOGÍA 89

5.2. LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE ACCIÓN Y ACTUACIONES 92

5.2.1. Blogosfera, en general. *92*

5.2.2. Galería de imágenes en Flickr: *100*

5.2.3. Blog del parque geológico de monolitos de la Avenida de Andalucía en Colmenar Viejo *101*

5.2.4. Investigación en Internet *102*
5.2.5. Cuaderno de trabajo en pizarra digital interactiva *112*
5.2.6. Wiki de trabajo en el aula sobre el Parque geológico *115*
5.2.7. Página de Grupo en Facebook: Amigos de los parques geológicos de monolitos de Colmenar Viejo *118*
5.2.8. Sitio en Tuenti: Parque Geológico *119*
5.3. SELECCIÓN Y PLANIFICACIÓN DENTRO DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA 120
5.4. EVALUACIÓN 120
5.4.1. Evaluación de la eficacia e impacto en la divulgación. *121*
5.4.2. Evaluación de la estrategia didáctica en el grupo de alumnos. *121*
5.4.3. Evaluación externa por parte de profesores de los IES de Colmenar Viejo *122*
6. LIMITACIONES DENTRO DEL TRABAJO 123
7. PROPUESTAS FUTURAS DE ESTUDIO DE LOS PARQUES GEOLÓGICOS 123
7.1. INVESTIGACIONES 123
7.2. VIDEOS 124
7.3. JUEGOS 124
7.4. PARQUE GEOLÓGICO VIRTUAL EN 3D. 124
7.5. EDUCACIÓN A TRAVÉS DE TWITTER. 125
7.6. WIKIPEDIA. 125
8. CONCLUSIONES 126
9. BIBLIOGRAFÍA 128
10. WEBGRAFÍA 129
11. ANEXOS: 130
ANEXO I: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE PRESENCIA EN EL CIBERESPACIO DEL PARQUE GEOLÓGICO 130
ANEXO II: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE TRABAJOS COLABORATIVOS 143
ANEXO III: EVALUACIÓN POR PARTE DE UN PROFESOR DE GEOLOGÍA (FUNCIONARIO PÚBLICO) EN UN IES DE COLMENAR VIEJO. 144

Agradecimientos

En primer lugar quisiera mostrar mi más sincera gratitud a mis compañeros de Máster de los que tanto he aprendido. Gracias a ellos entendí lo que significa el trabajo colaborativo. Sé que particularizar estos agradecimientos será un poco injusto porque olvidaré contribuciones inolvidables y pido perdón de antemano por ello.

Carmen Cantillo con sus herramientas web y su prolija producción de contenidos, y ese buen ánimo constante. Ángel Barbas y su elaboración de los marcos teóricos, ayudando a entender con su gran capacidad de trabajo; siempre me hizo avanzar subiendo peldaños, más que progresivamente. Inma Fouce por su trabajo en varios frentes y la clara sintonía en nuestros puntos de vista. Nora y sus enfoques pedagógicos. Iru (Ana) y su buen hacer técnico. Lara, su ternura y gran originalidad. Madelon Lanchez por sus regalos web. Francis García Cedeño y su indispensable papel organizador en los chats, etc.

A los compañeros que defendieron su trabajo antes que yo y que me ayudaron a canalizar el estudio y a los profesores del Máster, por su dedicación y esfuerzo comunicativo.

A Mariano León Colmenarejo por su contribución en la evaluación externa y a Martín Fernández por ayudarme a comprender la punta del iceberg de su esfuerzo y dedicación a la geología, que son los dos parques geológicos de Colmenar Viejo. A Leli Martínez por su dibujo a mano alzada de la portada.

A todos los creadores de software libre por compartir conmigo su trabajo.

A mi tutor Ramón Ignacio Correa por estar siempre ahí y aportarme luz en las líneas del trabajo.

A Andrés y su cámara Nikon. A Miguel y sus oportunas palabras de ánimo. A Ángel por infinidad de cosas. A los tres por su apoyo constante.

Papel en blanco

Miré el papel en blanco / yo tenía
palabras y palabras y palabras
pero ninguna de ellas me servía

probé con vendaval arroyo tedio
vislumbre madera amen injusticia
besos de lengua árbol hemorragia
memoria cuera patriarcado hambruna
palabras que otras veces me sirvieron
para encender el fuego o apagarlo

tuve que descansar de tanta búsqueda
la mente en blanco y el papel sin nada
afuera muy afuera sonó un piano
y después un violín qué maravilla

sentí en el corazón una puntada
y era un dolor dulcísimo / una pascua
algo estaba cambiando en lo imposible
desde el lacónico papel en blanco
una palabra
vida
me miraba

Mario Benedetti

Presentación del trabajo

El trabajo que presento recoge el aprendizaje llevado a cabo en el estudio de las materias del Máster en Educomunicación a lo largo de los años 2009 y 2010, así como el aprendizaje que ha supuesto el proceso de elaboración de este proyecto a lo largo de un año y medio.

Sí, el proyecto y yo establecimos una relación especial y bidireccional de enseñanza-aprendizaje.

En primer lugar sitúo el estudio en su contexto físico y social, con unas referencias al pueblo de Colmenar Viejo y sus parques geológicos al aire libre, agentes inspiradores de la experiencia didáctica, explicando también los motivos que me llevaron a realizar el proyecto centrándome en los parques.

Antes de exponer las características de dicha estrategia, a través del epígrafe Marco teórico procedo a contextualizarla dentro de la pedagogía y la didáctica, por un lado, y de la Sociedad de la Información y el Conocimiento, por otro.

He dado especial relevancia al análisis histórico de las teorías y movimientos de los siglos XX y XXI. En dicha historia he encontrado antecedentes directos de los conceptos que acompañan a mi propuesta presente y futura, y también antecedentes de aquellos métodos de los que quiero huir, por poner dos ejemplos significativos. Una vez más, he constatado la importancia de analizar la historia cuando pretendemos innovar en nuestro trabajo. Decidir qué vamos a conservar por su valor incuestionable es tan importante como las nuevas buenas ideas.

Para terminar la presentación del marco teórico, expongo los conceptos relativos a la Sociedad de la información y la comunicación o la Sociedad red o Sociedad del conocimiento: alfabetización digital y mediática, revolución tecnológica digital 2.0, así como los medios de comunicación y participación que son pilares fundamentales del desarrollo de la estrategia. En este apartado considero como más importante la caracterización de la generación de los alumnos que protagonizarán la experiencia

didáctica: los nativos digitales, Generación Net o Generación @ que hacen necesario el carácter educomunicativo de la misma.

Otro aspecto a destacar es la didáctica propia de las Ciencias. En el caso de la Geología, es vital tener en cuenta las dificultades de los alumnos con la base físico-química de la Geología, así como sus problemas para entender la Geología estructural y ciertos conceptos propios, como el efecto del tiempo a escala geológica.

Centrada la cuestión en sus aspectos físico, social y teórico que responderían al porqué del trabajo, presento una relación de los objetivos primarios y secundarios, para dar a conocer qué pretendo conseguir aplicando el conjunto de técnicas didácticas.

Tras estos preámbulos básicos, describo el planteamiento metodológico con las líneas que sugiero para desarrollar el trabajo con las herramientas que configuran el proyecto didáctico en el contexto del aula y fuera de ella, dentro del concepto de Aula 2.0 y Aula sin muros. Continúo con la descripción detallada de cada una de las herramientas con las que se llevará a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de los parques geológicos. Además, explico las limitaciones y restricciones que ha tenido el desarrollo del trabajo fin de máster; parte de ellas pueden ser subsanadas en los proyectos futuros que se proponen y que dan continuidad a la línea de trabajo. Mi estrategia para el presente trabajo se aplica también a las propuestas futuras.

Finalmente, presento las conclusiones tras la reflexión sobre el trabajo.

Por tanto, recoge los requisitos mínimos que debe cumplir el Trabajo Fin de Máster: el análisis del punto de partida, los aprendizajes llevados a cabo en las materias y en el proceso de elaboración del trabajo, a través de la propia experiencia personal y de la experiencia social en varios contextos, con una clara aplicación práctica y proyección futura.

1. Introducción: génesis y naturaleza de este proyecto

En uno de mis trabajos del Máster, en la materia Principios de la Sociedad del Conocimiento comenzaba con la cita de Confucio:

¿Me consideras un hombre culto y leído?
Sin duda—replicó Zi-gong— ¿No lo eres?

En absoluto—dijo Confucio—Tan sólo he agarrado el hilo que enlaza el resto.

Confucio (2500 a.C.)

A un día de entregar este trabajo, estoy contenta de poder decir que encontré un extremo que enlaza con el resto y que, después de un largo proceso de gestión todas las partes tienen su sentido y configuran el trabajo con coherencia.

En la génesis del proyecto hay un proceso personal de apertura, búsqueda y reconstrucción, a la vez que un proceso profesional de adaptación a los nuevos entornos educativos: alumnos, sociedad, medios de comunicación, nuevas tecnologías y, por tanto, nuevas metodologías.

Soy Bióloga de profesión y vocación; sencillamente, me entusiasma el estudio de la vida. Durante bastantes años me he dedicado a las tecnologías de la información y comunicación en sus aspectos técnicos, al servicio de intereses de empresa en contextos muy variados. En un momento dado, tuve la oportunidad de cambio y pude tomar la decisión de olvidarme de trabajar por un sueldo económico y hacerlo por una autorrealización personal.

Paco de Lucía decía en una entrevista que trabajar porque necesitas dinero es fácil, pero cuando lo que te lleva a trabajar es tu propia exigencia interna de hacerlo cada vez mejor, se convierte en la motivación más fascinante y fuerte.

Sería profesora de Ciencias Naturales, tenía el entusiasmo y los conocimientos básicos junto a las ganas de aprender. Además, mis objetivos serían la Enseñanza Secundaria y los adolescentes; por un lado, por mis propias dificultades en esa edad, y por otro, porque la intervención educativa con los adolescentes me parece

decisiva para la Sociedad y el bien común. Evitar a otros los errores sufridos en carne propia y un poco de altruismo son dos buenos motivos para esforzarse.

Pero ¿cómo aprender a enseñar? Necesitaba formación metodológica: psicología y pedagogía de la adolescencia, etc.

Actualmente vivimos tiempos difíciles para ejercer la docencia en Educación Secundaria, pues el mundo está sumido en una profunda crisis económica, social, laboral, de valores y principios, que rodea y condiciona nuestro trabajo educativo con los alumnos.

Encontramos recortes afectando a todos los recursos de trabajo: personales y materiales. La motivación de los alumnos y de los docentes se mantiene en niveles muy por debajo de lo óptimo; los alumnos, ante un futuro laboral incierto, ven cómo movimientos sociales de protesta como el 15M intentan establecer un modelo nuevo y funcional de sociedad que solucione las situaciones desesperadas en las que jóvenes muy bien preparad@s se enfrentan a la dura realidad de no encontrar un trabajo acorde a su formación y capacidad, por ejemplo.

Y en este contexto, la consigna generalizada *indígnate y actúa* germinó en mí de una manera particular. La frase célebre: *Piensa globalmente, actúa localmente* puede considerarse uno de los primeros impulsos de la iniciativa. Detrás vinieron una reacción de un grupo de alumnas, los contenidos del Máster, el conocimiento más profundo de la Geología que adquirí en Geodidac (Madrid) y una red de estímulos menos directos, que juntos contribuyeron a la idea central del desarrollo de este trabajo:

> *Realizar una aportación de material educativo bajo el enfoque educomunicativo y colaborativo que ayudara a dar valor y significado a los parques geológicos de mi entorno local.*

Otro aspecto importante es mi deseo de trabajar dentro de una nueva forma de enseñar. Especial influencia ha tenido la visión de la enseñanza actual proporcionada por Andy Hargreaves, que propone como pilares: creatividad,

flexibilidad, resolución de problemas, inventiva, inteligencia colectiva, confianza profesional, asunción de riesgos y mejora continua (Hargreaves, 2003: 19-42).

Es mi pequeño grano de arena en la construcción de un nuevo modelo educativo que considere el nuevo perfil del alumno: nativo tecnológico, digital y conectado, junto a las posibilidades del entorno digital y tecnológico que nos brindan Internet, los medios de comunicación en la Red y las nuevas tecnologías de la comunicación: teléfonos móviles con acceso a Internet, etc.

Los conceptos clave de la estrategia se pueden ver en la siguiente nube de etiquetas (Figura 1-1).

Figura 1-1: Nube de etiquetas de conceptos del trabajo

He de recalcar la importancia de la fase de ambigüedad, indefinición, inquietud, investigación que se diluye más que concretarse, etc. y que son las raíces de las certidumbres futuras.

Este proyecto es el resultado de lo aprendido en el Máster y que abrió varios caminos sugerentes; y de las circunstancias personales y profesionales que han ido posibilitando o limitando dichos caminos.

Y ahora es preciso hacer un poco de historia de un camino parcialmente abortado. Al terminar el máster quedé muy interesada en los mensajes de los libros de Investigación social de Javier Callejo y Antonio Viedma, por un lado, y de Corbetta, por otro. Acababa de presentarme a mis primeras oposiciones a profesor de Secundaria y con la perspectiva de trabajo como interino tras la segunda convocatoria, empecé a diseñar un proyecto de investigación dentro de un IES para conocer cómo usaban los alumnos (Generación NET) las herramientas vistas en Escenarios virtuales para la enseñanza y el conocimiento y otras materias del máster.

Con la preparación del examen de oposición se abrió un paréntesis temporal en el trabajo a la espera del trabajo de campo. Y entonces la crisis económica prácticamente congeló los movimientos en la lista de interinos durante todo el curso 2010-2011. La metodología de observación participante que había propuesto para la investigación se hizo inviable en estas circunstancias. Fue preciso enfocar un trabajo cuyo desarrollo fuera independiente del trabajo dentro del aula.

Así, planteé el diseño de este proyecto y su desarrollo para dar soporte a una experiencia didáctica que compartir con otros y desarrollar con mis propios alumnos en un futuro.

2. Contextualización

2.1. Datos físicos, económicos y sociales de Colmenar Viejo

Es un municipio de la Comunidad de Madrid, situado a 32 km. de Madrid por la carretera M-607 al noroeste de la región. El núcleo del pueblo es claramente rural, con proliferación de urbanizaciones de nivel medio-alto en los alrededores.

En la caracterización social se tienen en cuenta los parámetros: población, nivel de estudios, distribución étnica y actividades económicas, según las bases de datos estructurales de los municipios de la Comunidad de Madrid - DESVAN y SITO (Sistema de Tabulación on-line del IE de la Comunidad de Madrid), consultadas en Junio de 2011.

La población censada casi se ha doblado en los últimos 20 años. En 1991, tras la segregación del municipio de Tres Cantos, contaba con 24.356 habitantes; desde entonces ha mantenido un crecimiento constante, llegando a 44.437 habitantes en 2009. Es por tanto un núcleo poblacional en expansión, bajo la influencia de la gran urbe madrileña.

La población juvenil supone un 12 %, con 9.712 estudiantes no universitarios en 2009, a los que va dirigido este proyecto.

El nivel cultural, según el nivel de estudios, tiene la siguiente distribución: el 86% de la población tenía estudios en 2001, siendo de 2º grado (nivel E.S.O., Bachiller y técnicos de grado medio) en el 52%.

La distribución de población por nacionalidad es: 89% europea, 8% americana, 3% africana y 0,6% asiática (datos de 2010). Es una población con una ratio Inmigración-Emigración positiva.

Me basaré en el siguiente gráfico (Figura 2-1) para elaborar una propuesta de referencias geológicas en otros países del mundo, de ahí que refleje todas las posibilidades y no solo las mayoritarias.

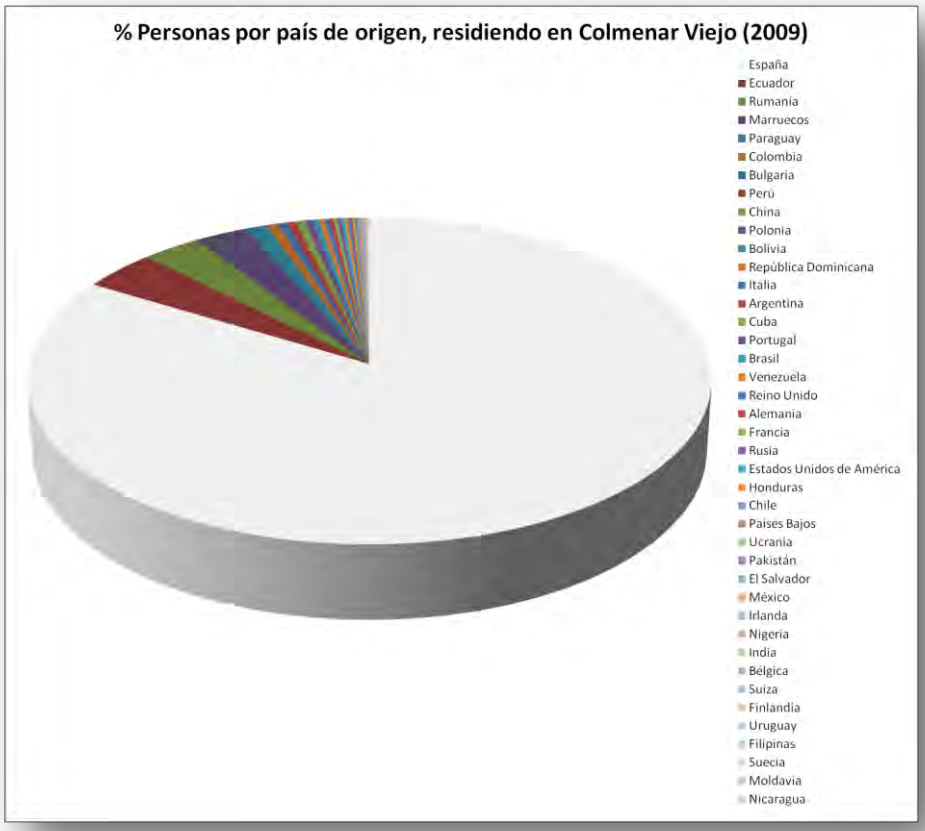


Figura 2-1: Distribución de la población de Colmenar Viejo por país de origen (2009)

La base de la economía por sectores es: 69% Servicios, 31% Industria, 0.5% Agrario. La tendencia es expansiva en Servicios y regresiva en Industria y Agrario (datos SITO 2009).

La renta per cápita disponible bruta municipal ha ido aumentando progresivamente en los últimos 10 años, con un incremento del 30%.

Los datos relativos al desarrollo de la Sociedad de la Información, según los estudios oficiales demuestran un nivel de desarrollo aceptable en infraestructuras públicas y privadas, con clara influencia de la gran urbe madrileña.

La infraestructura tecnológica de los centros de enseñanza públicos del municipio cuenta con acceso a internet en banda ancha y pizarras digitales Smart en los tres Institutos de Enseñanza Secundaria de la localidad: Ángel Corella, Marqués de Santillana y Rosa Chacel.

2.2. Presentación de los parques geológicos de Colmenar Viejo

Estos escenarios geológicos aparecen denominados como museos de monolitos, museos ciclópeos, parques geológicos, museos de rocas al aire libre, etc. Nosotros usaremos predominantemente la denominación de parque geológico para referirnos a ellos en todo el trabajo, al tratarse de un espacio abierto que podríamos considerar parque temático.

Los parques geológicos son una iniciativa personal del dueño de la joyería Minerjoya: Martín Fernández Hernán, un gemólogo y prospector de rocas y minerales de Colmenar Viejo, con la colaboración del Ayuntamiento.

Para conocer el origen de los parques-museo, hemos de comenzar visitando a Martín Fernández y Gonzalo Santos Santos, que han trabajado juntos localizando los monolitos, seleccionándolos y reuniéndolos en la colección que finalmente se emplaza en los parques geológicos. Javier García Guinea es geólogo del CSIC y ha participado en la interpretación de los ejemplares, así como la realización de los esquemas que los acompañan.

Martín creció conociendo y amando la piedra natural. Su padre era cantero y mampostero colmenareño. Es un experto gemólogo que tiene en la geología y en la joyería Minerjoya, la pasión de su vida. Aprovechando el espacio verde frente a su trabajo, organizó el primer parque donando 35 ejemplares de su colección particular, para que pudieran ser estudiados y disfrutados.

La cuidada selección y calidad de los ejemplares hizo que fuera de gran interés, no solo para los centros educativos de Colmenar Viejo, sino para ciertas universidades y escuelas técnicas que los han incorporado en sus salidas de estudio geológico habituales.

En 2006 se amplía el proyecto con una centena de ejemplares en una parcela de la Avenida de Andalucía, frente a la urbanización Fuentesanta, donde están fielmente representados los principales tipos de rocas y minerales de estudio geológico.

Cualquiera que tenga interés en profundizar o ampliar la información sobre los parques encontrará a Martín bien dispuesto a facilitarla. Es un divulgador nato que hará la experiencia muy enriquecedora.

En el año 2011, la concejalía de Medio ambiente ha editado el libro *Geología de Colmenar Viejo y alrededores más próximos* coordinado por Martín Fernández y colaboradores y redactado por expertos en geología y paleontología como guía didáctica de los parques geológicos en soporte de papel.

La localización de los parques geológicos se puede apreciar en Google Earth (Figura 2-2). Las últimas imágenes (2005) muestran claramente el primer parque en El Mirador, pero son anteriores al segundo y en la consulta realizada en agosto de 2011 dentro de este estudio no muestran el parque geológico actual, sino la parcela que existía anteriormente en ese espacio.

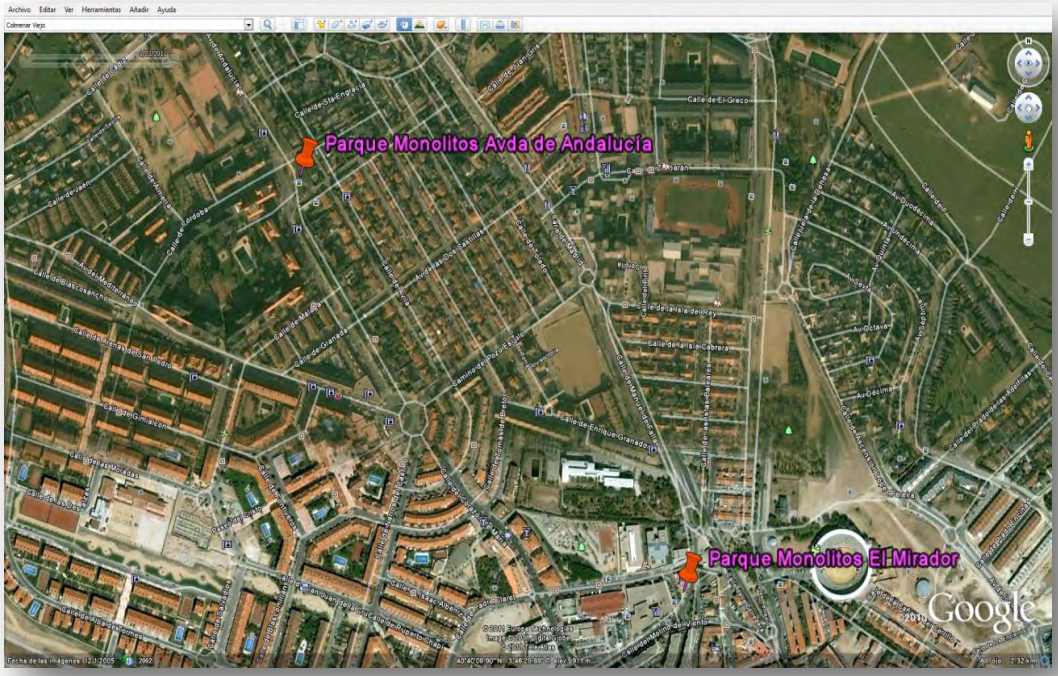


Figura 2-2: Localización de los parques geológicos en Colmenar Viejo (*Google Earth*)

Un hecho singular de los parques geológicos es la localización dentro del casco urbano (Figura 2-3), que los hace un elemento local y cotidiano en la vida de los alumnos.

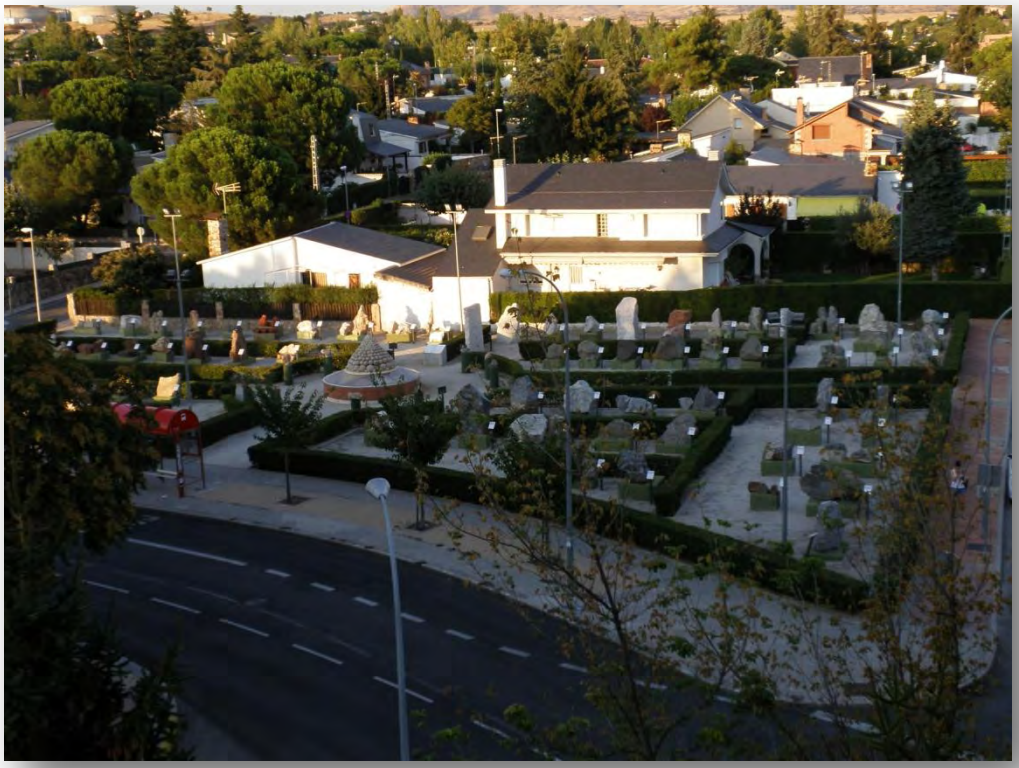


Figura 2-3: Parque geológico de la Avenida de Andalucía en Colmenar Viejo (Madrid)

2.3. Justificación de la elección del tema del trabajo

Este proyecto tiene su semilla en una experiencia, por un lado, y en la circunstancia personal de vivir al lado del parque de monolitos de la avenida de Andalucía, por otro lado.

En el año 2007 tuve mi primera experiencia docente en Educación Secundaria con un aula de Biología y Geología en 3º de la ESO. Mi tutor me asignó las unidades de Geología General del currículo del curso. Para mí era todo un reto. Como bióloga, me sentía mucho más cómoda en los bloques de Salud o Medio ambiente; pero soy de las personas a las que la dificultad les motiva y con verdaderas ansias de aprender cosas nuevas... o no tan nuevas.

Paseando cerca de uno de los parques, de repente fue consciente de la invisibilidad de lo cotidiano. Estaba estudiando geología en mis libros y en otras fuentes y tenía allí el objeto del estudio *per se,* sin mediaciones ni interpretaciones, pero formando parte de la calle, como la parada del autobús o la casa de la esquina. Solo el hecho de estar preparando mis clases me llevó a fijarme en los monolitos y que *empezaran a ser para mí* y a identificarlos como un recurso docente. Entonces apareció una verdadera joya frente a mis ojos. Estaban representados todos los tipos básicos de rocas y en un tamaño considerable que invitaba a la exploración.

¿Cuál sería la actitud de mis alumnos? Muchos de ellos vivían muy cerca de él, ¿se habrían detenido a mirar alguna vez?, ¿habrían sentido la curiosidad de pasear entre los monolitos y leer las explicaciones científicas? Algunos sí que habían estado allí y habían dejado su firma en forma de grafiti sobre algunos de ellos... ¿Habrían mirado antes los dibujos y explicaciones?, ¿habrían investigado en las rocas como yo misma empezaba a hacer?

Una cosa era segura, el Parque geológico ya se había ganado una amiga con la clara intención de reducir la distancia con los alumnos. Así que poco a poco fui tomando ejemplos locales del Parque geológico para ilustrar el trabajo en el aula.

Por no alargar demasiado la anécdota, he de terminar diciendo que un lunes al final del curso, las cuatro amigas del fondo me hicieron un regalo inesperado: Marina me dijo “Profe, ¿sabes?, hemos quedado para ir a ver el Parque geológico de rocas el

domingo por la mañana y ha sido muy chulo: los brillos de las rocas metamórficas, los cristales grandes de las geodas..., pudimos ver los fósiles y los conglomerados. Y salimos muy contentas porque entendimos muchas cosas". Marina... va a empezar 2º de Enfermería en la Universidad Autónoma de Madrid y será muy buena enfermera.

2.3.1. Investigación de antecedentes de estudio de los parques geológicos

Martín Fernández Hernán es la referencia obligada para empezar a conocer el Parque geológico y su historia. En el año 2009 me puse en contacto con él y realizamos varias visitas a los dos Parques geológicos en las que recojí anécdotas y conocimiento geológico. Por aquel entonces se estaba fraguando el proyecto de divulgación que culmina en 2011 con el libro *Geología de Colmenar Viejo y alrededores más próximos*, publicación del Ayuntamiento de Colmenar Viejo. Actualmente este libro está a la venta en la Casa de la Cultura de Colmenar Viejo (con un precio de unos 10€) y existe un ejemplar en cada una de las Bibliotecas públicas.

Martín me puso al tanto de la actividad docente e investigadora en torno al parque geológico. El mantiene contactos con organismos de investigación como el CSIC y ciertas universidades que han incorporado la visita dentro del programa de formación en geología y medio ambiente.

El análisis de las experiencias didácticas existentes en el municipio llevadas a cabo por los centros educativos, nos lleva a la conclusión de que presentan, en su mayoría, la estructura típica de salida guiada con explicación por parte del profesor y recogida de información a través de trabajos posteriores individuales o en equipos que incluyen fotografías, búsquedas y ampliaciones en internet.

La experiencia del IES Rosa Chacel y su profesor de Biología y Geología (David Rosa) es la que más sintoniza con un planteamiento más educomunicativo y colaborativo.

En el IES del Marqués de Santillana tienen un CD con fotos del parque en el departamento de Ciencias Naturales, que utilizan para proyectar con un cañón, con un enfoque de proyección de las imágenes para ser vistas y comentadas.

2.3.2. Investigación de la presencia de los Parques geológicos de Colmenar Viejo en el ciberespacio

La investigación la llevo a cabo el día 15 de Agosto de 2011, usando el buscador de Google y los siguientes términos de búsqueda:

- Parque geológico Colmenar Viejo
- Museo rocas al aire libre Colmenar Viejo
- Monolitos Colmenar Viejo

El resultado de la búsqueda genérica fue:

- Uno de los 2 recursos de educación ambiental, junto a la Casa de la Cultura, que propone el Centro de documentación juvenil de la Comunidad de Madrid en Colmenar Viejo.
- Una pequeña reseña en la entrada Colmenar Viejo de Wikipedia
- Una página *Museo de piedras* en la Web www.ocioenfamilia.com que sugiere actividades culturales y de ocio.
- Una referencia a la inauguración del parque en Octubre de 2006 en el histórico de noticias de la página web del Ayuntamiento de Colmenar Viejo

Todas las presencias en el ciberespacio que encuentro a través de Google son meramente expositivas e informativas, como puede apreciarse en las pantallas capturadas dentro del Anexo I de este trabajo.

Dada la importancia del aspecto visual en el tema de estudio, repito la búsqueda en la sección de Google Imágenes, con los siguientes resultados:

- Panoramio.com para ser visibles desde Google Earth
- www.paraquesirve.net ilustrando el término Ciclópeo

- En la página web www.pueblos-espana.org aparece el parque geológico del Mirador en el año 2006, frente a la joyería Minerjoya de Martín Fernández dentro de las fotos generales del pueblo (Anexo I).

También analizo la presencia con Google Blogs en la Blogosfera, con los siguientes resultados:

- blog de Geobrainstormer (Javier García Guinea), un científico trabajando como geólogo del CSIC en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN) en el departamento de Geología que incluye una referencia al Museo de Colmenar Viejo (Anexo I).

- blog Ciencia en Rosa, de David Rosa, profesor de Biología y Geología del IES Rosa Chacel durante los últimos años. Actualmente es uno de los profesores, funcionarios en expectativa de destino, que ha sido reubicado debido a los recortes anti-crisis de la Consejería de Madrid.

  A través de Ciencia en Rosa, podemos acceder a un interesante álbum de fotos en Picasa, desde el punto de vista educomunicativo para nuestra población objetivo, el problema está en la invisibilidad del Parque geológico en Picasa pues al no estar bien identificado no se encuentra en la búsqueda general de Picasa. El título Fotosbiensalidarocas no nos permite identificar el lugar.

  Encuentro una referencia a un trabajo de los alumnos en Prezzi, pero actualmente (21/08/2011) el vínculo entre Ciencia en Rosa y Prezzi no funciona.

La búsqueda de referencias entre las páginas web de los centros educativos es infructuosa. No encuentro ningún enlace al Parque geológico en las webs de los otros 2 Institutos de Secundaria, ni en los colegios.

No existe ninguna referencia dinámica o estable a los parques geológicos en la web oficial del Ayuntamiento de Colmenar Viejo. Se echa en falta en las secciones de Cultura o Turismo. Sólo encontramos referencias en el histórico de noticias cuando fueron inaugurados y con un claro componente propagandístico y político más que divulgativo.

No he encontrado ningún video en You Tube sobre actividades en torno al Parque geológico.

En cuanto a la presencia en Wikipedia, lo encontramos en la entrada de Colmenar Viejo como una escueta referencia. (Anexo I)

Las conclusiones de esta investigación en cuanto al uso educativo de los parques y su presencia en el ciberespacio son:

1. El libro de divulgación sólo tiene un ejemplar en cada una de las bibliotecas, por lo que su disponibilidad para el estudio por los alumnos es limitada. Se puede obtener en la Casa de la Cultura, pero por un precio de unos 10€.
2. La presencia del parque en Internet es muy limitada y debería incrementarse, lo que favorecería extraordinariamente su conocimiento por parte de toda la comunidad.
3. Los recursos disponibles en los centros educativos se limitan a imágenes en papel o soporte CD en los departamentos docentes, como material suplementario de apoyo a visitas.
4. El proyecto de David Rosa, que trabajaba en el IES Rosa Chacel, no va a tener continuidad clara al ser desplazado a otro municipio.

Como conclusión final, deberían crearse recursos didácticos y de divulgación para ser utilizados por toda la comunidad educativa de Colmenar Viejo y por el público en general, con un enfoque educomunicativo que de representatividad a los parques geológicos en la Sociedad del Conocimiento.
Este proyecto supone un esfuerzo en este sentido. La estrategia que propongo se desarrolla dentro de un contexto físico (Colmenar Viejo y sus parques) y de un contexto teórico amplio y profundo cuyos fundamentos explico a continuación.

3. Marco teórico

Los fundamentos de esta estrategia están descritos desde muchos puntos de vista, pues representan las raíces desde las que se nutre y recibe su energía e inspiración.

En la presentación de este marco teórico se entrecruzan y relacionan teorías, experiencias, interpretaciones, historia, conceptos, etc. que ayuden a entender las cuestiones clave de todo proyecto: el por qué, cómo, dónde, para qué, para quién, etc. La respuestas a estos interrogantes nos permitirán, por una parte, pensar en los objetivos no en los términos de lo que nos gustaría conseguir, sino pensando en lo que habremos logrado; por otra parte, nos ayudarán a plantear la metodología viendo más o menos claro el camino o la ruta a seguir.

3.1. Ciertas influencias en mi perspectiva general.

Si tuviera que usar una metáfora visual de estos meses, sin duda elegiría la tétrada de Marshall McLuhan y una de sus citas:

—Yo no explico nada, exploro."

—Yo no busco, encuentro."

Marshall McLuhan

Bajo mi punto de vista, representa la base de la narrativa digital, por un lado, de la forma de investigación que se puede realizar en la Web y del método resultante usado para aprender. Se trata de aprender a aprender en el nuevo contexto global, digital e incierto.

Jordi Berrio incluye en su trabajo *La obra de McLuhan o el trabajo intelectual como provocación* un análisis de las ideas de McLuhan que me ha inspirado e influenciado en este trabajo y que transcribo a continuación:

> *La forma de pensar occidental, y el método científico que ha crecido a su abrigo, está formada por modelos de ordenación lineal del espacio y del tiempo, con gran énfasis en la causalidad. El ejemplo que propone es el conocido paradigma de Shanon y Weaver. En la nueva era eléctrica se necesita otro modelo, otra forma de pensar basada en la riqueza sensorial de*

la parte derecha del cerebro. Si seguimos con los esquemas de pensamiento anteriores no podremos comprender la nueva complejidad en que nos han situado los medios de comunicación.

McLuhan supone que la forma de pensar científica aísla la forma del fondo. Estas dos nociones las toma de la psicología de la Gestalt y de su aplicación en la crítica artística. Cada una de las situaciones que pueden encontrarse en la cultura está formada por un fondo que permanece desatendido y una figura que es atendida de forma preferente. En las pinturas hay una figura principal que sobresale y un fondo que se presenta de una sola vez y que está dominado por la figura. Los artefactos en los que domina una sola dimensión sensitiva menguan las funciones de los demás sentidos.

Agranda (figura) *Invierte (fondo)*

Recupera (figura) Desgasta (fondo)

Figura 3-1: Representación gráfica de la Tétrada de McLuhan

(...) Es precisamente la posibilidad de ver la realidad de forma multisensorial lo que se propone McLuhan con su, digamos, mecanismo. La tétrada, tomada en su totalidad, es la manifestación de cómo opera el pensamiento humano, y, al igual que el mecanismo semántico que realiza el tropo conocido como metáfora, proporciona la elevación de un fondo oculto hacia un primer plano de la sensibilidad.

En términos generales, la tétrada, más que un método científico de ampliación del conocimiento, es un procedimiento de exploración. Un procedimiento a través del cual pueden valorarse las tensiones que actualmente se producen

entre el espacio acústico y el visual. El científico, inmerso en el mundo visual (secuencial, lineal, lógico) hace preguntas interesadas en la realidad y actúa sistemáticamente. En cambio, el explorador se adentra en un ámbito de complejidad en el que no sabe qué encontrará. No tiene, no puede tener, un plan lógico de descubrimiento. Tiene que entregarse a la complejidad con todos los sentidos despiertos. (...) Tal cosa permite al analista percibir la realidad que estudia, tanto desde el punto de la linealidad textual como del de la simultaneidad de los demás sentidos.

(...) La tétrada tomada en su totalidad es una manifestación de los procesos de pensamiento humano. En concreto, las exploraciones no se basan en cuestiones teóricas, sino en los datos empíricos que se encontrarán. Este procedimiento, al aplicarse a medios nuevos o a artefactos desconocidos, permite realizar predicciones y, por lo tanto, podemos decir que es un instrumento de conocimiento. McLuhan añade una consideración interesante, desde el punto de vista de la antropología cultural: las tecnologías que empleamos los humanos son como las palabras que actúan como metáforas. Las relaciones entre presente y ausente, forma y fondo hacen que los usuarios establezcan relaciones impensadas. Las conexiones que encontramos en los tropos de presente y ausente –pero de un ausente que, de alguna forma, permanece en la mente de quien usa una metáfora o de quien la recibe– son precisamente de la misma naturaleza que las que podamos encontrar en todos los artefactos culturales. (...) Si se pretende manifestar todo este conjunto de relaciones esbozadas, McLuhan propone que se realicen las siguientes preguntas genéricas:

1. ¿Qué agranda cualquier artefacto?

2. ¿Qué desgasta o deja sin utilidad?

3. ¿Qué recupera de lo que antes había estado en desuso?

4. ¿Qué invierte o cambia al empujarlo hasta el límite de su potencia?

(...) Todos los objetos no verbales, ya sean agujas o artefactos, y también las leyes de la ciencia, incluyen en sus manifestaciones y efectos la estructura de cuatro partes, que, en principio, es propia del lenguaje (Figura 3-1).

He pasado muchas horas entre las rocas del Parque geológico, desde que este proyecto está en marcha. Unas veces, queriendo comprobar un detalle concreto sobre alguna foto o perspectiva. Otras, imaginando al grupo de alumnos con sus inquietudes y sugerencias o intentando reproducir en mi mente los momentos de agresión a los esquemas explicativos del museo, con los agresores, marcador en mano, dispuestos a estampar su firma en ellos... ¿Qué tendrían en la cabeza al hacerlo? ¿Cómo se les puede persuadir hacia el respeto? Otras veces, buscando inspiración para las actividades con la pizarra digital. O imaginando eventos organizados desde el grupo de Amigos del Parque geológico. O incluso hablando con las rocas: ¿qué puedo contar sobre vosotras en el blog?

La inspiración que me aporta McLuhan es ¿puedo ver el parque geológico o cualquier otra realidad de forma multisensorial?, ¿puedo actuar más como explorador que como científico, en el sentido en que Berrio los define?

Una realidad puede analizarse a través de su fenomenología o explorando en su complejidad. Las dos opciones te hacen avanzar en su conocimiento.

Edgard Morín, filósofo francés que ha desarrollado su trabajo sobre el pensamiento complejo, fue el coordinador de un informe encargado por la UNESCO en 1999 para aportar una visión sobre las necesidades de la educación en el siglo XXI. El informe se denomina *Los siete saberes necesarios* y recoge reflexiones que quiero formen parte de este marco teórico pues para mí son una referencia en mi planteamiento de la docencia:

I. *Las cegueras del conocimiento: el error y la ilusión*

Es muy reciente el hecho de que la educación, que es la que tiende a comunicar los conocimientos, permanezca ciega ante lo que es el conocimiento humano, sus disposiciones, sus imperfecciones, sus dificultades, sus tendencias tanto al error como a la ilusión, y no se preocupe en absoluto por hacer conocer lo que es conocer.

En efecto, el conocimiento no se puede considerar como una herramienta ready made" que se puede utilizar sin examinar su naturaleza. El conocimiento del conocimiento debe aparecer como una necesidad primera que serviría de preparación para afrontar riesgos permanentes de error y de ilusión que no cesan de parasitar la mente humana. Se trata de armar cada mente en el combate vital para la lucidez.

Es necesario introducir y desarrollar en la educación el estudio de las características cerebrales, mentales y culturales del conocimiento humano, de sus procesos y modalidades, de las disposiciones tanto psíquicas como culturales que permiten arriesgar el error o la ilusión.

Este capítulo expresa por qué, entre las competencias básicas a desarrollar en la ESO, tenemos las siguientes: aprender a aprender, autonomía y desarrollo del sentido crítico.

II. Los principios de un conocimiento pertinente

Existe un problema capital, aún desconocido: la necesidad de promover un conocimiento capaz de abordar problemas globales y fundamentales para inscribir allí conocimientos parciales y locales.

La supremacía de un conocimiento fragmentado según las disciplinas impide, a menudo operar el vínculo entre las partes y las totalidades y, debe dar paso a un modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, sus complejidades y sus conjuntos.

Es necesario desarrollar la aptitud natural de la inteligencia humana para ubicar todas sus informaciones en un contexto y en un conjunto. Es necesario enseñar los métodos que permiten aprehender las relaciones mutuas y las influencias recíprocas entre las partes y el todo en un mundo complejo.

Bajo mi punto de vista, los acercamientos holísticos y fenomenológicos y sus transiciones son fundamentales en el planteamiento de las ciencias naturales y deben trabajarse en el día a día de la educación. A veces la simplificación para ayudar a entender la materia conduce a perder la realidad del objeto de estudio.

Aunque la epistemología de la complejidad de Morín tiene carácter filosófico y no sigue exactamente la teoría matemática de la complejidad.

III. Enseñar la condición humana

El ser humano es a la vez físico, biológico, psíquico, cultural, social e histórico. Es esta unidad compleja de la naturaleza humana la que está completamente desintegrada en la educación a través de las disciplinas y que imposibilita aprender lo que significa ser —humano". Hay que restaurarla de tal manera que cada uno desde donde esté tome conocimiento y conciencia al mismo tiempo de su identidad compleja y de su identidad común a todos los demás humanos. Así, la condición humana debería ser objeto esencial de cualquier educación. Este capítulo indica cómo, a partir de las disciplinas actuales, es posible reconocer la unidad y la complejidad humanas reuniendo y organizando conocimientos dispersos en las ciencias de la naturaleza, en las ciencias humanas, la literatura y la filosofía y mostrar la unión indisoluble entre la unidad y la diversidad de todo lo que es humano.

La educación en valores como el respeto y la tolerancia es vital para la sociedad. Morín es firme partidario del carácter transversal de todas las materias en el currículo con lo que coincido plenamente.

IV. Enseñar la identidad terrenal

En lo sucesivo, el destino planetario del género humano será otra realidad fundamental ignorada por la educación. El conocimiento de los desarrollos de la era planetaria que van a incrementarse en el siglo XXI, y el reconocimiento

de la identidad terrenal que será cada vez más indispensable para cada uno y para todos, debe convertirse en uno de los mayores objetos de la educación.

Es pertinente enseñar la historia de la era planetaria que comienza con la comunicación de todos los continentes en el siglo XVI y mostrar cómo se volvieron intersolidarias todas las partes del mundo sin por ello ocultar las opresiones y dominaciones que han asolado a la humanidad y que aún no han desaparecido.

Habrá que señalar la complejidad de la crisis planetaria que enmarca el siglo XX mostrando que todos los humanos, confrontados desde ahora con los mismos problemas de vida y muerte, viven en una misma comunidad de destino.

Este capítulo es especialmente interesante en los momentos actuales en los que la globalización económica, financiera, de comunicación y de mercado ha cambiado las reglas del sistema y ha hecho que la incertidumbre tenga un papel primordial.

V. Enfrentar las incertidumbres

Las ciencias nos han hecho adquirir muchas certezas, pero de la misma manera nos han revelado, en el siglo XX, innumerables campos de incertidumbre. La educación debería comprender la enseñanza de las incertidumbres que han aparecido en las ciencias físicas (microfísica, termodinámica, cosmología), en las ciencias de la evolución biológica y en las ciencias históricas. Se tendrían que enseñar principios de estrategia que permitan afrontar los riesgos, lo inesperado, lo incierto, y modificar su desarrollo en virtud de las informaciones adquiridas en el camino. Es necesario aprender a navegar en un océano de incertidumbres a través de archipiélagos de certeza.

La fórmula del poeta griego Eurípides que data de hace 25 siglos está ahora más actual que nunca. «Lo esperado no se cumple y para lo inesperado un dios abre la puerta». El abandono de los conceptos deterministas de la

historia humana que creían poder predecir nuestro futuro, el examen de los grandes acontecimientos y accidentes de nuestro siglo que fueron todos inesperados, el carácter en adelante desconocido de la aventura humana, deben incitarnos a preparar nuestras mentes para esperar lo inesperado y poder afrontarlo. Es imperativo que todos aquellos que tienen la carga de la educación estén a la vanguardia con la incertidumbre de nuestros tiempos.

La incertidumbre está en nuestras vidas y parece haber venido para quedarse por algún tiempo. Es importante para el desarrollo de los jóvenes que aprendan a desenvolverse en este ámbito, planifiquen su vida y su formación valorando los riesgos y la incertidumbre.

VI. Enseñar la comprensión

La comprensión es al mismo tiempo medio y fin de la comunicación humana. Ahora bien, la educación para la comprensión está ausente de nuestras enseñanzas. El planeta necesita comprensiones mutuas en todos los sentidos. Teniendo en cuenta la importancia de la educación para la comprensión en todos los niveles educativos y en todas las edades, el desarrollo de la comprensión necesita una reforma de las mentalidades. Tal debe ser la tarea para la educación del futuro.

La comprensión mutua entre humanos, tanto próximos como extraños es en adelante vital para que las relaciones humanas salgan de su estado bárbaro de incomprensión.

De allí, la necesidad de estudiar la incomprensión desde sus raíces, sus modalidades y sus efectos. Este estudio sería tanto más importante cuanto que se centraría, no sólo en los síntomas, sino en las causas de los racismos, las xenofobias y los desprecios. Constituiría, al mismo tiempo, una de las bases más seguras para la educación por la paz, a la cual estamos ligados por esencia y vocación.

La comprensión se consigue compartiendo con el otro y conociendo su realidad. En un mundo multicultural la comprensión conduce a la cohesión social.

VII. La ética del género humano

La educación debe conducir a una «antropo-ética», considerando el carácter ternario de la condición humana, que es el de individuo <-> sociedad <-> especie. En este sentido, la ética individuo/especie necesita un control mutuo de la sociedad por el individuo y del individuo por la sociedad, es decir la democracia; la ética individuo <-> especie convoca a la ciudadanía terrestre en el siglo XXI.

La ética no se podría enseñar con lecciones de moral. Ella debe formarse en las mentes a partir de la conciencia de que el humano es al mismo tiempo individuo, parte de una sociedad, parte de una especie. Llevamos en cada uno de nosotros esta triple realidad. De igual manera, todo desarrollo verdaderamente humano debe comprender el desarrollo conjunto de las autonomías individuales, de las participaciones comunitarias y la conciencia de pertenecer a la especie humana.

De allí, se esbozan las dos grandes finalidades ético-políticas del nuevo milenio: establecer una relación de control mutuo entre la sociedad y los individuos por medio de la democracia y concebir la Humanidad como comunidad planetaria. La educación debe no sólo contribuir a una toma de conciencia de nuestra Tierra-Patria, sino también permitir que esta conciencia se traduzca en la voluntad de realizar la ciudadanía terrenal.

Con estos planteamientos filosóficos he dado a conocer parte de las ideas que subyacen en la base teórica de este trabajo. Como estrategia educativa que es, otro aspecto importante a desarrollar es un análisis histórico del siglo XX y de la primera decena del siglo XXI que ayude a situar a los agentes del proceso: sociedad y juventud, especialmente, así como la relación con las metodologías y movimientos pedagógicos que son propios de su educación.

3.2. Educación y juventud: perspectiva histórica

Para entender hacia dónde vamos en el espacio o en el tiempo, conviene mirar al frente o al futuro, pero también conocer de dónde y desde cuando venimos.

La estrategia educativa institucional a lo largo de los últimos cien años en España va desde la “Regla del 3” (Leer, escribir y hacer cálculos sencillos) hasta la compleja estructura actual (figura 3-2).

Figura 3-2: Página Web del Ministerio de Educación (Sept 2011)

En la perspectiva histórica que nos interesa dentro de este marco teórico, quería plasmar las relaciones entre la sociedad, la juventud y el contexto educativo en el que esa juventud se desarrolla.

A fin de acotar un tema que sería objeto de otro trabajo fin de máster por sí solo, el hilo conductor será el análisis que Lucía Merino Malillos hace de las distintas generaciones de jóvenes en el epígrafe *Imágenes generacionales en la historia moderna de la juventud* en su tesis doctoral. *(Nativos digitales: Una aproximación a la socialización tecnológica de los jóvenes*.(2010; *página 54).*

Partimos de una situación en la que no se puede hablar de generación a la hora de referirse a los jóvenes. A finales del siglo XIX, la juventud es una transición a la vida adulta que es la referencia. El niño deja de ser niño para ser aprendiz de un oficio dentro de la tradición familiar o fuera de ella. La sociedad española está bajo la influencia de la pérdida de las últimas colonias y del regeneracionismo asociado de corte conservador católico. Hay libertad de enseñanza que se lleva a cabo mayoritariamente en centros privados católicos. Las claves de la pedagogía del momento se engloban dentro del concepto de escuela tradicional:

- Magistrocentrismo: el profesor es el eje de la actividad docente y el garante ético, modelo y guía a quien obedecer e imitar. Trabaja aislado y no en equipo.
- Preponderancia del programa: las materias están dispuestas y secuenciadas con la misma estructura lógica de las disciplinas científicas. No se considera la capacidad, interés o proceso evolutivo del alumno.
- Protagonismo del manual escolar que recoge todo lo que el alumno debe aprender (enciclopedismo) y el docente tiene que enseñar. La repetición memorística y exacta es la mejor garantía de eficacia en el aprendizaje. La evaluación se centra en la respuesta correcta a los contenidos.
- Metodología uniforme para todos, según un alumno medio ideal. El papel del alumno es pasivo, de esponja receptora de conocimientos. El agrupamiento es homogéneo, teniendo en cuenta los criterios de edad y sexo. La motivación se basa en el premio y el castigo.

A comienzos del siglo XX, con la segunda industrialización, se empezaron a tomar medidas que ponían de manifiesto el reconocimiento social de una nueva categoría

de edad, situada entre la infancia y la mayoría de edad: **la Generación A (Adolescente)** que englobaba, por un lado, a los jóvenes burgueses que contaban con un periodo de moratoria social dedicado al aprendizaje formal y al ocio, y, por otro lado, a los jóvenes obreros que quedaban expulsados del mundo del trabajo y condenados al paro forzoso y a la calle.

Me llama la atención cómo podemos encontrar similitudes en el comienzo de los dos siglos: XX y XXI, por distintas razones, pero con consecuencias parecidas en el contexto de los jóvenes.

Los regeneracionismos de comienzos del siglo XX, dieron lugar a la **Generación B (*Boy Scout*)** en los EEUU o **Generación K (*Konsomol*)** en la URSS o **Generación del Instituto Escuela** y de la Institución Libre de Enseñanza en España. El papel de la educación de los jóvenes en la construcción de la sociedad se hace progresivamente más importante.

El trabajo pedagógico llevado a cabo con estas generaciones está asociado a una ideología política y social que puede estar basada en el individuo y su libertad o en el colectivo y el bien común, etc.

Hay ejemplos muy variados de los proyectos educativos de este período:

- Educación marxista de influencia soviética, basada en el modelo de sociedad de K. Marx y F. Engels, Tiene en la Escuela Única del trabajo de la Unión Soviética, durante el siglo XX, su máximo exponente y en los pedagogos Antón S. Makarencko (énfasis en lo colectivo, el esfuerzo y la disciplina). Las características fundamentales son la estrecha unión entre la educación y el trabajo productivo y la educación integral y completa que garantice la formación de un hombre o mujer que trabaja con las manos y el cerebro.
- Educación en la Escuela Única de Antonio Gramsci que propone una educación científico-humanística y profesional no discriminatoria y accesible para todos en una escuela unitaria, responsabilidad del Estado, que consiga terminar con la hegemonía burguesa en la sociedad. Está vinculada a la idea del Estado educador cuyo precedente hay que buscarlo en la Ilustración. Apoyan la educación pública para todos, extendiéndose hasta la educación secundaria y la

superior, no sólo en la educación básica como se venía haciendo desde el siglo XIX. Niega la libertad de enseñanza y cualquier iniciativa privada al respecto.

- Educación en la Escuela Nueva, movimiento de renovación pedagógica que se inicia en el siglo XIX y tiene como antecedentes a Rousseau (*Emilio* y los criterios pedagógicos de la educación natural) y Tolstoi (Yasnaia Poliana y la educación gratuita a hijos de campesinos centrada en la libertad y la no intervención). En síntesis, la escuela no es preparación para la vida sino que es la vida misma y educa en y para la libertad. Se caracteriza por ser un laboratorio de pedagogía práctica, basada en el paidocentrismo (actividad personal e intereses del alumno como centro), donde prima la enseñanza experimental sobre la teórica. Se trabaja individual y colectivamente y se procura la autoeducación moral y la socialización a través de la república escolar.

- Proyecciones de la Escuela Nueva que se centran en la autonomía de los alumnos que les permite gobernar sus propios actos y dirigirse a ellos mismos por normas interiorizadas en un régimen de espontaneidad, creatividad y libertad. Otro eje de estos métodos es la comunidad de aprendizaje que enfatiza el valor de la comunicación como vínculo educativo de primer orden y vehículo de la socialización (J. Dewey).

  En los EEUU, aparece la escuela progresiva que surge en la primera mitad del siglo XX, bajo la dirección de John Dewey (*Cómo pensamos*) y que es un modelo de educación basado en el planteamiento de problemas y su solución. Los principios que defiende son: libertad para el desarrollo natural del niño; paidocentrismo; aprender haciendo (contenidos prácticos); cooperación entre escuela y familia y la escuela como centro de socialización y de proyección futura.

  Las proyecciones más representativas de la Escuela Nueva están organizadas según el tipo de metodología en:

  - Métodos de trabajo individual: Montessori, Mackinder y Plan Dalton de Ellen Parkhurst (1904) que se basan en la autonomía del alumno en el proceso de aprendizaje y el papel orientador del docente.

- Métodos de trabajo individual-colectivo: Decroly (globalización y centros de interés: observación, asociación y expresión), Sistema Winnetka y Plan Howard (unidades de trabajo de creciente dificultad a ser superadas individualmente, respetando el ritmo de aprendizaje individual).
- Métodos de trabajo colectivos: de proyectos (aprendizaje y mejor adaptación individual y social), de enseñanza sintética (noción de elementos y partes para formar un todo: síntesis y análisis) y Técnica de Freinet (binomio trabajo-juego y fomento de la intercomunicación en el ámbito escolar)
- Métodos de trabajo por grupos: por equipos (actividad e interacción entre los alumnos: socialización como meta), Cousinet (método intuitivo basado en la idea de que el alumno está naturalmente dotado para buscar la ley científica que subyace a todo lo que ve, oye o toca y formarse espontáneamente de acuerdo con los gusto, intereses y amistades dentro del equipo) y Plan Jena (agrupación flexible, según las necesidades de las tareas, coeducación o aprendizaje entre iguales).
- Métodos de carácter social: cooperativa escolar (socialización educativa y cotos escolares en España en 1941).

- Educación en la República Española

  Lorenzo Luzuriaga fue el pedagogo que elabora las directrices que debían orientar la educación republicana (anteproyecto de Instrucción Pública, 1931). En su propuesta, la educación pública es, esencialmente, función del estado, lo que no excluye la enseñanza privada que tiene su razón de ser como medio de investigación y de experimentación pedagógicos. Define la educación pública como laica, gratuita, tiene carácter activo y creador y tiene carácter social, atendiendo a las necesidades del niño y del joven. También atiende, por igual, a los alumnos de uno y otro sexo.

El período entre las dos guerras mundiales, con la guerra civil española incluida, marca a una **Generación S (*Swing*)** muy politizada, sobre todo en tendencias nazis y fascistas.

En España, el nacionalsindicalismo de la primera fase del régimen dictatorial de F. Franco define el contexto de desarrollo de los jóvenes. La educación está marcada por la doctrina política en la escuela comprensiva: integrada y común a todos los alumnos con prioridad de materias troncales. Tenía un recorrido corto (el que hicieron mis padres) o largo según fueran a continuar los estudios de secundaria o no.

Desde el punto de vista social, existen conflictos generacionales entre la generación vieja que educa y la joven que recibe dicha educación; también conflictos de interferencias de clase en los que jóvenes de las clases acomodadas se revelan y pasan a la clase progresista.

Tras la Segunda Guerra Mundial, a nivel europeo podemos hablar de la **Generación E (Escéptica)** o generación abatida (según José Luis Aranguren) que se enfrenta a la reconstrucción de la vida en los países implicados.

El Plan Langevin-Wallon (Francia 1944-1947) sienta las bases de la educación en el entorno europeo: escuela laica, para todos, gratuita y con formación permanente del profesorado.

En España, el movimiento es hacia un nacionalcatolicismo y la Iglesia monopoliza la educación hasta finales de los años cincuenta. Son los métodos de la escuela tradicional, que figuran al principio de este epígrafe, los que se aplican. Destacan el nivel de analfabetismo alto, la escuela primaria rural desatendida por las instituciones, el bachillerato privatizado y accesible a las clases acomodadas, entre otras cosas.

El crecimiento económico europeo y americano durante los 50s es la cuna de la **Generación R (Rock)** que supone una auténtica cultura juvenil propia e interclasista, con sus normas propias. La escolarización se hace masiva bajo el estado del bienestar (J. M. Keynes), y se desarrolla un mercado adolescente. En España, se elabora el plan quinquenal de escuelas públicas (1956) para extender la escolarización.

En un contexto de bonanza económica, enfrentamiento ideológico entre los bloques occidental-capitalista y oriental-comunista (intervenciones en conflictos

internacionales como Vietnam), surge la **Generación H (Hippy)** en los años 60, considerada no un conglomerado interclasista sino una categoría social portadora de una visión emancipadora y revolucionaria, contrapuesta a la cultura dominante (contracultura juvenil según el filósofo americano T. Roszak, 1968). En España, llegaría su influencia una década más tarde y, sobre todo, en los jóvenes de las clases más acomodadas.

Surge la teoría del capital humano (T. W. Schultz, 1960), que añadía la educación a los pilares de crecimiento de la economía clásica: capital, tierra y trabajo. Se incentiva la educación como bien de inversión, como consecuencia se desarrollan de manera muy desigual los distintos estudios según su valor de mercado.

Respecto a la educación, en la España de 1970, se promulga la Ley General de Educación (Ley Villar) que constituye un auténtico hito en la sociedad española. Se incentiva la expansión de la escolarización creando la Educación General Básica, obligatoria y de 8 años de duración con el objetivo de luchar contra el analfabetismo. Se instaura el Bachillerato Unificado Polivalente en Institutos de Educación Secundaria y la Formación Profesional en Escuelas y Universidades laborales. Por primera vez, se realiza una reforma importante del sistema educativo desde arriba. Con ella se inicia el camino hacia una educación universal y una mejora en la educación pública.

Mientras tanto, se produce una apertura en la sociedad de la dictadura de Franco hasta su muerte en 1975.

Aparecen movimientos de cuestionamiento de la institución escolar:

- *Corriente crítica reformista* con el informe Fauré de la UNESCO de 1972 como inspiración. Se habla de la educación permanente durante toda la vida y de la educación formal y no formal fuera del ámbito escolar.
- Goodman (*La deseducación obligatoria*, 1962) y E. Reimer (*La escuela ha muerto,* 1972)
- *Redes del saber* de Ivan Illich (*La sociedad desescolarizada,* 1970), con instituciones educativas no formales que permitieran el acceso indiscriminado a

los recursos existentes, la compartición libre de conocimientos y la expresión - publicación libre. Es el embrión de la ideología educomunicativa.

- Educación liberadora de Paulo Freire (1921-1997) en su lucha contra el analfabetismo y el subdesarrollo en Brasil. En su *Pedagogía del oprimido* desmonta la pedagogía bancaria (profesor que sabe y transmite valores, conocimientos y actitudes, y alumno receptor pasivo) para sustituirla por la educación liberadora o basada en el planteamiento de problemas, con base en la comunicación y el diálogo al modo socrático.

A mediados de la década de los 70, surge la **Generación P (Punk)**. Londres fue el epicentro, la crisis del petróleo sumada a otros factores habían traído como resultado una importante desocupación, crecimiento de los barrios pobres, falta de respuestas y la perspectiva de un horizonte negro a aquellos sueños de realización que habían sido la meta de las generaciones anteriores. La distancia entre la producción cultural y la realidad a la que se enfrentan muchos jóvenes de la generación de esa época se fue haciendo tan evidente que la grieta comenzó a originar emergentes con actitud cínica y desencantada con una k subcultural: punks, okupas, skinheads, makineros, etc. de los años 80, que configuran la **Generación T (Tribu)** con proliferación de microculturas juveniles que reafirman fronteras estilísticas, jerarquías internas y oposiciones frente al exterior.

En España, la transición política que acaba con la llegada al poder de los socialistas en 1982, nos deja un consenso educativo plasmado en el artículo 27 de nuestra Constitución. La libertad de enseñanza (Iglesia y la enseñanza privada) y la igualdad y el derecho a la educación (Estado) son potenciados y consolidados. El Estado establece conciertos económicos con las escuelas privadas y persigue la mejora en la calidad de la enseñanza pública: infraestructuras, formación del profesorado, etc.

La reforma británica de 1988 constituye el modelo de educación del neoliberalismo (Hayeck, *Law, Legislation and Liberty,* 1976): se proponen las mínimas atribuciones educativas para el Estado, que pasa a tener un papel subsidiario, se aboga por la eficacia de lo privado frente a lo público y se tiene fe ciega en el funcionamiento de las leyes de mercado. Se prima el proyecto educativo de los centros, su metodología y su identidad institucional, que los hace más atractivos a la hora de ser elegidos por

las familias en un entorno regido por la ley de la oferta y la demanda. El inconveniente es que contribuye a aumentar las diferencias entre las clases sociales. Los mejores centros no pueden ser elegidos por las clases más desfavorecidas.

La **Generación X (Incógnita)** de los años 90 está marcada por las incertidumbres y las paradojas de la sociedad postmoderna que enfatizan los pasajes más que las fronteras, las hibridaciones más que las jerarquías y las conexiones más que las oposiciones.

La **Generación @ (Conectada)** pretende expresar tres tendencias de cambio que intervienen en este proceso: a) el acceso universal (aunque no necesariamente general) a las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación; b) la erosión de las fronteras tradicionales entre los sexos y los géneros; c) el proceso de globalización cultural, que conlleva necesariamente nuevas formas de exclusión social a escala planetaria.

Con la aparición de los medios de comunicación bidireccional (Web 2.0) se establece el modelo educativo que Ángel Barbas llama *educativo-comunicativo* y que no se centra en los efectos ni en los contenidos: enfoca al proceso mismo de enseñanza-aprendizaje. En palabras de Ángel:

> *Los educandos son concebidos como sujetos que construyen conocimiento a partir de la socialización y la interacción, y los educadores son más mediadores de aprendizajes que transmisores de información. Pero desde el modelo educativo-comunicativo no hay más separación entre educandos y educadores o entre educadores y educandos ya que todos aprenden en interacción y colaboración y todos son, de esta manera, participantes e interactuantes.*

Los paradigmas de aprendizaje se pueden resumir en:

- Conductismo: aprendizaje por adquisición de respuestas a estímulos condicionados (Primera mitad del siglo XX)
- Transmisión de conocimientos: aprendizaje por adquisición pasiva de conocimientos (Segunda mitad del siglo XX)

- Constructivismo: aprendizaje cognitivo activo en el que el alumno aprende a aprender y construye su propio conocimiento, construyendo significados. (A partir de los 70s).

El paradigma que más influencia tiene en este trabajo final de máster es el tercero. Los autores más significativos para mí, dentro de la corriente constructivista son: Vigotsky (constructivismo dialéctico) y Ausubel (aprendizaje significativo). Este apartado será desarrollado en la didáctica específica de las Ciencias Naturales dentro de este mismo marco teórico.

Así mismo, he tenido en cuenta los estudios sobre la inteligencia en sus variantes de: múltiple (Gadner), práctica (Sternberg) y emocional (Salowey y Mayer) que tan importantes son en la práctica docente.

3.3. Educación y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): un cambio de paradigma

La palabra *paradigma* se define según la XXIII edición del diccionario de la RAE como:

> Teoría cuyo núcleo central se acepta sin cuestionar y que suministra la base y modelo para resolver problemas y avanzar en el conocimiento; p. ej., en la ciencia, las leyes del movimiento y la gravitación de Newton y la teoría de la evolución de Darwin.

Dejando de lado la aceptación sin cuestionar, con la que no puede estar de acuerdo un científico; las teorías actuales que suministran la base y modelo para resolver problemas y avanzar en el conocimiento en nuestra sociedad tienen un denominador común: su relación con las TICs.

El sistema educativo es un sistema complejo. Lo es por la naturaleza de sus funciones primordiales, por la pluralidad de sus objetivos, por su dimensión, por la multiplicidad de reglas formales y de prácticas informales, por los numerosos y diversos conflictos que se plantean en su seno, y por el largo tiempo en que perviven sus efectos.

El sistema educativo tiene que ser un sistema abierto a la sociedad: interdigitado con ella. En este sentido propongo como indispensables dos procesos de alfabetización: la digital y la mediática que conduzcan a los jóvenes en Secundaria hacia una formación realmente básica e integral.

Los alumnos de Secundaria, con mayor o menor afinidad por la tecnología que les rodea, se consideran *nativos digitales* y los docentes de hoy en día somos *nativos lectoescritores* y con la tecnología como segundo lenguaje (en el mejor de los casos).

3.3.1. Sobre alfabetización digital en la Sociedad Red

Centrándonos en la situación española, el nivel de alfabetización digital se puede equiparar a la situación existente en los años sesenta, respecto a la alfabetización básica, pero afectando a todos los niveles sociales, culturales y económicos. Existen brechas digitales por razones de edad, género, localización, raza, etc. que solo la innovación, la educación y la motivación pueden resolver, con el necesario apoyo institucional sobre colectivos concretos. Carles Feixa, antropólogo social de la Universidad de Lleida, sostiene que:

> *Esto se corresponde con la transición de una cultura analógica, basada en la escritura y en un ciclo vital regular (continuo), a una cultura digital, basada en la imagen y en un ciclo vital discontinuo (binario).*

Se impone un nuevo concepto de alfabetización para acercar a los ciudadanos a las tecnologías de la información y el conocimiento que se ha llamado: digital, informacional, computacional, tecnológico, electrónico, etc.

La variedad de matices en todos los análisis es muy compleja y, personalmente, me parece un reto fascinante para el docente de hoy en día.

Se trata de ser capaces de aprovechar todos los nuevos recursos a nuestro alcance gracias al uso de Internet y la tecnología.

Para ayudar en la reflexión previa al diseño del material objeto de este trabajo, me he apoyado en la documentación generada tras las I Jornadas sobre Alfabetización Digital que El Foro de Investigación y Acción Participativa para el desarrollo de la Sociedad de la Información (FIAP) organizó en Febrero de 2006. El libro *Claves de la Alfabetización digital* (Ed. Ariel - 2006) expone las conclusiones de las jornadas. El coordinador Rafael Casado Ortiz representa el punto de vista empresa (Fundación Telefónica) y su punto de vista está orientado a la alfabetización digital para el consumo, más que desde un punto de vista educativo. Tanto el Estado como el mundo empresarial tienen capacidad para impulsar la alfabetización.

Se presenta un esquema mapa que reproduzco adaptado a continuación, pues es interesante enfatizar la representación gráfica tipo red con nodos y relaciones.

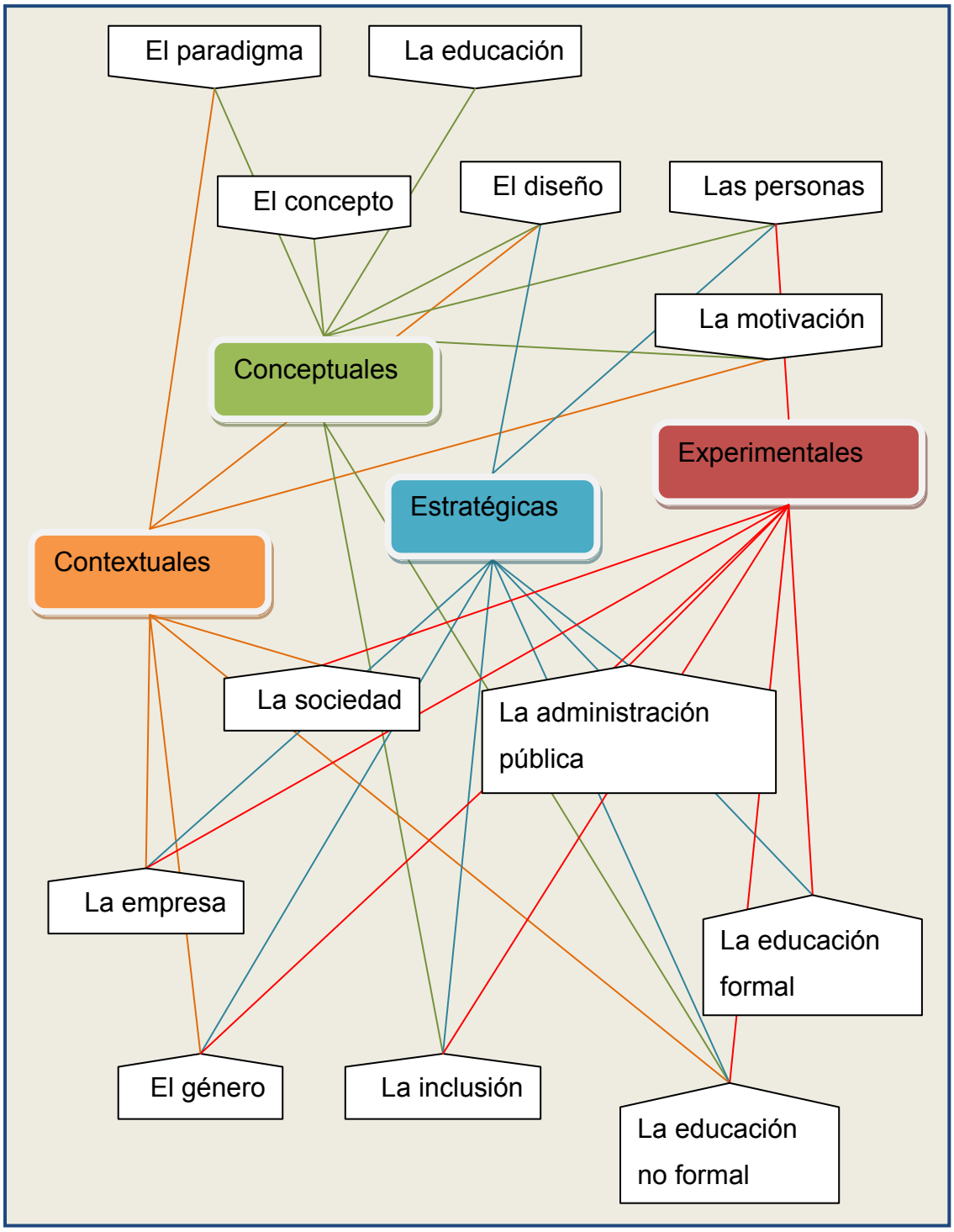


Figura 3-3: Esquema de claves y conceptos, con sus relaciones, en Alfabetización digital.

Hay un cambio de paradigma en cuanto a la información, que se confunde con el conocimiento, para pasar a ser una mercancía de mucho valor en la Sociedad de la Información que se asienta sobre principios neoliberales de desarrollo. Quien sabe generarla, procesarla y venderla, prospera en el mundo real y la red de redes.

Estamos en la Economía global del conocimiento, en la que España está en el furgón de cola, y aún nos falta un largo trecho para llegar a la Sociedad del Conocimiento.

Es necesario completar el despliegue de estructuras y superar el problema del analfabetismo digital, con la implicación del sector educativo. Aunque niños y jóvenes han sido vistos a menudo como la vanguardia de la era digital, en su doble vertiente de héroes de la sociedad red y víctimas de la sociedad del riesgo. Se trata de un retrato ambivalente de los jóvenes: “esclavos felices” de las nuevas tecnologías, a la vez que “fibra oscura” que genera innovaciones creativas.

Se requieren nuevas estrategias educativas que no solo realicen la instrucción mecánica sobre el entorno digital, sino que desarrollen también sus aspectos crítico-reflexivos respecto a los medios de comunicación y la tecnología. Es un nuevo tipo de enseñanza-aprendizaje: saber aprender.

Esta es la línea que se propone en mi estrategia de trabajo dentro de este proyecto con el estudio de los parques geológicos, por ejemplo.

La educación debe optar por el uso del software libre para favorecer la cultura digital, con una política de discriminación positiva.

La alfabetización digital puede contemplarse desde diversos puntos de vista: técnico, social y ético. Tiene que ser multimedia, multilenguaje y multimodal para cubrir todo el espectro tecnológico. Pero también es necesario aplicar distintos niveles de alfabetización según las necesidades específicas de las personas. Se tiene que reflejar la identidad de las personas que usan la tecnología para facilitar su uso con fluidez y la equidad social.

En cuanto al diseño del proceso de alfabetización, la estrategia descansa sobre el principio de lograr “saber hacer”, no en dominar las herramientas. El lenguaje debe ser sencillo y favorecer la transparencia del uso de la tecnología. No debe haber barreras ideológicas, de clase o de género que activen mecanismos de inclusión-exclusión.

La motivación es clave para el éxito. Se debe enfocar el proceso recalcando el “para qué” de cada colectivo o individuo, aprovechar el conocimiento colectivo de los espacios de formación: aula, wiki, foros, chats, etc. Debe haber una evaluación continua para detectar y corregir deficiencias.

Es especialmente eficaz que esté orientado hacia procesos de transformación y cambio positivo del entorno vital o social. Tal es el caso de nuestra aportación con un espacio colectivo como los parques geológicos.

El proceso de alfabetización tiene que usar un foco variable: educar a la persona concreta y educar al grupo para educar a la sociedad.

Los teóricos de la sociedad de la información han propuesto la metáfora de la Red para expresar la hegemonía de los flujos en la sociedad emergente, identificando a la juventud como uno de los sectores que con mayor peso se acerca a la malla de relaciones reales-virtuales en que se está convirtiendo lo social. A su vez ello se corresponde con una ruptura de la misma estructura del ciclo vital, que de un curso lineal (como en la tribu) se transforma en un curso discontinuo, individualizado y polimorfo porque hoy la juventud puede durar más y ser más estable que la misma vida adulta.

La administración pública y la empresa han de estimular en sus políticas y desarrollos la cultura digital. El desarrollo de la e-administración y la e-atención al cliente junto con iniciativas más institucionales como los proyectos Agrega (contenidos educativos) o planes Avanza 1.0 y 2.0, para desarrollo de la Sociedad de la Información, son algunos de los ejemplos.

Las consecuencias de la alfabetización digital para la educación formal son un cambio en los paradigmas educativos sólidamente implantados y que apenas han cambiado durante décadas. Afecta al funcionamiento del aula, al papel de los alumnos y los profesores, al mundo editorial y tecnológico del material educativo y al sistema educativo, en general.

La convergencia de medios y lenguajes hace indispensable una revisión de las competencias básicas, no en los alumnos, sino en el profesorado. Difícilmente podrán ejercer su labor como orientadores y facilitadores sin un avance en su

proceso de alfabetización digital, tecnológica y mediática. Sólo así podrán gestionar la informática en el aula (pizarra digital, Internet en el aula, escuela 2.0, etc.), dirigir a los técnicos que elaboran proyectos educativos y apoyar a los alumnos en crítica-reflexiva sobre las TICs.

Respecto a los ámbitos de formalidad (formal y no formal) que Rafael Casado analiza en su libro, yo añadiría un tercero: el ámbito informal que se da de manera no intencional y no planificada, en la propia interacción cotidiana de la comunidad con el objeto de aprendizaje, de extraordinaria importancia en este trabajo. En este ámbito se entrelazan la creatividad, el emprendimiento, el trabajo, la interrelación, la actividad social, etc. con la dispersión, la superficialidad y la información banal. En este ámbito es muy importante enseñar a navegar, según los intereses y los objetivos personales.

3.3.2. Sobre alfabetización mediática (*media literacy*)

Por educación en materia de comunicación cabe entender el estudio, la enseñanza y el aprendizaje de los medios modernos de comunicación y de expresión a los que se considera parte integrante de una esfera de conocimientos específica y autónoma en la teoría y en la práctica pedagógica, a diferencia de su utilización como medios auxiliares para la enseñanza y el aprendizaje en otras esferas del conocimiento como las matemáticas, la ciencia y la geografía.

(UNESCO, 1984: 7).

Tras esta primera definición del área en un informe de la UNESCO, me gustaría empezar continuar este epígrafe con una referencia a uno de los pioneros en la investigación sobre los medios de comunicación de masas encontrada en el artículo Si McLuhan levantara la cabeza… La computación en la nube y el nuevo paradigma socio cultural de Joaquín Sotelo González en Revista Juventud Nº 92. Adolescentes digitales (Marzo 2011):

Siguiendo con las profecías de Marshall McLuhan, quizás estemos efectivamente asistiendo a esa tercera fase, denominada por él de —retribalización", de las tres en las que el estudioso canadiense dividía la historia de la civilización: 1) estado tribal; 2) estado de destribalización y 3) estado de retribalización, marcado por la aparición de los medios tecnológicos en el ámbito de la comunicación y por un redescubrimiento de las facultades eclipsadas por la cultura quirográfica e impresa.

Los dos factores que menciona: tecnología y redescubrimiento de facultades constituyen la base actual de la alfabetización mediática. Añadiendo también las facultades emergentes debido a la combinación medios-tecnología y su desarrollo en las redes sociales, particularmente, en el caso de la Generación @, globalización, *bedroom culture*, flexibilidad temporal, continuo errar (estar errante), estructura reticular… todos estos elementos están dando forma a una nueva generación de jóvenes protagonistas principales del hacer y quehacer de la cultura digital. Dicha cultura, por otra parte, ha instaurado una visión virtual de las relaciones generacionales, según la cual se invierten las conexiones entre edades y se colapsan los rígidos esquemas tradicionales de separación biográfica. Este hecho es un ejemplo de facultad emergente dentro de las nuevas redes sociales.

En cuanto al estudio de la comunicación como fenómeno, Mario Kaplún (1998) que establece una clasificación empleando el criterio del énfasis en determinados elementos: énfasis en los contenidos, énfasis en los efectos y énfasis en el proceso. Así podemos definir tres modelos básicos:

1. Modelo persuasivo-directivo: pone "énfasis en los efectos" y tiene el objetivo final de persuadir, dirigir e instruir con un propósito.
2. Modelo informativo-transmisivo: pone el "énfasis en los contenidos" y se centra en el objetivo de informar o transmitir. Es el modelo que gobierna el entorno tecnológico en la S*ociedad de la información:*
   - En los medios de difusión masivos: prensa escrita, radio y televisión.
   - En las TIC´s (Tecnologías de la Información y la Comunicación): principalmente a través de la telefonía móvil y los ordenadores conectados a Internet.

- En las prácticas de comunicación directa y las prácticas de enseñanza basadas en los contenidos.

Se trata del modelo educativo predominante a lo largo de la historia de la educación formal en todos sus niveles: primaria, secundaria y universitaria.

3. Modelo educativo-comunicativo: pone “énfasis en el proceso” y tiene como finalidad el diálogo educativo-comunicativo. Está basado en la igualdad de todos los participantes en los procesos comunicativos y se centra en la interacción que se produce entre ellos.

El primer y segundo modelos se encuentran y se refuerzan en las prácticas de comunicación en contextos educativos, sean estas mediadas por tecnologías o sin ellas. Quiero resaltar que hay situaciones en la enseñanza-aprendizaje en las que adoptar estos modelos es claramente beneficioso y pueden ser interpretados como convenientes “atajos”.

El tercer modelo es el que inspira este proyecto de trabajo con su estrategia educomunicativa.

La Web 2.0 y las redes sociales se han convertido no sólo en un fenómeno lúdico y de ocio, empresarial o publicitario, sino también en una nueva forma de entender los procesos educativos y comunicativos.

El auto-aprendizaje encuentra en estos procesos una vía de desarrollo fascinante y de enorme potencial. A través del conectivismo definido como la teoría del aprendizaje para la era digital, se pretende superar las limitaciones del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, al ser éstas teorías elaboradas antes del impacto de las tecnologías digitales. Está influenciado por las redes neuronales, la complejidad, la auto-organización y la teoría del caos, George Siemens establece un marco teórico donde la distribución caótica y reticular de la información precisaría de formas de aprendizaje afines a la red y afines a nuestros propios mecanismos cerebrales. De esta manera, señala Dolors Reig:

[…] el conectivismo defendería la tesis de que, más que lo que sabemos, lo importante en el aprendizaje es el meta-conocimiento, el saber dónde y cómo encontrar los datos que necesitamos. Son, ahora, las conexiones, las asociaciones que se establecen fuera de nuestro cerebros, interpretadas mediante habilidades (como el cálculo de probabilidades o la abstracción de esquemas y patrones), las que pueden ser consideradas conocimiento.

Estas ideas están recogidas en el Trabajo Fin de Máster de Ángel Barbas: *Comunicación y procesos dialógicos en el ciberespacio* (capítulo 2 Fundamentación y subcapítulo 2.1 Teorías y modelos de la comunicación).

Tras esbozar los conceptos relativos a la comunicación mediática y su alcance en la Sociedad actual, tenemos que plantearnos nuestra relación y desarrollo dentro y con los medios, que precisa del conocimiento de sus mecanismos y modos de acción: la competencia mediática.

¿Cuál es la situación actual en España respecto a la competencia mediática? En las conclusiones del informe del 2011 sobre Competencia mediática en España del Instituto de Tecnologías Educativas (ITE) podemos ver que:

- **La motivación personal es un factor decisivo**: lo que condiciona para que un individuo desarrolle o no una actitud participativa con las nuevas tecnologías no es tanto la edad o los conocimientos previos, sino la existencia de una motivación poderosa que le lleve a interesarse por ellas. Si existe la motivación, las barreras (de edad, de acceso, de conocimientos) pueden superarse. Si no hay motivación, ninguna de las condiciones favorables es suficiente por ella misma. Son las motivaciones vitales previas al uso de las tecnologías las que determinan la calidad del uso que se hace de ellas. La utilización de las tecnologías de la información y de la comunicación con finalidades culturales o para mejorar el entorno social sólo la llevan a término aquellas personas que ya tienen una predisposición o sensibilidad por estos campos. Esto implica que uno de los objetivos de la educación mediática debería consistir en motivar a los estudiantes de los diferentes niveles educativos, (desde la Educación Primaria, la Secundaria y la universidad, incluyendo a los estudiantes mayores que acuden a las

universidades de la experiencia), para que todos ellos encuentren una justificación aplicable en el fomento de su creatividad, el desarrollo de su capacidad crítica y de análisis y el aprovechamiento de las herramientas tecnológicas actualmente existentes.

- **Verdadero potencial de las TICs no aprovechado**: las tecnologías de la información y de la comunicación abren unas posibilidades impensables para el progreso cultural, artístico y social. Sin embargo, son muchas las personas que se acercan a ellas buscando, de manera básica, el entretenimiento, la diversión, la evasión. Con las tecnologías nuevas se tiende, pues, a reproducir el tipo de uso que se había generalizado en tecnologías clásicas como el cine o la televisión. Esto nos indica que evolucionan más rápidamente las tecnologías que los hábitos de los ciudadanos. También demuestra que, aunque las tecnologías ofrezcan unas posibilidades, estas no se materializan si no encuentran unos individuos preparados para desarrollarlas, no sólo en cuanto a habilidades, sino también en cuanto a actitudes. En este sentido, el papel de la educación vuelve a ser clave.

- **Participación activa minoritaria**: la funcionalidad y la accesibilidad de las tecnologías están propiciando unos usos cada vez más activos, con un incremento progresivo del grado de participación por parte de los ciudadanos y ciudadanas. Es lógico que se hable de sociedad participativa o sociedad de la participación. No obstante, continúa siendo mayoritario el número de personas que utilizan las tecnologías de la información y de la comunicación de manera prioritaria o casi exclusiva para consumir productos elaborados por otras, y con unos índices de participación activa muy elementales. La educación mediática debería partir de las necesidades expresivas y comunicativas del propio individuo para llegar en fases posteriores al análisis de los procesos de diseño y producción de los medios de comunicación y de las propias redes.

- **Tratamiento de la privacidad**: las nuevas prácticas comunicativas satisfacen necesidades primarias como las de los chismes y el cotilleo. El ámbito de la esfera privada se subvierte para hacer públicos comportamientos que deberían verse restringidos al ámbito de la privacidad. Sin embargo, se comprueba que los

ciudadanos y ciudadanas no aprovechan el ámbito de la esfera pública para denunciar los usos manipuladores de los medios y las tecnologías de la información y de la comunicación. La creciente proliferación de programas de tele realidad genera en algunas personas una actitud de recelo a hacer público lo que es privado. En el caso de la red, sus inmensas potencialidades se ven minimizadas por la sensación de riesgo que entraña para los usuarios menores y el sentimiento de desprotección que parece amenazar la intimidad de las personas. En definitiva, cada vez resulta más necesaria la responsabilidad personal y colectiva en torno a la cuestión de la privacidad.

- **Sentido crítico frente a los medios**: se detectan diferencias significativas en cuanto al déficit de sentido crítico en función de la variable edad. Por ejemplo, mientras algunas personas adultas o de edad avanzada tienden a simplificar o a estereotipar su crítica hacia la publicidad, algunas más jóvenes no adoptan ninguna actitud crítica ni siquiera cuando detectan el uso de estereotipos. Tienden más que los demás a que no les importe, a no sentirse molestos. Algunas personas consideran que en los mensajes mediáticos sólo hay ideología y valores cuando hay intencionalidad de transmitirlos por parte de los autores. Otras no son conscientes de la presencia de estereotipos y de valores si éstos son latentes. Hay otras que, siendo conscientes de la presencia, parece no importarles o no molestarles. A veces ni siquiera las mujeres son conscientes (o se sienten indignadas) por los estereotipos de género. El consumo acrítico de los medios deja a los ciudadanos y ciudadanas en manos de las leyes de mercado, y el concepto de servicio público parece prácticamente olvidado o ignorado.

- **Entretenimiento como objetivo prioritario**: parece ser que en general, y todavía más entre la gente joven, la necesidad de entretenimiento se impone sobre cualquier otra necesidad en la interacción con las pantallas. La necesidad de espectáculo tiende a pesar más que la necesidad ética. El sentimiento del «me gusta» o «no me gusta» pesa mucho más que el del «estoy de acuerdo» o «no estoy de acuerdo». La obsesión por el entretenimiento contribuye a potenciar la **cultura del zapping**, tanto en la televisión como en Internet e incluso en la lectura de la prensa escrita. Y esta cultura potencia una aproximación superficial y sesgada a la realidad. Los usos más creativos que las personas de la muestra

hacen de Internet tienen que ver con sus aficiones y con sus necesidades profesionales.

- **Actitudes y emociones frente a las pantallas**: estas constataciones deberán provocar que se cuestionara un tipo de educación mediática que se basa de manera prioritaria o casi exclusiva en la dimensión cognitiva, en las opiniones y en los conceptos, dejando de lado el peso capital que tienen en la interacción con las pantallas las actitudes y la gestión de las emociones. Un componente básico de la educación mediática debería ser, pues, la educación del deseo, tanto en el sentido de hacer crecer la necesidad de una actitud crítica y de una sensibilidad estética más grandes en la interacción con las pantallas, como en el de poner el uso de las mismas al servicio de nuevos intereses de carácter social y cultural.

- **Uso social de los medios**: las únicas personas que utilizan la red para mejorar su entorno social son las que ya habían adquirido un compromiso social previo. Los demás a menudo ni siquiera se habían planteado la posibilidad de este uso social de Internet. La apertura del debate sobre estas potencialidades prácticas y la difusión y extensión de las mismas, podría constituir otro de los objetivos de la educación mediática.

- **Valoración estética**: La mayoría de las personas de la muestra se manifiestan incapaces de valorar un producto audiovisual con criterios de sensibilidad estética. También se comprueba una predisposición muy escasa a la elaboración de una producción personal, creativa, innovadora.

- **Nativos tecnológicos más que digitales**: haría falta revisar o, cuando menos, utilizar con mucha cautela el concepto nativos digitales, acuñado por Prenski y aplicado a las generaciones que han nacido con las nuevas tecnologías, porque se presta al equívoco de pensar en unas generaciones plenamente competentes en la interacción con las pantallas, cuando de hecho sólo demuestran una competencia superior en el manejo de la tecnología, y no en otras dimensiones claves, como la ideológica, la estética o la participativa.

- **Desconocimiento del efecto mediático en las personas**: se desconoce el porqué y el cómo puede influir un mensaje cuando no utiliza ningún tipo de

argumento. Es un desconocimiento que no tiene que ver tanto con cómo son los mensajes cuanto con cómo somos las personas que interaccionamos con ellos. En este sentido, parece claro que tanto en el mundo educativo como en el cultural, tendemos a prestar mucha más atención a la revolución tecnológica que a la neurobiológica. Estamos asumiendo con mucha más naturalidad los cambios que comporta la aparición de nuevas herramientas tecnológicas y de nuevas prácticas comunicativas que los que nos habrían de imponer los descubrimientos sobre el funcionamiento del cerebro emocional y sobre los mecanismos de funcionamiento de las áreas inconscientes de la mente humana.

- **Subestimar el poder manipulativo de las imágenes**: para un número considerable de personas el solo hecho de que una noticia vaya acompañada de imágenes confiere a la información un *plus* de credibilidad. Como si bastara la presencia de imágenes para no correr tanto el riesgo de ser manipulados. Esta creencia puede tener consecuencias negativas, en el sentido de otorgar excesiva credibilidad a informaciones poco rigurosas o, incluso, abiertamente manipuladoras. Se detectan otros equívocos en los resultados de la investigación, como el de considerar que la publicidad no influye cuando promociona productos caros, como los coches. Es un equívoco que pone de manifiesto, una vez más, el escaso conocimiento que tenemos hoy las personas sobre la importancia de las emociones primarias y de los mecanismos inconscientes de funcionamiento de la mente humana en el momento de la toma de decisiones.

- **Objetividad en la información mediática**: se detecta una preocupación grande por la objetividad, así como la certeza de que hace falta confrontar las informaciones para poder tener garantías respecto a su fiabilidad. Aun cuando la mayoría asegura que lo hace, hay razones más que suficientes para ponerlo en duda. Parece que en los grupos de discusión se tiende a adoptar un discurso socialmente correcto. Abundan los casos de personas que no demuestran tener unos criterios sólidos a la hora de elegir las cadenas de televisión que utilizan para informarse. A menudo se guían por las rutinas, por el efecto arrastre o por criterios de comodidad o de espectáculo. No es demasiado elevado el nivel de conciencia sobre los condicionamientos a los que están sometidas las cadenas y

las otras instituciones que trabajan en el mundo informativo. Y en el caso de algunas de las personas en las que sí existe esta conciencia, no parecen importarles demasiado estos condicionamientos a la hora de tomar decisiones sobre la vía que utilizan para informarse.

- **Principio de la ilusión de invulnerabilidad**: la mayoría de las personas pensamos que la publicidad y la información influyen a la mayoría de personas, pero no a nosotros mismos. Lo que comporta que la mayoría de personas estamos convencidas de que nosotros no somos la mayoría de personas. Se comprueba también la aplicación de este principio en función de la variable edad. Las personas de edad avanzada tienden a considerar que los más vulnerables a la influencia mediática son los jóvenes. Éstos, por su parte, tienden a pensar que son los de la tercera edad. Los adultos tienden a afirmar que la influencia se produce sobre todo entre los jóvenes y los más mayores. Las personas con estudios superiores suelen afirmar que la influencia se produce sobre todo en las personas sin cultura. Hay incluso una persona sin estudios superiores que considera que los menos independientes mentalmente son las personas con estudios superiores.

- **Papel de las redes mediáticas**: se constata que las redes tienen un inmenso potencial para promover la creatividad y la interacción y, sin embargo, el sistema educativo no promueve de manera suficiente el ejercicio de un pensamiento crítico estimulador de la creatividad. En el caso de las personas mayores, la potencial motivación de muchas de ellas sería un acicate para la recuperación de la memoria histórica y un elemento compensador de la tradicional identificación de los espectadores mayores con una actitud de pasividad ante medios tradicionales como la televisión.

Estos resultados configuran los puntos críticos actuales en España en Educomunicación. La educación mediática ha de atender las seis dimensiones en las que ha quedado definida: la de los lenguajes, la de la tecnología, la de la ideología y los valores, la de la producción y distribución, la de la interacción y la dimensión estética.

En este estudio aparecen contrastadas las posiciones de generaciones distintas. La generación NET es la cultura de la interacción, al igual que la de sus padres es la cultura de la transmisión.

Según Don Tapscott refleja en su libro "Creciendo en un entorno digital. La generación NET" (1998), esta cultura tiene 10 características básicas:

1. Una independencia muy marcada
2. Franqueza emocional e intelectual
3. Concienciados de la importancia de la inclusión social
4. Libre expresión y opiniones definidas
5. Innovación
6. Preocupación por la madurez
7. Investigación
8. Inmediatez
9. Suspicacia frente a los intereses corporativos
10. Autenticidad y confianza

El punto de vista de Tapscott con sus estudios sobre la generación de niños de los 90 ya es historia en muchos sentidos. Ahora a los PCs de sobremesa conectados a Internet y el correo electrónico que posibilitaban el trabajo con los recursos de la red se han unido los ordenadores portátiles y los teléfonos móviles conectados a Internet, así como las redes sociales con conexión permanente y activa como en Facebook o Twitter.

Un análisis cualitativo muy completo y que refuerza los hallazgos del trabajo anterior lo he encontrado en la tesis doctoral *Nativos digitales* (1º Premio Injuve para Tesis Doctorales 2010) de Lucía Merino Malillos:

> *Begoña Gros (2004) hace una recopilación y explicación de los diez aspectos que Prensky (2001a) y Salomon (2000) mencionan como cambios importantes en la generación digital:*
>
> - *Procesan la información a más velocidad que las generaciones anteriores: la generación digital tiene mucha más experiencia en procesar información*

rápidamente que sus predecesores; la cantidad de información y canales que se recibe es muy superior. Este aspecto también suscita dudas por el posible efecto —mariposeo", en términos de Salomon, en el proceso de construcción de conocimiento.

- *Muestran una gran capacidad de procesar en paralelo: esta capacidad para hacer diversas cosas a la vez es comúnmente conocida como —multitask" (multitarea) y conlleva una atención diversificada y, probablemente, menos intensa y centrada en un único aspecto.*

- *El texto acompaña a la imagen: para los jóvenes de la generación digital, el texto ilustra la imagen, la completa; el papel del texto hoy en día en los medios tecnológicos es frecuentemente elucidar algo que primero ha sido experimentado como imagen, lo cual estaría potenciando aquello que Patricia Greenfield (1996, citado en Gros 2004) llama inteligencia visual.*

- *Están acostumbrados al acceso a la información por medio no lineal: los hipertextos, la navegación por Internet introduce a los jóvenes en una forma de organizar la información diferente de la escritura; se ha roto con la linealidad en el acceso a la información.*

- *Se encuentran a gusto en el mundo de la conectividad, para encontrar información y para relacionarse: la generación digital está creciendo en un mundo conectado sincrónica y anacrónicamente, lo cual ofrece oportunidades muy variadas para acceder a la información y a las relaciones sociales.*

- *Les gusta la acción constante, sin consulta de manual si no es del todo imprescindible; los niños y jóvenes esperan una inmediatez en su relación con lo tecnológico.*

- *Tienen más capacidad de resolución de problemas: la generación digital tiene una orientación hacia los problemas como si de un juego se tratara; actúan y revisan constantemente la acción, lo cual no implica necesariamente procesos de planificación, y usan especialmente la estrategia ensayo-error.*

- *Desean la gratificación, el premio, inmediatamente: los jóvenes quieren una recompensa inmediata como fruto de sus acciones, que el feedback con la tecnología sea constante y de frutos.*

- *Tienen una visión positiva de la tecnología: en la medida en que los jóvenes de la generación digital han crecido utilizando las nuevas tecnologías, éstas ni les son extrañas ni tienen una visión negativa sobre ellas; es más, resulta ser todo lo contrario.*

- *Han creado una especie de lenguaje nuevo, que algunos denominan ciberlengua. Estos cambios en el uso del lenguaje contienen características especiales, entre la oralidad y la escritura. Las diferencias entre la oralidad y la escritura se manifiestan fundamentalmente por el tiempo y el espacio comunicativo. La oralidad transcurre dentro de unos límites temporales, es espontanea, cara a cara, socialmente interactiva, sin apenas estructura y revisable de forma inmediata. En cambio, la escritura se da dentro de unos límites espaciales, está constreñida, carece de contexto visual y posee una estructura elaborada. Lo que hace que la ciberlengua o ciberhabla sea interesante como forma de comunicación es el modo en que se nutre de características que pertenecen a ambos ámbitos comunicativos: combina propiedades del habla y de la escritura pero también del medio electrónico que condiciona el establecimiento de la situación de comunicación. La cuestión es, ¿hasta qué punto es posible hablar de tales cambios cognitivos? Hay autores como Prensky o Tapscott que ven claros los cambios cognitivos que se están produciendo en las mentes de los jóvenes de la Generación Digital ¿Son los jóvenes de la Generación Digital conscientes de que sus prácticas, sus formas de hacer y de interacción son diferentes a las de generaciones precedentes?*

A través de estos estudios vemos cómo afectan los nuevos medios a las personas en variados aspectos.

¿Cómo afecta este nuevo entorno digital y virtual a la realidad que pretendemos estudiar con la Generación actual de Adolescentes?

Vivimos en la era del cambio, la globalización, la complejidad y la incertidumbre en un sistema en red de redes. Así el mundo virtual adquiere una entidad propia en nuestro mundo y nos configura una realidad disponible en cualquier lugar y en horario 24x7.

Se entiende, por tanto, que cualquier objeto que se encuentre en un mundo virtual en red aumenta exponencialmente sus posibilidades de ser estudiado desde muchas más perspectivas (aprendizaje multimodal) y por mucha más gente. Esta es, sin duda, una de las claves del éxito de la estrategia educomunicativa que, concretando, tiene como objetivo dar valor a los parques geológicos a través de los medios de comunicación digital en el ciberespacio.

Se trata de facilitar el acceso a la información sobre ellos y posibilitar la construcción del conocimiento particular de cada persona o alumno con interés sobre su estudio. Dicho interés se acrecienta dentro de la comunidad de aprendizaje. Aprender colaborativamente es fuente de motivación importante.

Siguiendo a Freinet, es mucho más que el papel auxiliar de la tecnología al que hace referencia la UNESCO y está más en línea con la idea de McLuhan de “el medio es el mensaje”.

Los nuevos medios de comunicación tienen su propia idiosincrasia. Cada uno de ellos ofrece un determinado desarrollo dentro de un contexto. Es importante conocer qué ventajas e inconvenientes tienen, según el uso que les demos, qué reglas rigen su funcionamiento, qué ideario hay detrás... No son territorios sin ley. En la mayoría de los casos, se autoorganizan siguiendo los criterios que pactan los usuarios “inconscientemente” o no de forma explícita. Es necesaria una educación para el uso de los medios, transmitir la necesidad de un comportamiento respetuoso, responsable, cívico, generoso... cuando se forma parte de una comunidad de enseñanza-aprendizaje virtual.

Además de estas consideraciones sobre el entorno virtual de los medios de comunicación actuales, cabe destacar su papel como nuevos recursos educativos

que complementan o sustituyen a los libros de texto tradicionales en papel. El libro de texto sigue siendo la referencia en la mayoría de las aulas permitiendo trabajar con un currículo normalizado en la Enseñanza Secundaria.

Lo que está cambiando es su formato, pues las editoriales están generando material digital y nuevos libros totalmente digitales e interactivos, pensados para el trabajo individual o colaborativo.

Hoy en día, ya es posible trabajar los contenidos, procedimientos y actitudes clásicos en la metodología didáctica de Secundaria a través de nuevos medios que enriquecen y transforman estos esquemas.

Por ejemplo, los blogs personales de los profesores ofrecen y sugieren actividades de interés, seleccionando entre múltiples posibilidades. A través de las suscripciones recibimos en nuestros correos electrónicos las nuevas entradas y aprendemos a pequeñas dosis.

La profesora de Geología Graciela Argüello, en las Universidades de Córdoba y Río Cuarto (Argentina), y su blog *Locos por la Geología* es un buen ejemplo.

Figura 3-4: Blog *Locos por la Geología* de Graciella Argüello (Sept. 2011)

Sería muy interesante que los alumnos tuvieran blogs personales en los que organizaran sus aportaciones a todas las materias. Es la voluntad de ofrecer y compartir la que contribuye a perfilar la construcción del conocimiento.

El entorno digital es el natural para los adolescentes de la Generación @. Por otra parte, en la escuela están en una comunidad de iguales como elemento de socialización clásico para ellos. Ambos factores parecen ser candidatos a incrementar la motivación hacia la enseñanza-aprendizaje de cualquier concepto que introduzcamos en el aula.

Como ejemplo, se propone el trabajo colaborativo en wikis con pequeños grupos coordinados que activamente construyan conocimiento individual y colectivo a través de herramientas informacionales y tecnológicas.

El cine es un recurso educativo motivador que puede ser fuente de aprendizaje en áreas específicas. A través de la página web Cine y Educación de Enrique Martínez-Salanova Sánchez podemos trabajar aspectos técnicos y contenidos.

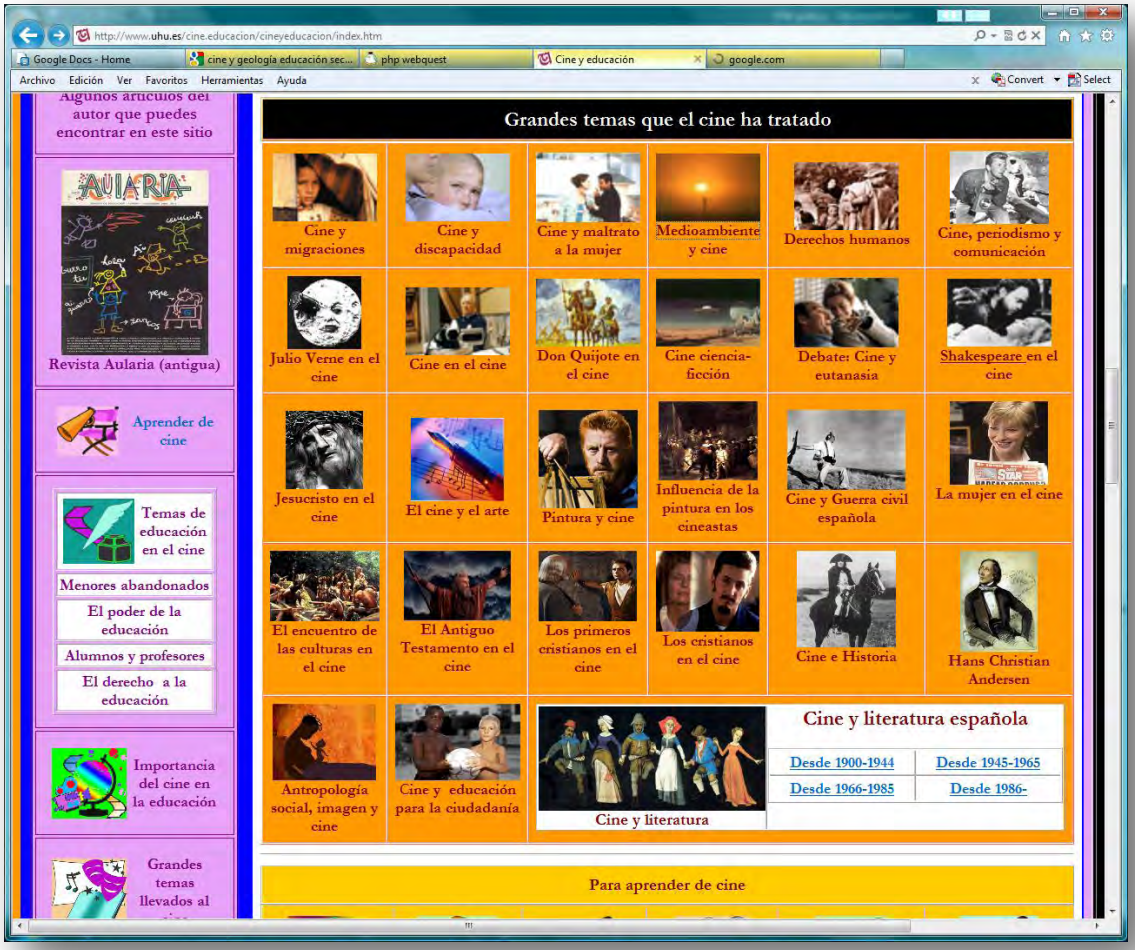


Figura 3-5: Sitio web sobre Cine y Educación de la Universidad de Huelva – Sección Grandes Temas (Sept 2011)

En la sección Medio Ambiente y Cine hay películas interesantes, que muestran sobre todo los aspectos más catastróficos de la Geología: inundaciones, terremotos,

huracanes, etc. Otros aspectos muy interesantes son los paisajísticos y deportivos como el alpinismo, la escalada, el submarinismo, etc.

Figura 3-6: Sección Cine y Medio ambiente en el sitio web Cine y Educación (Figura 3-5)

Lo mejor sería hacer nuestra propia selección y elaborar un bloque alternativo *Geología y cine.*

Otra iniciativa de educación en los medios, menos desarrollada, presenta una sección para Biología y alfabetización en medios en (www.mediaeducation.net) que se presenta en la figura 3-7.

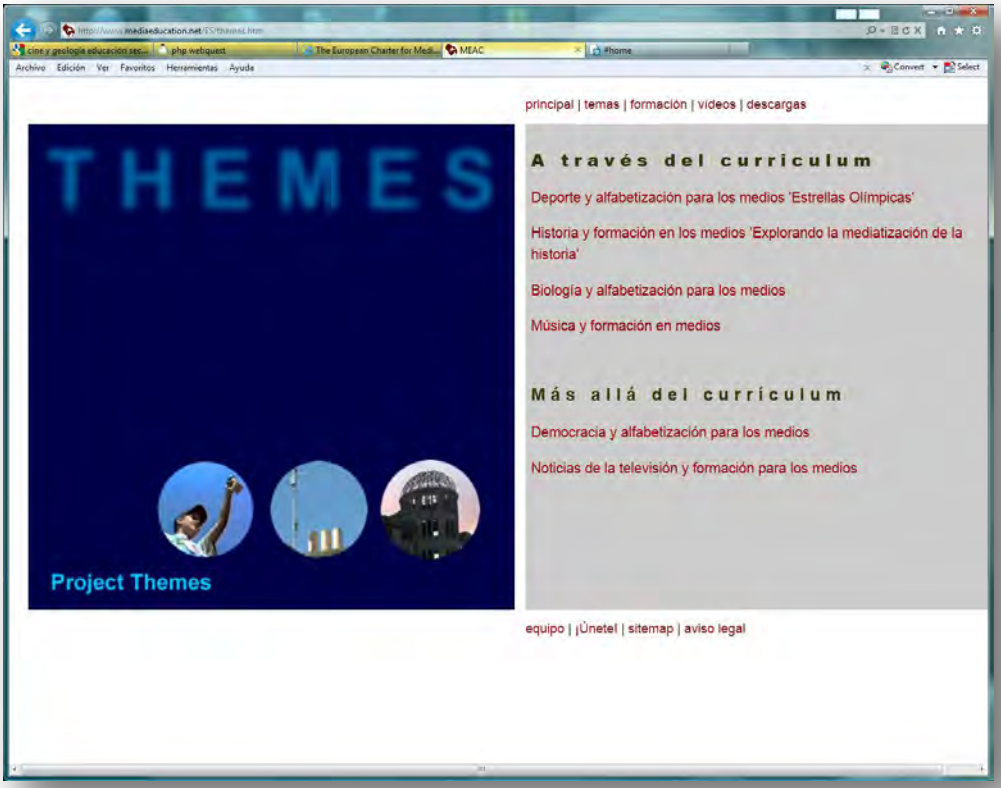


Figura 3-7: Secciones del currículo del sitio web www.mediaeducation.net (Sept 2011)

Roberto Aparici, en su informe sobre la educación mediática 2.0 de Julio 2010:

> *La educación mediática debe tener en cuenta siempre las seis dimensiones: Lenguaje, Tecnología, Procesos de producción, Ideología y valores, Interacción y Estética.*
>
> *Es importante desarrollar plataformas y entornos de aprendizaje que estén vinculados con los principios de la educación 2.0 donde la participación, la convergencia, la interactividad y la inteligencia colectiva deben ser algunos de los elementos que articulen las enseñanzas online. Estas cuestiones han de complementarse con la organización de comunidades de aprendizaje y de redes sociales.*
>
> *La formación online suele utilizar modelos transmisivos heredados de prácticas de siglos anteriores que aún se dan en las aulas presenciales.*

A la hora de desarrollar una formación online que atienda a los criterios y características de la escuela 2.0 es imprescindible el desarrollo de modelos virtuales que tengan en cuenta una organización no jerárquica, participativa y multimedia.

El profesor debe crear en el aula un ambiente que propicie el aprendizaje en colaboración, gestionar los flujos de información que circulen por el aula, garantizar que la información disponible sea adecuada a los objetivos planteados, reorientar los procesos cuando sea necesario y evaluar y propiciar la autoevaluación de los aprendizajes conseguidos.

La organización escolar, como hemos visto, también debe colaborar flexibilizando sus normas y recursos para facilitar la utilización de las nuevas metodologías.

La Educomunicación ofrece un nuevo marco que concibe al acto comunicacional como un elemento inseparable de la práctica educativa y de los procesos de aprendizaje. Desde esta perspectiva, la construcción del conocimiento va unida a la práctica de la comunicación y participación activa; es decir, cuando expresamos una idea, para que nuestros interlocutores puedan comprenderla, es cuando dicha idea es aprendida y comprendida verdaderamente por nosotros.

Esto es algo que experimentamos claramente cuando formamos parte de este tipo de enseñanza-aprendizaje, pensando en la utilización de Wikis en el trabajo en el aula, como ejemplo de trabajo colaborativo y comunicación.

La Educomunicación concibe el aprendizaje como un proceso creativo donde es posible la construcción de conocimiento a través del fomento de la creación autónoma y la actividad de los participantes en procesos de intercambio, interacción y colaboración.

3.3.3. Sobre alfabetización tecnológica

El papel que la tecnología tiene dentro del diseño de esta estrategia es el mismo que el papel que tiene el lenguaje oral o escrito para comunicarnos y ser vehículo del conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

No considero que la tecnología digital tenga importancia en sí misma durante el desarrollo del proyecto. De hecho para nuestros nativos digitales es “transparente” y también lo ha de ser para los docentes.

En el modelo educativo-comunicativo que seguimos, la tecnología es concebida como una forma de intermediación que permite el encuentro y la interacción posibilita el proceso de la comunicación.

El análisis de varios autores, citados anteriormente en el trabajo, sugiere que en general, las nuevas generaciones han incorporado la tecnología y sus avances a su forma de interactuar y actuar con naturalidad. Ellos y ellas usan la tecnología y entienden su lenguaje, como la generación de sus abuelos entendía un libro o la televisión.

Se puede decir que predominan los tecnófilos frente a los tecnófobos; éstos últimos quedan excluidos del entorno comunicativo imperante.

La tecnología digital es un elemento que facilita e incrementa las posibilidades de avanzar en el Conocimiento de una manera inimaginable hace tan solo unas décadas. Sin embargo, con frecuencia los tecnófilos se quedan en el culto a la Tecnología sin llegar a explotar realmente sus posibilidades. Es como si en un restaurante de lujo, solo nos dedicáramos a disfrutar de los cubiertos sin llegar a usarlos para saborear la estupenda comida.

En palabras de Ángel Barbas:

> *El culto a la información se caracteriza principalmente por la confianza depositada en el poder de la tecnología. En este sentido, se produce un discurso tecnológico dominante donde la ideología de la comunicación propia de los medios masivos se convierte ahora en ideología tecnológica propia de la sociedad digital. Así como la prensa escrita, la radio y la televisión se*

erigieron en la ideología de la comunicación, Internet se rebela ahora como la ideología del progreso y la dimensión técnica de la comunicación parece sustituir a la dimensión humana y social.

(...) Nos encontramos así con las dos direcciones que ha tomado el concepto de comunicación: una se dirige a la dimensión tecnológica y al modelo de la transmisión, la otra camina hacia la dimensión humana, los procesos de diálogo, el aprendizaje y la socialización.

La tecnología es un instrumento básico en la estrategia didáctica que planteamos y, en general, los docentes tienen que desarrollar su competencia tecnológica para impartir la docencia en el siglo XXI.

Xabier Bringué y Charo Sábada en La Generación Interactiva en España Niños y Adolescentes ante las pantallas (2009) ofrecen una visión actualizada del uso de la tecnología que podemos resumir en los siguientes puntos:

1. Ciberhogares: con profusión de dispositivos tecnológicos. TV y Ordenador están en casi la totalidad de los hogares, así como los teléfonos móviles y el acceso a Internet. MP3, MP4 e iPod son usados por el 80% de los jóvenes para escuchar o ver música.
2. Una Generación precoz que accede a la tecnología digital y los nuevos medios mucho antes. La TV está perdiendo protagonismo frente a los videojuegos en los más pequeños. Antes de los 10 años, el 60% tiene o usa teléfono móvil.
3. Una “generación móvil” que tiene el teléfono móvil como el dispositivo preferido. Gracias a su variedad de funciones les permite: comunicarse (Twitter, Tuenti, correo electrónico y chat), acceder a los contenidos (acceso a Internet), entretenerse (música, videos, juegos), crear y también organizarse personalmente (reloj, despertador, agenda, calculadora). Será el dispositivo con más influencia sobre los jóvenes.
4. Son conscientes de los riesgos de manera desigual: adicción o ciberacoso son dos problemas que les preocupan. Parecen estar preparados para enfrentarse a ellos o evitarlos.
5. ¿Ell@s?. Se aprecian diferencias de preferencias y uso según el género. Las chicas prefieren el móvil y la virtualidad comunicativa, para satisfacer sus

necesidades de comunicación; y los chicos los videojuegos para las de de acción.

6. Una generación plenamente autónoma al tratarse de tecnología que aprende por sí misma y enseña a sus mayores. Se ha invertido la dirección de la transmisión de conocimiento. Aparece la cultura del dormitorio con jóvenes que tienen el ordenador o la TV en su cuarto. Otros prefieren el consumo de tecnología en contexto social; por ejemplo, viendo la TV, aunque tengan que negociar en la elección de los contenidos.
7. Cinco dimensiones de uso de las pantallas: comunicar (Messenger, mail, SMS, Chat), conocer (Webs y descarga de contenidos), compartir (Fotos y videos, Redes sociales), divertirse (Juegos en red, radio y TV digitales) y consumir (Compras on-line).
8. Una generación multitarea que se concentra por breves espacios de tiempo y salta de un tema a otro, controlando varios canales de comunicación y frentes de actividad. Hay una transición desde la acción y atención lineal a la multidimensional.
9. ¿Familias interactivas? La mediación familiar no está muy desarrollada en el terreno tecnológico. Los padres que se involucran y forman parte de la atmósfera de desarrollo de sus hijos contribuyen a la labor educomunicativa con grandes beneficios para la socialización familiar.
10. La escuela como ámbito de referencia real y potencial para el uso de las pantallas necesita mejor equipamiento técnico, mejor formación tecnológica para los docentes y ESPECIALMENTE que se centren en la educación para el buen uso de las pantallas: PAPEL EDUCOMUNICADOR.
11. Una tarea de todos: hay que enfocar este aspecto desde la comunidad general formada por jóvenes, docentes, familias e instituciones.

Centrándonos en la penetración de la tecnología en los institutos de enseñanza secundaria de la Comunidad de Madrid, queda un largo camino que recorrer que la actual crisis económica hace más difícil.

En el año 2010, se inició un proyecto de Institutos de Innovación Tecnológica que iban a ser dotados de infraestructuras adecuadas para el desarrollo de la estrategia de este trabajo. Afortunadamente, el IES Rosa Chacel de Colmenar Viejo forma parte de la primera selección y es objetivo importante en el uso que del material sobre los parques geológicos se haga. (Figura 3-8)

Figura 3-8: Reseña del Plan de enseñanza digital de la Comunidad de Madrid, con el IES Rosa Chacel (Colmenar Viejo) como Instituto de Innovación Tecnológica.

Como herramienta estrella en la estrategia presentamos la pizarra digital interactiva. La PDI es una herramienta casi indispensable en el desarrollo de esta estrategia didáctica. La marca Smart es la más extendida. Un análisis sobre su uso, hecho por la marca, aporta las siguientes conclusiones.

Se ha producido un incremento generalizado en la utilización de todas las funcionalidades de las pizarras interactivas SMART, aunque las actividades realizadas en las clases siguen mayoritariamente los modelos didácticos centrados en la actividad y control del profesor: exposiciones magistrales, búsqueda de información tutelada ante la PDI, corrección pública de trabajos, realización de ejercicios entre todos…

No obstante se aprecia un fuerte incremento de otros modelos didácticos con mayor actividad y autonomía por parte de los estudiantes: presentación de recursos y trabajos con la PDI, elaboración de síntesis en clase, comentarios sobre la prensa digital, los alumnos hacen de profesor y explican temas a sus compañeros con la PDI… Y es muy importante lograr el incremento de estas actividades en las que el alumno tiene más autonomía en el proceso de aprendizaje, pues están más en consonancia con el "aprender haciendo" y con nuevos paradigmas pedagógicos centrados en las competencias básicas.

En el apartado de las ventajas, los profesores afirman de manera prácticamente unánime que con el uso de la PDI aumenta la atención y motivación del alumnado, se dispone de muchos más recursos multimedia que favorecen la comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes, que participan y se implican más en las clases. Igualmente manifiestan que así se facilita: la contextualización de las actividades, la realización de actividades colaborativas y la corrección colectiva de los trabajos (algunos profesores disienten), la renovación metodológica de las actividades de enseñanza y aprendizaje, y el logro de los objetivos educativos.

Consideran que los alumnos potencian su creatividad e imaginación, la soltura al hacer exposiciones y argumentar y también su memoria (aunque sobre este punto también hay bastantes profesores que opinan lo contrario). Desde un punto de vista instrumental, se valora la comodidad al interactuar directamente sobre la pizarra PDI y la posibilidad de almacenar y recuperar luego las pantallas que se han visualizado y las anotaciones que se han realizado.

Como inconvenientes, los profesores destacan el tiempo extra que deben dedicar para preparar las clases. También preocupan a la mitad del profesorado: los problemas de conexión a Internet, la sombra que se produce al estar delante del

foco de los videoproyectores convencionales, la exigencia de calibrado frecuente y algunas problemáticas puntuales de funcionamiento del puntero.

Respecto a los aprendizajes, el 93% de los profesores considera que los alumnos mejoran sus aprendizajes al realizar actividades con la PDI, aunque solamente un 49% cree que incide en una mejora de las calificaciones académicas. Y un 25% opina abiertamente que no hay mejora. Esta contradicción aparente puede explicarse por el hecho de que los exámenes con gran incidencia en las calificaciones de los estudiantes suelen ser generalmente memorísticos, en tanto que las actividades que se realizan ante la pizarra interactiva suelen ser más aplicativas. De manera que las competencias desarrolladas trabajando con la PDI luego no se consideran en los exámenes.

En efecto, sobre la posible incidencia de la realización de actividades con la PDI en el desarrollo de determinadas competencias básicas de los estudiantes, la mayoría del profesorado considera que todos los bloques de competencias pueden verse favorecidos, especialmente la competencia de tratamiento de la información y mundo digital y la competencia de aprender a aprender.

Finalmente destacar que la mayoría de los profesores también manifiesta que les resulta agradable realizar actividades con la PDI, a pesar de que les supone un mayor trabajo. No obstante, casi todos ellos creen que este aumento de trabajo merece la pena por los resultados que se obtienen. Por su parte, a los alumnos también les gusta trabajar con la PDI, y la mayoría cree que así aprende más.

En suma, con los resultados de esta investigación consideramos que se valida la eficacia de un sistema de formación sencillo y económico que facilita que en unos años casi todo el profesorado de los centros integren la PDI en sus actividades de clase y sepan aprovechar sus múltiples ventajas.

Para concluir, el encuentro que tuvo lugar en El Escorial "El Aula sin muros: La Escuela-Red y el nuevo entorno tecnológico", dentro de los cursos de verano de la UCM aporta un panorama actualizado de este asunto.

Tras esta exposición sobre teorías de la educación, la relación histórica con la evolución de los jóvenes, la educomunicación y la tecnología podemos concluir el marco teórico diciendo que vivimos en una sociedad del conocimiento múltiple y descentrado y que a la generación de jóvenes actual, nuestros alumnos, hay que ayudarlos a construir su propio punto de vista, su verdad particular entre tantas verdades parciales. Por otra parte, por la movilidad profesional y por la aparición de nuevos e imprevisibles perfiles laborales es necesario potenciar los medios y el concepto del aprendizaje continuo y durante toda la vida.

Acabo con unas palabras de Juan Ignacio Pozo (2006), antes de centrarme en la didáctica de la Ciencia, en cuyo campo él una de mis referencias favoritas.

> *(...) las nuevas tecnologías de la información, unidas a otros cambios sociales y culturales, están dando lugar a una nueva cultura del aprendizaje que trasciende el marco de la cultura impresa y que debe de condicionar los fines sociales de la educación y, en especial, las metas de la educación secundaria.*

3.4. Teorías de enseñanza-aprendizaje en el ámbito de las ciencias naturales

La enseñanza de las Ciencias, como disciplina didáctica independiente tiene una historia reciente de unos 60 años. Según Agustín Adúriz-Bravo (2002) podemos hablar de cinco etapas:

- Etapa adisciplinar (hasta 50s), con recomendaciones generales hechas por filósofos, científicos y educadores, así como propuestas de herramientas metodológicas puntuales, pero sin desarrollar un marco conceptual propiamente dicho.
- Etapa tecnológica (50s y 60s) caracterizada por una didáctica de las ciencias eficientista con una precisa delimitación de objetivos y metas. Perseguía mejorar el nivel de la educación científica de la población en general, sobre todo en EEUU. Se apoyaba en fuentes teóricas externas al propio campo de las ciencias.
- Etapa protodisciplinar (70s) en la que varias escuelas trabajan de manera independiente estableciendo diferentes líneas. Por ejemplo: Jim Novak (Ausbeliana) y Anton Lawson (Piagetiana)
- Disciplina emergente (80s) configurada por la apertura interdisciplinar y con el consenso acerca del constructivismo didáctico como base teórica común.
- Disciplina consolidada (a partir de los 90s) como lo muestran varios indicadores: crecimiento exponencial de producciones anuales, existencia de modelos didácticos complejos y sólidos, integración de sus registros teóricos: epistemológico, psicológico y pedagógico.

Podemos considerar, por tanto, que existe una didáctica de las ciencias sobre la que apoyar la estrategia educomunicativa objeto de este trabajo.

Especialmente influyente ha sido el libro *Enseñar y aprender Ciencia* de Juan Ignacio Pozo Municio y Miguel Ángel Gómez Crespo, desde los enfoques psicológico y docente dentro del contexto de los adolescentes y la Educación Secundaria.

Figura 3-9: Libro Aprender y enseñar Ciencia de JI Pozo y MA Gómez Crespo

Los autores hacen una reflexión sobre la manera en la que los alumnos de Secundaria aprenden la ciencia y los cambios de paradigmas a los que estamos asistiendo en la nueva Sociedad de la Información y el Conocimiento.

La labor de la educación científica es lograr que los alumnos construyan en las aulas su propio conocimiento, para que sean capaces de transferirlo a nuevos contextos y situaciones. Los alumnos aplican el conocimiento cotidiano (sentido común) para plantear y resolver problemas que requieren una mente científicamente "amueblada". Para lograr que los alumnos aprendan ciencia y lo hagan de una manera relevante y significativa (para lo que hay que superar no pocas dificultades), los autores sugieren el empleo de diferentes metodologías.

En la labor docente en Secundaria hay que contextualizar siempre a la hora de elegir el tipo y las estrategias didácticas a aplicar en función del grupo, la materia, los recursos, la dinámica del momento, etc. Ninguna de las metodologías que explicaremos está de más; aunque en la práctica general haya predominio de las más adecuadas al contexto general.

Cada una de ellas tiene una serie de ventajas e inconvenientes que expongo a continuación:

- **Enseñanza prototípica o tradicional**

  Está basada en el realismo interpretativo, según el cual, aprender ciencia es saber lo que los científicos saben sobre la naturaleza. Es típica de docentes con formación disciplinar y poco bagaje didáctico que centran su labor en la transmisión de conocimientos verbales. Se corresponde con el modelo

informativo-transmisivo de la comunicación y al modelo instructivo en la educación.

La selección y organización de los contenidos sigue una formación disciplinar: se imparte lo que es aceptado por la comunidad científica como saber definitivo y acabado. El criterio para organizar los contenidos es jerárquico e inductivo: de lo simple a lo complejo. Por ejemplo: vemos primero los minerales, después las rocas y después las estructuras, etc.

Las actividades de enseñanza y aprendizaje son las lecciones magistrales y las explicaciones del docente, por una parte, y la resolución de problemas tipo y esquemas clásicos que se copian y repiten.

La evaluación se basa en la correcta repetición de los contenidos.

- **Enseñanza por descubrimiento:**

Está basada en la aplicación del método científico: para aprender ciencia hay que seguir los pasos dados por los científicos, enfrentándose a los mismos problemas y descubriendo las mismas soluciones. Los alumnos no aprenden de los científicos sino que se transforman en ellos, descubriendo y creando su propio conocimiento sin intermediarios.

Se asume que hay una compatibilidad básica entre las capacidades intelectuales de los científicos y de los niños bajo una concepción dentro del realismo interpretativo o inductivismo (Piaget).

Los contenidos se basan en el planteamiento de preguntas y problemas, así como la replicación de experimentos y actividades de investigación para dar respuestas a ellos. El proceso experimental es el importante en el aprendizaje.

La función del docente es hacer preguntas, suscitar interrogantes y plantear problemas que “nutran” al alumno y generen la inquietud para responder.

Se evalúa el qué y el cómo: los contenidos y la forma de encontrar las respuestas.

Las dificultades de aprendizaje en este modelo se basan en asumir que los niños pueden actuar como científicos cuando no tienen desarrollado el razonamiento científico necesario. El pensamiento formal, por otra parte, no conduce a las reglas que rigen la naturaleza por sí solo. Los contextos sociales científico y educativo no son fácilmente comparables y la labor mediadora del docente es necesaria para ayudar en la educación.

Las ventajas están del lado de la motivación personal por el esfuerzo y la satisfacción por el descubrimiento, pero no es válido con la mayoría de los alumnos de Secundaria.

- **Enseñanza expositiva:**

Está basada en la búsqueda de aprendizajes significativos: para aprender ciencia hay que transformar el aprendizaje lógico en psicológico a través de exposiciones más eficaces (Ausubel).

Hay que partir de lo que el alumno ya sabe y de un conocimiento conceptual externo muy bien estructurado que el alumno sea capaz de incorporar a través de procesos de diferenciación conceptual.

La organización del currículo va de lo general a lo específico; pero teniendo presentes continuas referencias integradoras que mantengan la consistencia de los modelos.

Las actividades son dirigidas y organizadas explícitamente por el docente guía del proceso de aprendizaje, en una primera fase; finalmente los alumnos realizan actividades para asimilar o critican los nuevos cuerpos de conocimiento.

Las dificultades se basan en que se requiere madurez intelectual en los alumnos para reestructurar sus conocimientos previos e integrar la lógica científica más compleja.

- **Enseñanza mediante el conflicto cognitivo:**

Está basada en el enfrentamiento entre los conceptos previos de los alumnos y las teorías más potentes que “los desmontan”. Solo creando este conflicto

cognitivo y haciendo consciente al alumno del conflicto, será capaz de resolverlo y adaptar la teoría más integradora y que “explica” mejor el fenómeno científico.

El trabajo se centra en el área conceptual, más que en las actitudes o procesos. Es similar a la tradicional, pero poniendo el foco en la revolución de los conceptos erróneos de los alumnos.

La dificultad de su aplicación estriba en la secuenciación metodológica que debe comenzar con situaciones en las que el alumno resuelve con sus premisas, para pasar a otros planteamientos que disparen el conflicto y la presentación de la teoría alternativa mejor que el alumno ha de asimilar como “buena alternativa propia”.

- **Enseñanza mediante investigación dirigida:**

  Se basa en la enseñanza por descubrimiento, pero considera los aspectos sociales de la investigación científica: las actitudes críticas, los procedimientos rigurosos y la construcción de teorías y modelos.

  El enfoque didáctico se basa en el constructivismo y la resolución de problemas a través de guías de investigación. Se fomentan el diálogo y la comunicación.

  Las dificultades se encuentran del lado del profesor, pues se requiere un perfil científico competente para enseñar al estilo de “director de investigación”.

- **Enseñanza por explicación y contrastación de modelos:**

  La frase de Newton: “subido a hombros de gigantes” podría ser el *slogan* de este tipo de enseñanza. El conocimiento se obtiene a través del estudio y crítica de todos los modelos y teorías que intentaron explicar la realidad antes que nosotros.

  Proponen la integración jerárquica de modelos: desde el conocimiento cotidiano (alternativo, intuitivo) al conocimiento científico (estructurado en función del contexto).

  Los procesos de construcción del conocimiento científico serían:

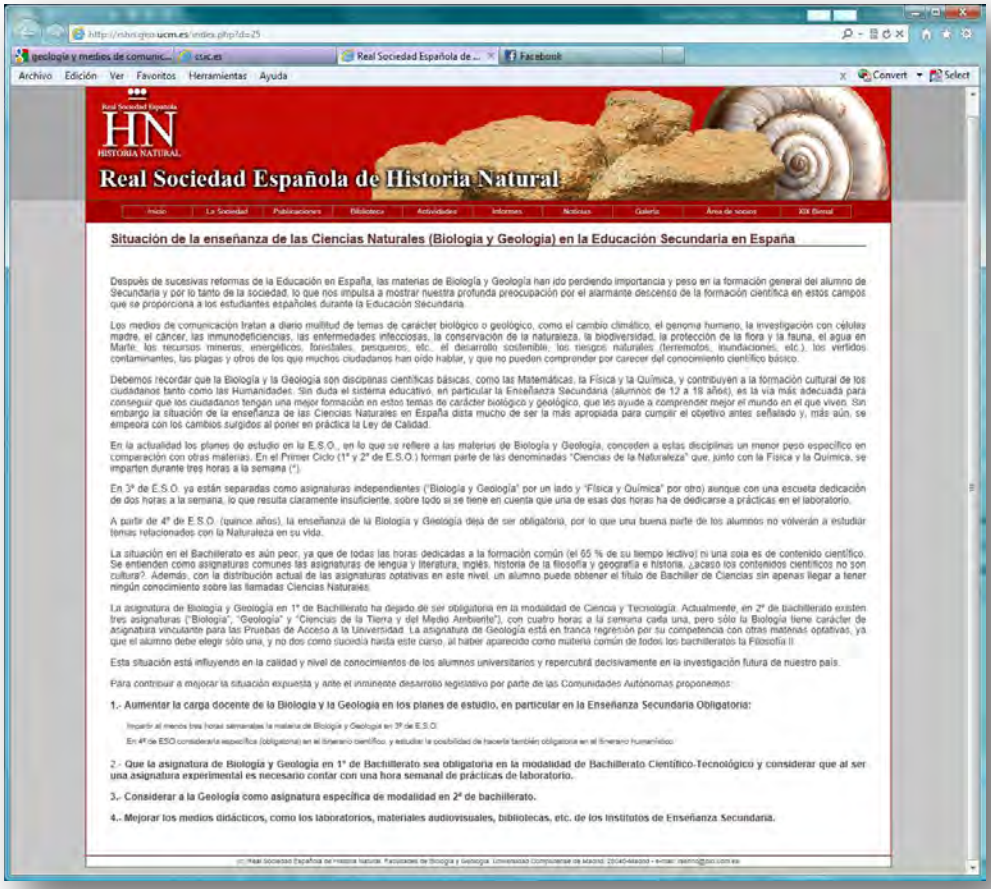
- Reestructuración teórica de los conocimientos previos o implícitos: de abajo hacia arriba, es decir, desde los contenidos más específicos (características físico-químicas de las rocas) a las estructuras conceptuales (metamorfismo, sedimentación, etc.)
- Explicitación progresiva del conocimiento implícito, actuando el docente como psicoanalista que saca a la luz el subconsciente.
- Integración jerárquica de las teorías implícitas de los alumnos.

La didáctica de la ciencia tiene que adaptarse a los grandes cambios que se están produciendo en ella. La ciencia del siglo XXI se caracteriza por la pérdida de certidumbre. Las teorías dan explicación a la realidad, pero no son verdades absolutas. Están en permanente estado de revisión y sujetas a la validación de toda la comunidad científica que refuta o cuestiona los resultados. El conocimiento científico tiene carácter dinámico.

> *Mientras que la ciencia de inspiración cartesiana iba muy lógicamente de lo complejo a lo simple, el pensamiento científico contemporáneo intenta leer la complejidad de lo real bajo la apariencia simple de los fenómenos.*
>
> *Edgar Morin (La epistemología de la complejidad)*

Uno de los retos a la hora de enseñar Geología a la Generación @ de la inmediatez y el exceso de información es transmitirles el concepto de tiempo geológico (basado en millones de años) y la escasez o ausencia de información respecto a casi toda la historia de la Tierra (4600 millones de años). Sin duda les hace desarrollar la perspectiva y la paciencia.

La situación de los estudios de Geología en ESO y Bachillerato está en clara regresión. Encuentro un análisis en la Real Sociedad Española de Historia Natural que hace referencia a la presencia en los medios de comunicación como criterio que justifica una mayor inversión en el conocimiento específico de esta área para poder procesar adecuadamente esta información (segundo párrafo).



Real Sociedad Española de Historia Natural

Situación de la enseñanza de las Ciencias Naturales (Biología y Geología) en la Educación Secundaria en España

Después de sucesivas reformas de la Educación en España, las materias de Biología y Geología han ido perdiendo importancia y peso en la formación general del alumno de Secundaria y por lo tanto de la sociedad, lo que nos impulsa a mostrar nuestra profunda preocupación por el alarmante descenso de la formación científica en estos campos que se proporciona a los estudiantes españoles durante la Educación Secundaria.

Los medios de comunicación tratan a diario multitud de temas de carácter biológico o geológico, como el cambio climático, el genoma humano, la investigación con células madre, el cáncer, las inmunodeficiencias, las enfermedades infecciosas, la conservación de la naturaleza, la biodiversidad, la protección de la flora y la fauna, el agua en Marte, los recursos mineros, energéticos, forestales, pesqueros, etc., el desarrollo sostenible, los riesgos naturales (terremotos, inundaciones, etc.), los vertidos contaminantes, las plagas y otros de los que muchos ciudadanos han oído hablar, y que no pueden comprender por carecer del conocimiento científico básico.

Debemos recordar que la Biología y la Geología son disciplinas científicas básicas, como las Matemáticas, la Física y la Química, y contribuyen a la formación cultural de los ciudadanos tanto como las Humanidades. Sin duda el sistema educativo, en particular la Enseñanza Secundaria (alumnos de 12 a 18 años), es la vía más adecuada para conseguir que los ciudadanos tengan una mejor formación en estos temas de carácter biológico y geológico, que les ayude a comprender mejor el mundo en el que viven. Sin embargo la situación de la enseñanza de las Ciencias Naturales en España dista mucho de ser la más apropiada para cumplir el objetivo antes señalado y, más aún, se empeora con los cambios surgidos al poner en práctica la Ley de Calidad.

En la actualidad los planes de estudio en la E.S.O., en lo que se refiere a las materias de Biología y Geología, conceden a estas disciplinas un menor peso específico en comparación con otras materias. En el Primer Ciclo (1º y 2º de E.S.O.) forman parte de las denominadas "Ciencias de la Naturaleza" que, junto con la Física y la Química, se imparten durante tres horas a la semana (*).

En 3º de E.S.O. ya están separadas como asignaturas independientes ("Biología y Geología" por un lado y "Física y Química" por otro) aunque con una escueta dedicación de dos horas a la semana, lo que resulta claramente insuficiente, sobre todo si se tiene en cuenta que una de esas dos horas ha de dedicarse a prácticas en el laboratorio.

A partir de 4º de E.S.O. (quince años), la enseñanza de la Biología y Geología deja de ser obligatoria, por lo que una buena parte de los alumnos no volverán a estudiar temas relacionados con la Naturaleza en su vida.

La situación en el Bachillerato es aún peor, ya que de todas las horas dedicadas a la formación común (el 65 % de su tiempo lectivo) ni una sola es de contenido científico. Se entienden como asignaturas comunes las asignaturas de lengua y literatura, inglés, historia de la filosofía y geografía e historia, ¿acaso los contenidos científicos no son cultura?. Además, con la distribución actual de las asignaturas optativas en este nivel, un alumno puede obtener el título de Bachiller de Ciencias sin apenas llegar a tener ningún conocimiento sobre las llamadas Ciencias Naturales.

La asignatura de Biología y Geología en 1º de Bachillerato ha dejado de ser obligatoria en la modalidad de Ciencia y Tecnología. Actualmente, en 2º de Bachillerato existen tres asignaturas ("Biología", "Geología" y "Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente"), con cuatro horas a la semana cada una, pero sólo la Biología tiene carácter de asignatura vinculante para las Pruebas de Acceso a la Universidad. La asignatura de Geología está en franca regresión por su competencia con otras materias optativas, ya que el alumno debe elegir sólo una, y no dos como sucedía hasta este curso, al haber aparecido como materia común de todos los bachilleratos la Filosofía II.

Esta situación está influyendo en la calidad y nivel de conocimientos de los alumnos universitarios y repercutirá decisivamente en la investigación futura de nuestro país.

Para contribuir a mejorar la situación expuesta y ante el inminente desarrollo legislativo por parte de las Comunidades Autónomas proponemos:

1.- Aumentar la carga docente de la Biología y la Geología en los planes de estudio, en particular en la Enseñanza Secundaria Obligatoria:

Impartir al menos tres horas semanales la materia de Biología y Geología en 3º de E.S.O.

En 4º de ESO considerarla específica (obligatoria) en el itinerario científico, y estudiar la posibilidad de hacerla también obligatoria en el itinerario humanístico.

2.- Que la asignatura de Biología y Geología en 1º de Bachillerato sea obligatoria en la modalidad de Bachillerato Científico-Tecnológico y considerar que al ser una asignatura experimental es necesario contar con una hora semanal de prácticas de laboratorio.

3.- Considerar a la Geología como asignatura específica de modalidad en 2º de bachillerato.

4.- Mejorar los medios didácticos, como los laboratorios, materiales audiovisuales, bibliotecas, etc. de los Institutos de Enseñanza Secundaria.

Figura 3-10: Informe de la situación de la enseñanza de las Ciencias Naturales en Secundaria en España

3.5. La imagen de la geología en los medios de comunicación tradicional y digital.

¿Qué hay debajo de la imagen que podemos encontrar en los medios de comunicación sobre la Geología en general?

Podría empezar con el Editorial de la revista del Colegio Oficial de Geólogos *Tierra y Tecnología* *nº 34*, 2008; y podría decir que porque me siento aludida. Presenta una imagen de la Geología en la Sociedad que comparto: desconocimiento, y otra de la docencia en Secundaria que, obviamente, comparto a medias.

Volviendo al temario de secundaria, ya me dirán ustedes qué tiene que ver el cuello de la rana con los volcanes. Pues sepan que es el mismo profesor, geólogo o biólogo el que las imparte en la enseñanza obligatoria. Para eso, que sea un economista el que imparta le geología. Sin duda, está mucho más cerca de realizar valoraciones de los riegos geológicos y recursos naturales que el biólogo, al que le haremos un gran favor dedicándole a enseñar sólo lo que realmente sabe y le gusta: la biología. Hay pocos profesores licenciados en Geología que imparten clase en la enseñanza obligatoria. Esto tiene como consecuencia que en muchas ocasiones, cuando los profesores son biólogos, los temas geológicos que, lógicamente, les son extraños, los evitan o se imparten de manera escasa. Un caso contrario ocurre cuando el profesor de la asignatura es geólogo. ¿Por qué seguir con este sufrimiento docente? ¿Por qué no dejamos que el biólogo dé su biología y el geólogo su geología? Todo ello, lamentablemente, provoca más rechazo en cuanto a despertar vocaciones geológicas en el alumnado. No es un problema de los biólogos, sino del currículo.

Quizás el problema de base de este colectivo es que consideran el conocimiento de Geología como propio, al estilo del anillo del Señor de los anillos de JRR Tolkien. Se olvida el editor que en Biología cursamos la materia Geología o Paleontología a un nivel universitario, por un lado, y que una vez que somos profesores de Biología y Geología estudiamos las materias durante toda nuestra vida docente... y seguimos aprendiendo. Es el mismo caso para los geólogos con la Biología y no por ello les vamos a cerrar la puerta al conocimiento de una materia que nos fascina ¿no?; somos docentes... más bien será al contrario.

En cuanto a la prensa escrita, *El mundo.es* tiene una sección para Geología con reportajes interesantes y modelo comunicativo participativo pues se pueden compartir directamente en Facebook, Twitter o Tuenti; y se pueden comentar las noticias. Contribuye a la divulgación en prensa no especializada de forma positiva.

Figura 3-11: Sección Geología en Apartado Ciencia de El mundo.es (Sept 2011)

En la Televisión y el Cine, la imagen de la geología la representan los documentales con interés paisajístico, minero, alpino, etc. También es importante el papel de los reportajes sobre catástrofes y riesgos geológicos.

Buscando en Internet, encuentro una página de interés pues enlaza dos aspectos que me interesan mucho desde el punto de vista educomunicativo.

En primer lugar, tiene una sección específica para Geología y los medios, en la que estimula el juicio crítico que se debe hacer al leer noticias de carácter geológico en prensa, concretamente. Éste es un hecho que es general en el campo científico.

Figura 3-12: Página Web de la Biblioteca del departamento de Geología en la Universidad de San Luis (Argentina) dedicada a una geóloga: Dra. Lidia Malvicini (Sept 2011)

En segundo lugar, destaca la importante contribución de una mujer a la Geología argentina, la de la Dra. Lidia Malvicini que da nombre a la biblioteca. Su trayectoria la podemos encontrar desglosada al final de la sección *La biblioteca*.

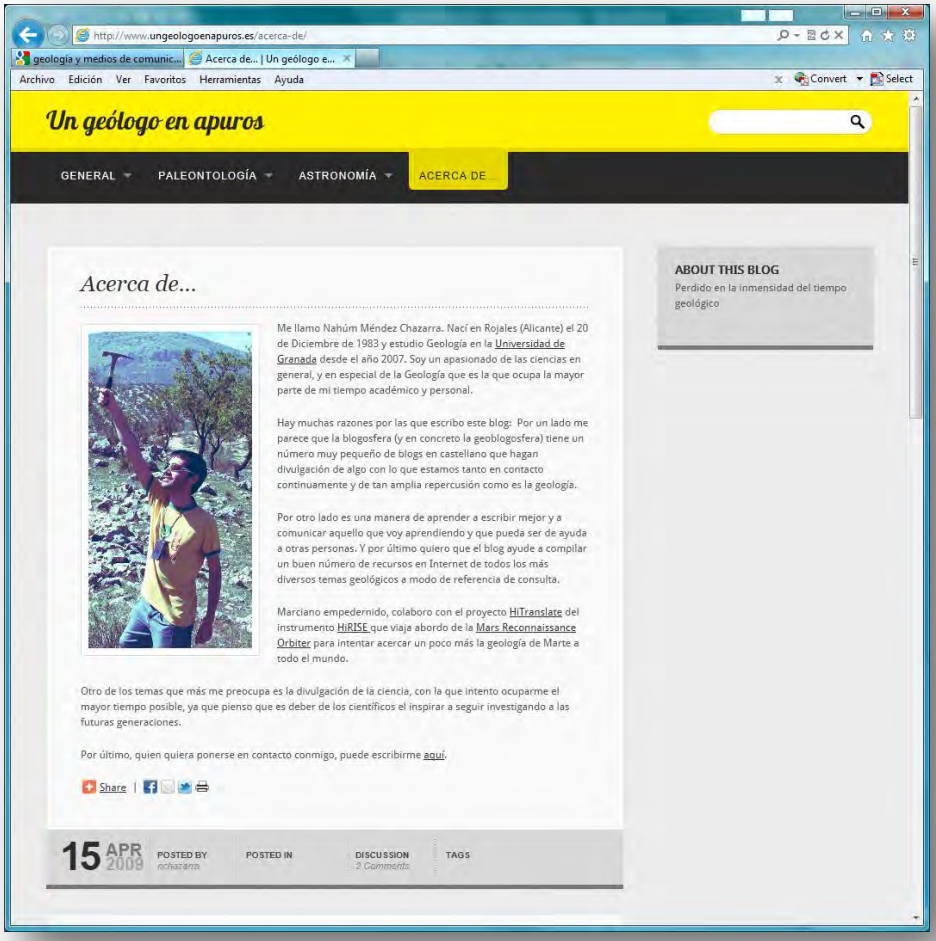


Figura 3-13: Blog *Un geólogo en apuros* de Nahúm Méndez Chazarra (Sept 2011)

El blog *Un geólogo en apuros* de Nahúm Méndez Chazarra es un testimonio personal que describe el papel minoritario de la Geología en los medios de comunicación y la forma tan deficiente en que se lleva a cabo la divulgación científica, en general. En su *Acerca de* ya nos explica esa situación desde la perspectiva del geólogo.

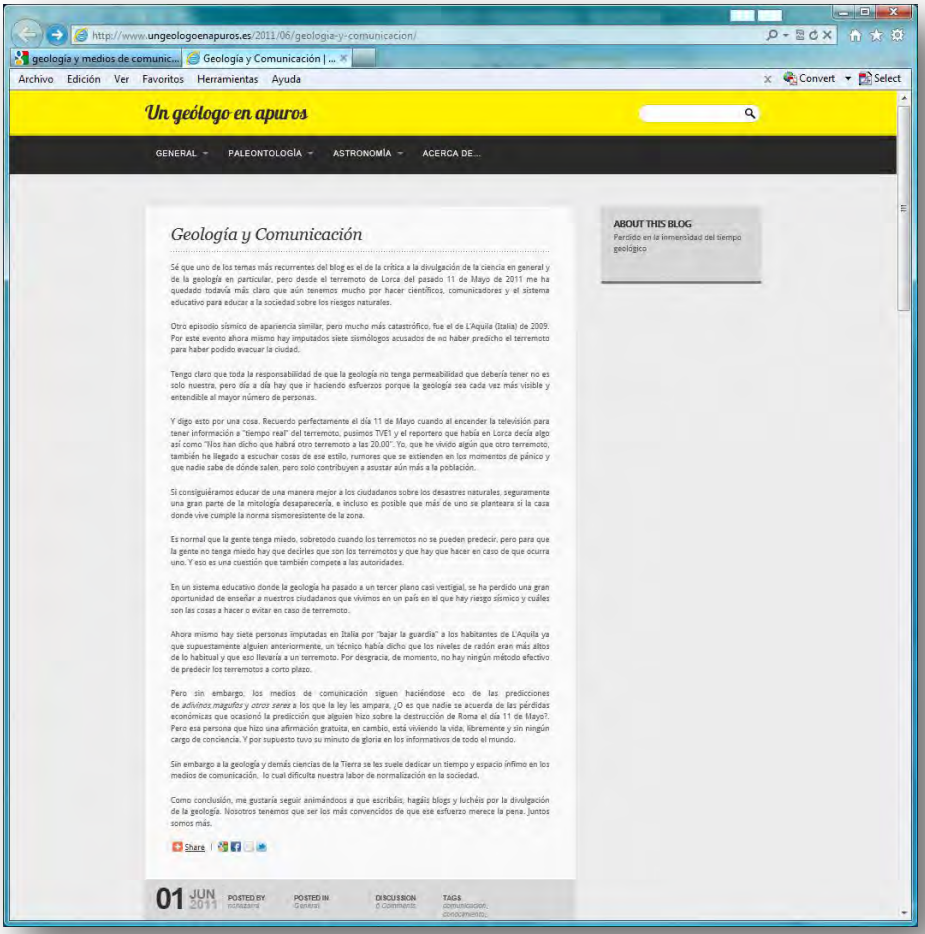


Figura 3-14: *Geología y Comunicación* en el blog *Un geólogo en apuros (Sept 2011)*

También tiene una entrada específica para Geología y medios de comunicación que me interesa por incluir respuestas de lectores en la misma línea que corroboran esta situación tan desfavorable. (Se puede acceder a ellos, clicando en la imagen)

Locos por la Geología es un blog de una geóloga argentina, profesora de Geología en la Universidad de Córdoba y Río Cuarto, que ya vimos anteriormente. Presenta su visión femenina de su trabajo con muchos frentes personales y profesionales.

Encuentro varios trabajos muy interesantes que pone el acento en la necesidad de un cambio educativo en la Geología que armonice el saber científico y los contenidos y formas de la Geología en los medios de comunicación.

En el panorama español, el trabajo *¿Sabemos divulgar la Geología que hacemos?* de Juan Carlos Gutiérrez-Marco del Instituto de Geología Económica CSIC-UCM, Facultad de Ciencias Geológicas – Universidad Complutense de Madrid, hace un análisis de la situación. Transcribo el resumen:

> *La Geología arrastra grandes problemas de percepción social y difusión mediática en España. Sus causas hay que buscarlas en la falta de formación y cultura científica en la materia, que afectan tanto al público en general como a la mayoría de los periodistas españoles.*
>
> *El seguimiento de las informaciones publicadas en la prensa escrita a lo largo de los últimos diez años muestra que las noticias paleontológicas reciben una mayor atención relativa que los temas puramente geológicos. Entre éstos destacan las noticias relacionadas con la estructura y dinámica interna del planeta, los temas mineros o energéticos y la dinámica superficial en relación con los riesgos geológicos y el cambio climático.*
>
> *Las informaciones geológicas son minoritarias frente a las que generan las restantes ciencias y con gran frecuencia son también de calidad inferior, en su mayoría tratan temas anecdóticos e incluso polémicos, como por ejemplo la seguridad de las obras públicas, el impacto ambiental generado por los recursos geológicos y la posibilidad de predecir desastres naturales.*
>
> *La mejora en la proyección social de la Geología y su potenciación informativa pasa necesariamente por una mayor implicación de los geólogos ante los medios de comunicación y los nuevos mecanismos de divulgación científica, entre ellos las Ferias y las Semanas de la Ciencia. Ambas iniciativas deberían integrarse en las obligaciones de los geólogos al servicio de las administraciones públicas, que habrán de garantizar la justa valoración profesional e institucional hacia el esfuerzo individual o colectivo en la divulgación de la Geología.*

Podemos ver esta idea en el resumen del trabajo de Pérez Nácar, Efrén y Pachano, Lizabeth de la Universidad de los Andes en Venezuela, publicado en la revista Geoenseñanza:

Este trabajo analiza la realidad en la enseñanza de la geología en las aulas universitarias, en contraposición con la geología observada a través de los diversos medios de comunicación, la captada en el entorno comunitario, o por diversas vías diferentes a las tradicionales.

En este orden de ideas, mientras la enseñanza universitaria transcurre con contenidos programáticos rígidos, enmarcados en un eje curricular a veces desfasado del entorno económico, social, cultural y político cotidiano, los medios de comunicación informan en tiempo real sobre erupciones volcánicas, terremotos, tsunamis, inundaciones, avalanchas, movimientos de masas, huracanes, entre otros fenómenos físicos naturales que afectan al planeta. En tanto, viene avanzando el desarrollo de nuevas tecnologías en simulaciones, modelajes y comparaciones de fenómenos que frecuentemente no es posible mostrar en un aula de clases convencional. Por otro lado, es cada vez más frecuente y alarmante los problemas de suelos que afectan a las viviendas, los cuales cobran numerosas vidas cuando ocurren modificaciones abruptas del relieve.

De allí la necesidad de buscar nuevos escenarios, propuestas y estrategias educativas que conduzcan a la comprensión de los fenómenos naturales y de la compleja realidad geológica del planeta.

Ambos trabajos coinciden en considerar que la divulgación de la Geología en los medios de comunicación es deficitaria y deficiente.

3.6. Las cuestiones de inclusión-exclusión en la Geología: género y minorías

La participación de la mujer en la Geología es un tema de debate. Para muchos las rocas, las exploraciones en el campo y el martillo de geólogo es un “tema de hombres”.

Todavía hoy con la coeducación real en las aulas de Educación Secundaria se aprecian diferencias, sobre todo en materias de ciencias, tecnologías o ingenierías. Concretamente, en el tema de la Geología es vital la intervención temprana desde la educación obligatoria para corregir una situación claramente desequilibrada en perjuicio de las mujeres en España y, probablemente, en el mundo en general.

En la mesa redonda celebrada en la Universidad Complutense de Madrid en 2008: Mujeres y Geología en España, se presentaba un estudio cuyas conclusiones fueron:

- *Las geólogas están infravaloradas en el mundo profesional, están infrarrepresentadas en casi todos los puestos de trabajo y sobre todo en los niveles superiores. Pocas dirigen o forman parte de los estamentos que rigen la política científica y educativa, sobre todos si los cargos son por elección. Su participación en las comisiones de evaluación y tribunales de selección también hasta hace muy poco ha sido minoritaria. Y actualmente puede serlo dada la escasez de mujeres geólogas que alcanzan los niveles más altos. Por ejemplo, es imposible que en una comisión que juzgue una plaza con una participación paritaria de mujeres en tribunales, si en ese área de conocimiento no hay mujeres.*
- *Una parte importante de las geólogas se sienten discriminadas frente a sus compañeros varones. Muchos de los obstáculos que tienen que superar las mujeres científicas y específicamente las geólogas más que patentes son muy sutiles, no son grandes obstáculos, sino muchos obstáculos pequeños, a veces imperceptibles. La discriminación no es generalmente consciente, pero existe y siendo inconsciente es más difícil de evitar.*
- *La solución a estos problemas pasa necesariamente por un sistema transparente de evaluación de méritos y de selección de los miembros de las comisiones. Es decir un sistema apartado del —celguismo" que muchas veces funciona y que en el caso de la Geología, suele dejar fácilmente excluidas a las mujeres, pues son menos y no siempre entran en las —redes masculinas". El ejemplo de los libros de geología de España, muestra que este hecho ocurre y que debe ser evitado, incluso en aspectos que no son tan trascendentes para las carreras profesionales de las mujeres. El dejar apartadas a las mujeres o limitar tanto su participación,*

constituye una pérdida importante de recursos humanos pues supone no incluir en el mundo productivo a muchas mujeres cualificadas, que podrían contribuir al enriquecimiento de la Geología y a alcanzar una mayor productividad en este campo.

Encuentro un informe que apoya el análisis anterior en las estadísticas de la situación del geólog@ afiliado al ICOG (Colegio Oficial de Geólogos) para el desarrollo profesional de Junio 2011 que presenta:

Hombres totales: 2118 (68,86%) y Mujeres totales: 958 (31,14%)

Hombres desempleados: 176 (8,31%) y Mujeres desempleadas (14,61%)

Figura 3-15: Mi trabajo estudiando fósiles vegetales en León (Junio 2011)

Tenemos predominancia clara de los hombres en los puestos de trabajo y el desempleo afecta más a las mujeres.

Dentro de mi propia familia tengo una referencia clara con una hermana ingeniera técnica de minas que solo trabajó dos años en la construcción de un puerto deportivo en Carboneras (Almería). A ella le gustaba el trabajo de campo pero tras ese proyecto le ofrecían el de oficina o, directamente, si era mujer no optaba a esos puestos de trabajo. Tuvo que cambiar de profesión. Ahora trabaja en sanidad, su segunda vocación... segunda.

Respecto al tratamiento de las minorías, la geología no entiende de fronteras ni de políticas. La corteza terrestre o la atmósfera nos da soporte a todos por igual.

Nuestra relación con ella es general y libre. El derecho a conocerla y amarla es universal.

Además de este enfoque global indiscutible, se hace precisa la atención a la geología local con la que nos sentimos atávicamente identificados.

En el caso de Colmenar Viejo, el paisaje de naturaleza geológica plutónica es una constante con la presencia del granito de la Sierra en la construcción de sus edificios y en los afloramientos de sus parques y alrededores. Pero no solo vamos a tratar esta geología o la que encontramos en el parque geológico, sino que estableceremos relaciones con los países de origen de los alumnos de otras nacionalidades y procedencias.

4. Objetivos y recursos básicos

4.1. Objetivo principal

Es potenciar el conocimiento de los parques geológicos, aunando la observación directa in situ con el trabajo en el aula con pizarra digital interactiva y el trabajo colaborativo en plataformas web y redes sociales; para aportar valor a los parques geológicos a través de la educomunicación.

4.2. Objetivos secundarios

- Adaptar la metodología didáctica al perfil actual del alumno de Secundaria, desarrollando una estrategia didáctica educomunicativa, en el campo de la geología.
- Llevar los parques al aula, con objeto de reforzar la experiencia de enseñanza-aprendizaje en las fases anterior y posterior a la visita, dinamizando el estudio de la geología en Educación Secundaria.
- Ofrecer recursos didácticos para el estudio local de los parques geológicos.
- Contribuir a su mantenimiento y mejora a través de la concienciación en la población juvenil de Colmenar Viejo.

4.3. Recursos

Los principales recursos físicos usados, así como los programas de software específicos son:

- Cámara digital Nikon D3000 para realizar las fotos digitales de cada uno de los ejemplares de los Parques geológicos
- Software de desarrollo de Smart Notebook versión 10.0 para elaborar el cuaderno digital
- Software de tratamiento digital de imágenes Gimp versión 2.6.11
- Libro de divulgación del Ayuntamiento de Colmenar Viejo editado en 2011: *Geología de Colmenar Viejo y alrededores más próximos*

5. Planteamiento metodológico

En este trabajo presentamos una estrategia didáctica que consiste en la utilización de técnicas variadas en una secuencia flexible y no lineal que vamos a aplicar con un propósito concreto: mejorar el conocimiento y la forma de llegar a él de nuestros alumnos.

Aunque en un principio el objetivo fue el conocimiento y estudio de los parques geológicos, finalmente podemos hablar de una metodología que puede aplicarse a múltiples contextos en las Ciencias Naturales, en general, y siempre que haya una realidad física a estudiar, con representación en el entorno local.

5.1. Claves de la metodología

Las claves de la estrategia didáctica que presento son:

- Constructivismo y conectivismo (Web 2.0) en la Sociedad del Conocimiento como bases teóricas.

- Trabajo con los medios de comunicación y la imagen que ofrecen de la Geología y de los geólogos: desarrollo de la competencia mediática.

- Las relaciones e interacciones personales en el proceso de enseñanza-aprendizaje: uso de un modelo participativo-colaborativo.

- La investigación social forma parte del trabajo a realizar por el docente. El aula desde esta perspectiva es una comunidad social que hay que analizar para plantear estrategias o evaluar resultados. Concretando en nuestro proyecto, la investigación del docente consiste en indagar y descubrir la investigación de sus estudiantes, usando una metodología de recopilación de datos cualitativa (Observación participante (Corbetta: 301-341)) en su labor docente: desarrollo de la competencia en investigación educativa.

- Equidad educativa: las cuestiones inclusión-exclusión, por diversas razones, estarán en el punto de mira del enfoque didáctico.

  Cualquier proyecto educativo debe atender los aspectos básicos relativos a la equidad educativa que garantice la igualdad de oportunidades, la inclusión educativa y la no discriminación y actúe como elemento compensador de las desigualdades personales, culturales, económicas y sociales, con especial atención a las que deriven de discapacidad, así como el desarrollo de la igualdad de derechos y oportunidades y el fomento de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres. Por lo tanto, a la hora de plantear las actividades en el aula hemos de contemplar la atención a:

  - Alumnos con Necesidades Educativas Especiales.
  - Equilibrio de género.
  - Respeto a las minorías por motivos de nacionalidad o etnia.

  En el primer grupo, no cabe duda de que el uso de la tecnología permite una mayor integración y eficacia a la hora de trabajar con ACNEEs.

  En cuanto al segundo, si hacemos una búsqueda en internet sobre mujeres geólogas en España, encontramos en Wikipedia a Carmina Virgili como única representante destacada en los geólogos del siglo XX. Es un recurso que podemos usar en la PDI para fomentar un debate colaborativo en el aula, sobre la forma femenina o masculina de entender la geología.

  Respecto al tercer punto, ya vimos en la contextualización que en Colmenar Viejo existe un 16% de población no española. Los países más representados se muestran en la tabla 5-1:

Países	Continente
Ecuador, Paraguay, Colombia, Perú, Bolivia, República Dominicana, Argentina, Cuba, Brasil, Venezuela	America Central y del Sur
Rumanía, Bulgaria, Polonia, Italia, Portugal, China, Rusia, Ucrania, Pakistán	Eurasia
Marruecos, Nigeria	África

Tabla 5-1: Mayoritarios países de origen de residentes en Colmenar Viejo, por continentes (SITO 2009)

Encontramos una gran variedad de países que se usarán como recurso enriquecedor para todos. El docente realizará la selección de contenidos en función de la realidad de cada aula, favoreciendo la investigación sobre la geología de cada uno de los alumnos no españoles. Por ejemplo al trabajar en la página "Esta roca en el mundo", del cuaderno de trabajo en PDI.

- Inmersión tecnológica y convergencia de medios: Internet, Cine, Video, Televisión, Teléfono móvil, Pizarra digital interactiva, etc.

- Libros de texto y textos divulgativos relacionados con los parques geológicos como: *Geología de Colmenar Viejo y alrededores próximos* y *De las entrañas de la Tierra. Guía de las minas y las canteras de Colmenar Viejo* editados por el Ayuntamiento de Colmenar Viejo.

- Trabajar con los esquemas conceptuales previos de los alumnos, que según Granda Vera, A. del I.B. Pedro Espinosa de Antequera (Málaga) en Enseñanza de las Ciencias 1988, 6 (3), 239-243 son:

*Los alumnos tienen que superar en el aprendizaje de la Geología de **3º** de BUP, una serie de obstáculos epistemológicos originados por diferentes causas:*

- *La presencia de errores conceptuales o preconceptos científicos.*
- *La confusión entre procesos y métodos, entre fenómenos y aplicaciones.*
- *La influencia de un cierto «sentido común» y la aplicación de conceptos de la vida cotidiana.*
- *La deficiente base conceptual físico-química.*
- *La tendencia a olvidar los fenómenos y procesos internos, que no se ven y que necesitan esquemas conceptuales más abstractos y complejos para comprenderlos.*
- *La dimensión de los conceptos de espacio y tiempo en Geología.*
- *Una concepción básicamente estática del mundo y la naturaleza.*

5.2. Líneas estratégicas de acción y actuaciones

A la hora de diseñar las líneas de acción he tenido en cuenta varios criterios principales: la narrativa digital, el canal de comunicación en la Web, el tipo concreto de instrumento tecnológico, así como el acercamiento directo y presencial al objeto de estudio.

5.2.1. Blogosfera, en general.

Una buena selección de blogs temáticos produce el efecto de multiplicar el número de figuras docentes, además del profesor. En gran parte, son otros docentes los que a través de su blog realizan tareas complementarias de enseñanza-aprendizaje y se integran en la comunidad virtual.

Nos ofrece el conocimiento individual de personas a través de las entradas del blog, los enlaces sugeridos, el material audiovisual incrustado, etc. Recibimos de primera mano las experiencias de otros y este hecho resulta muy estimulante. En la Geología es una forma de ampliar los temas y de motivar al alumno a través del contacto directo con los especialistas.

La blogosfera en inglés ofrece posibilidades muy interesantes.

A través de la facultad de Geológicas de la UCM accedo a una herramienta que selecciona y ordena los blogs de Geología, según las calificaciones de sus usuarios (Figura 5-1):

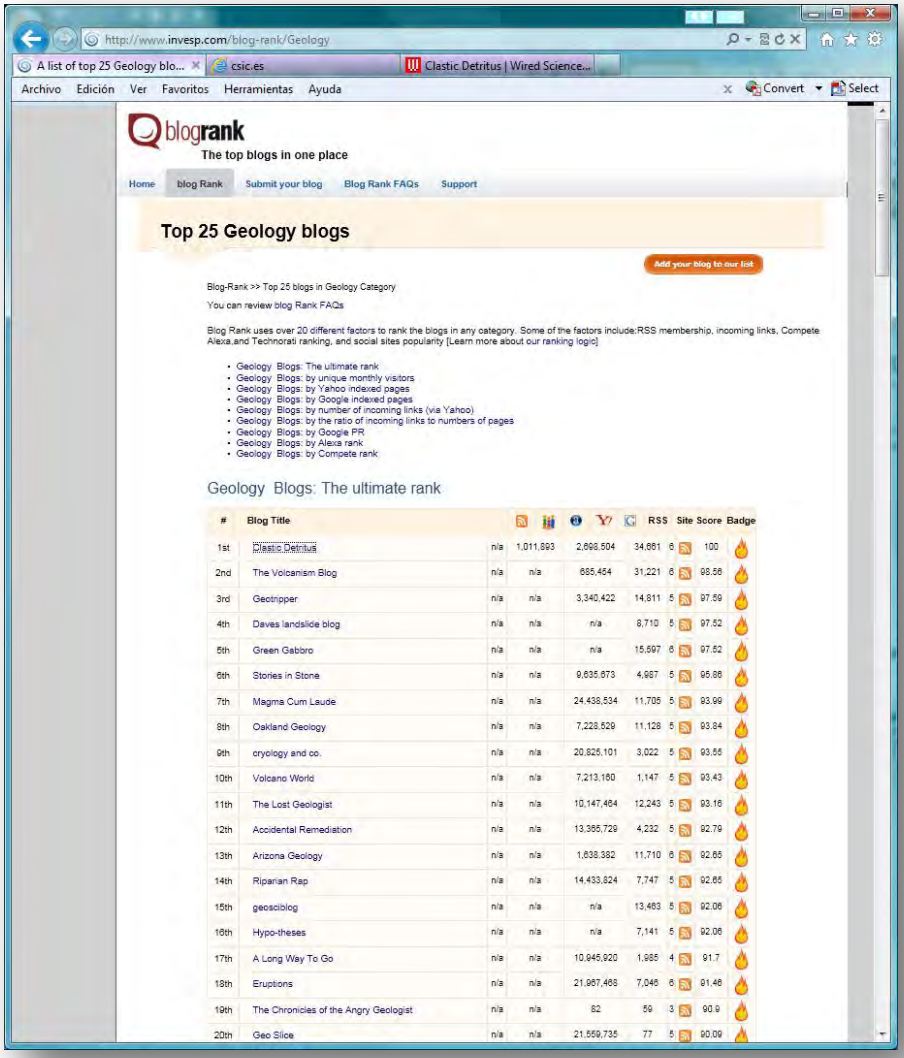


Figura 5-1: Blogrank para blogs de Geología que ofrece los Top 25 en la Blogosfera en Inglés. (Ago 2011)

La apariencia y contenidos de los 5 primeros son mostrados a continuación. Haciendo clic en las imágenes se accede a los blogs (Figuras 5-2 a 5-6).

Presentan gran calidad en sus contenidos, formato e interés. Están hechos con enfoque 2.0, permitiendo la participación del visitante.

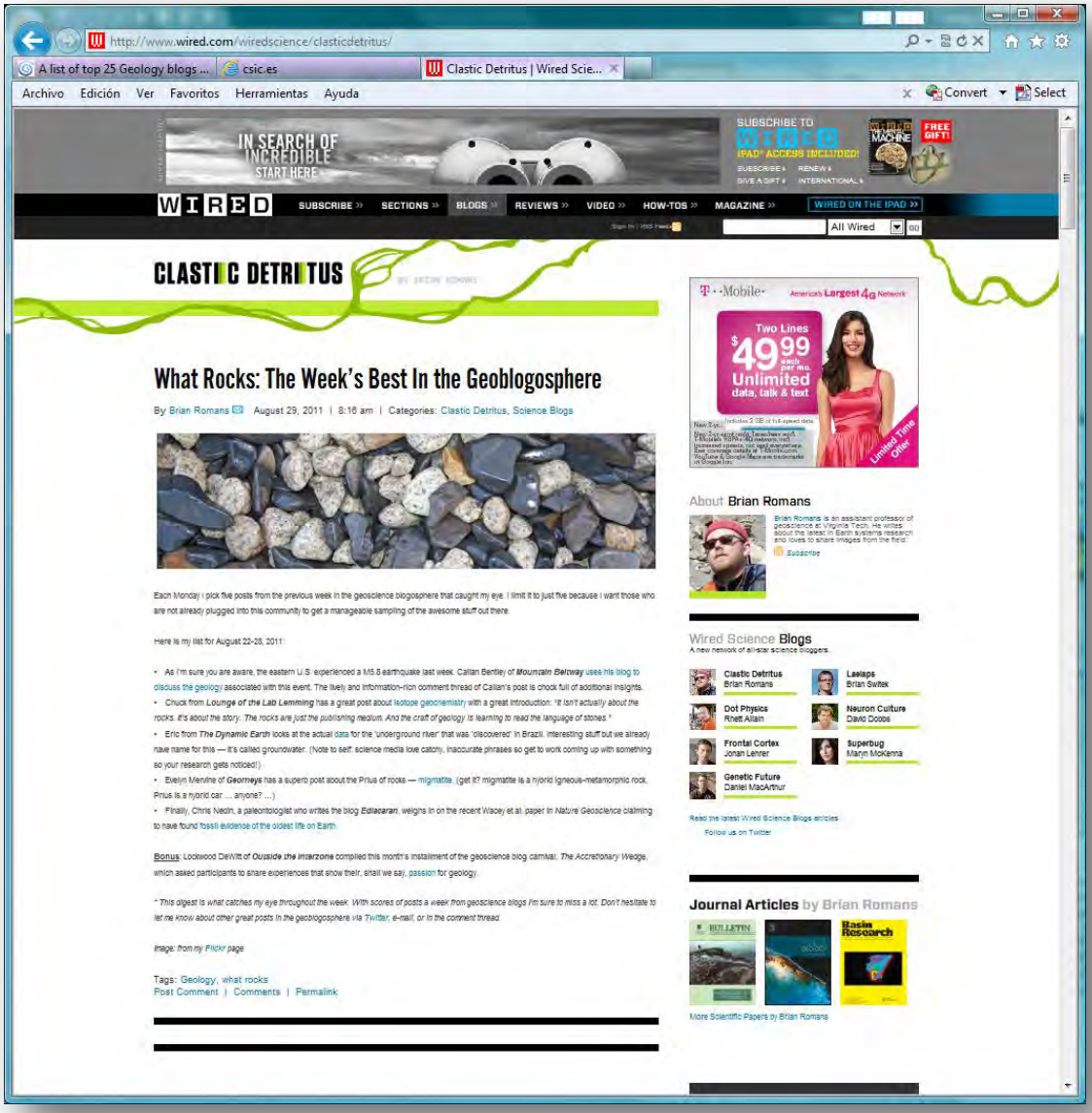


Figura 5-2: Blog en el Top 1 de Blogrank *Clastic Detritus*

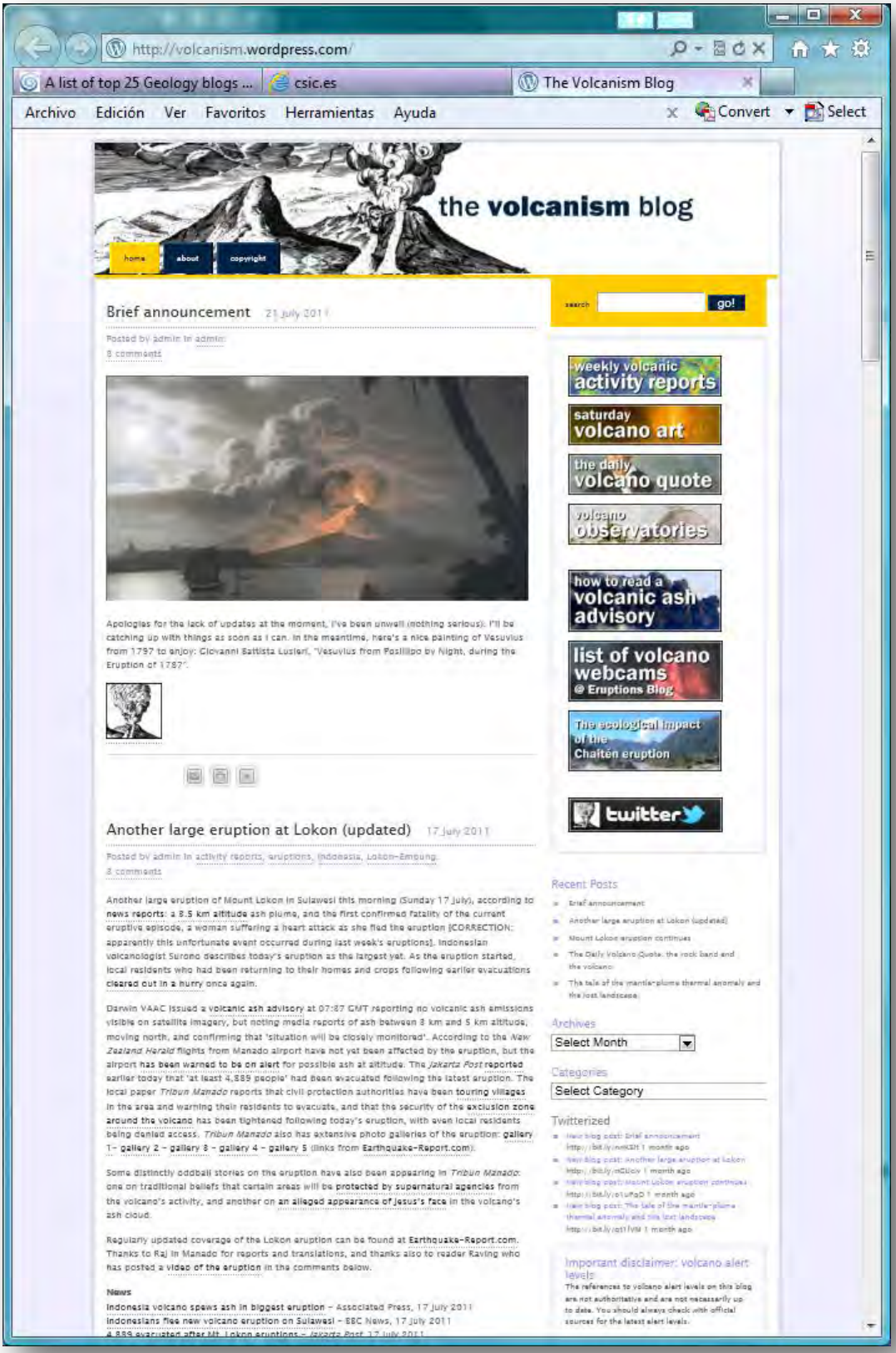


Figura 5-3: Blog en el Top 2 de Blogrank – *The Volcanism blog*

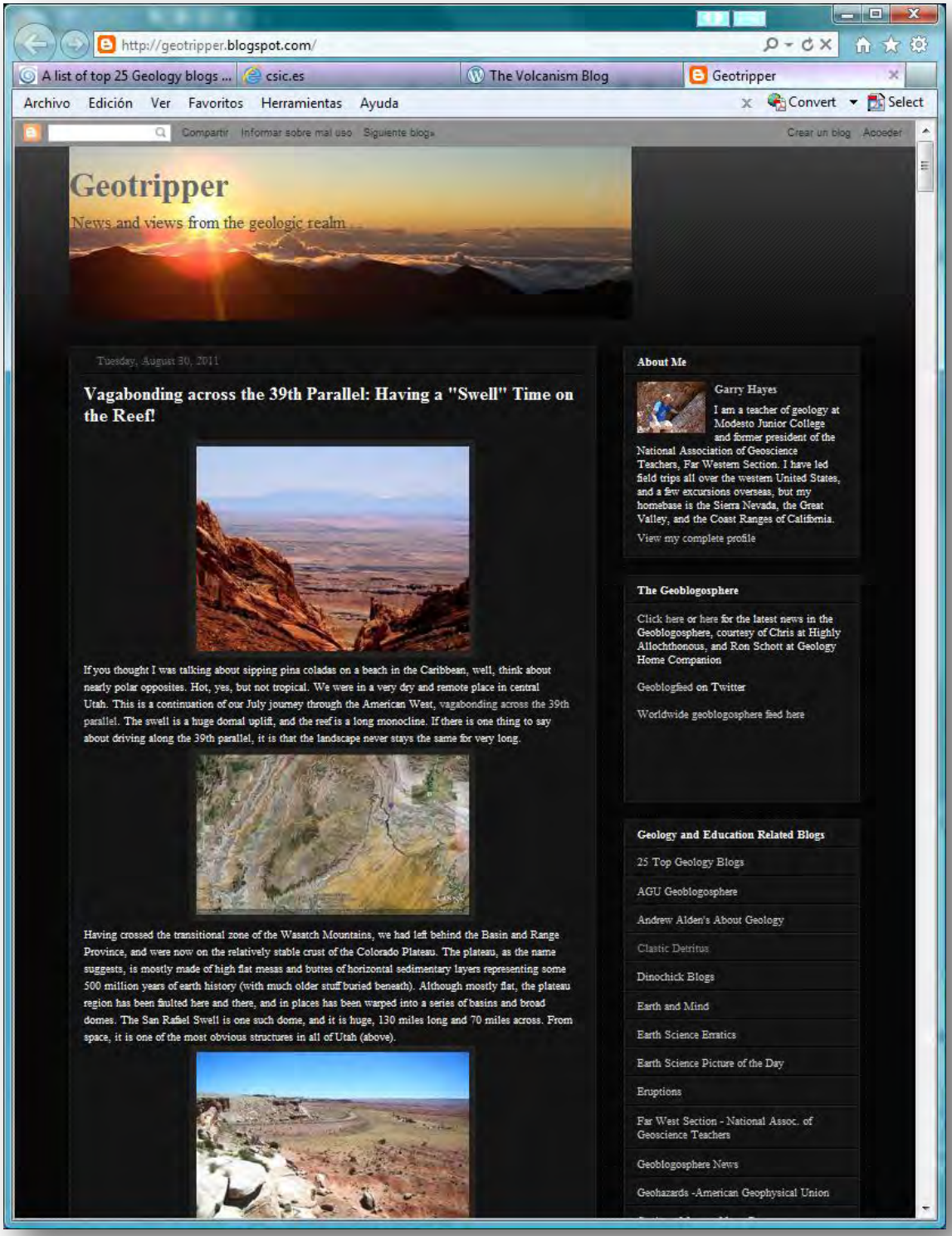


Figura 5-4: Blog en el Top 3 de Blogrank – *Geotripper*

Figura 5-5: Blog en el Top 4 de Blogrank – *Dave's Landslide Blog*

Y por fin un blog de una geóloga en el top del ranking: María Brum (Figura 5-6).

Figura 5-6: Blog en el Top 5 de Blogrank – *Green Gabbro*

En Green Gabbro, encontramos un enlace a un blog reivindicativo del papel de la mujer en la ciencia que reúne a 351 mujeres hasta la fecha (Figura 5-7).

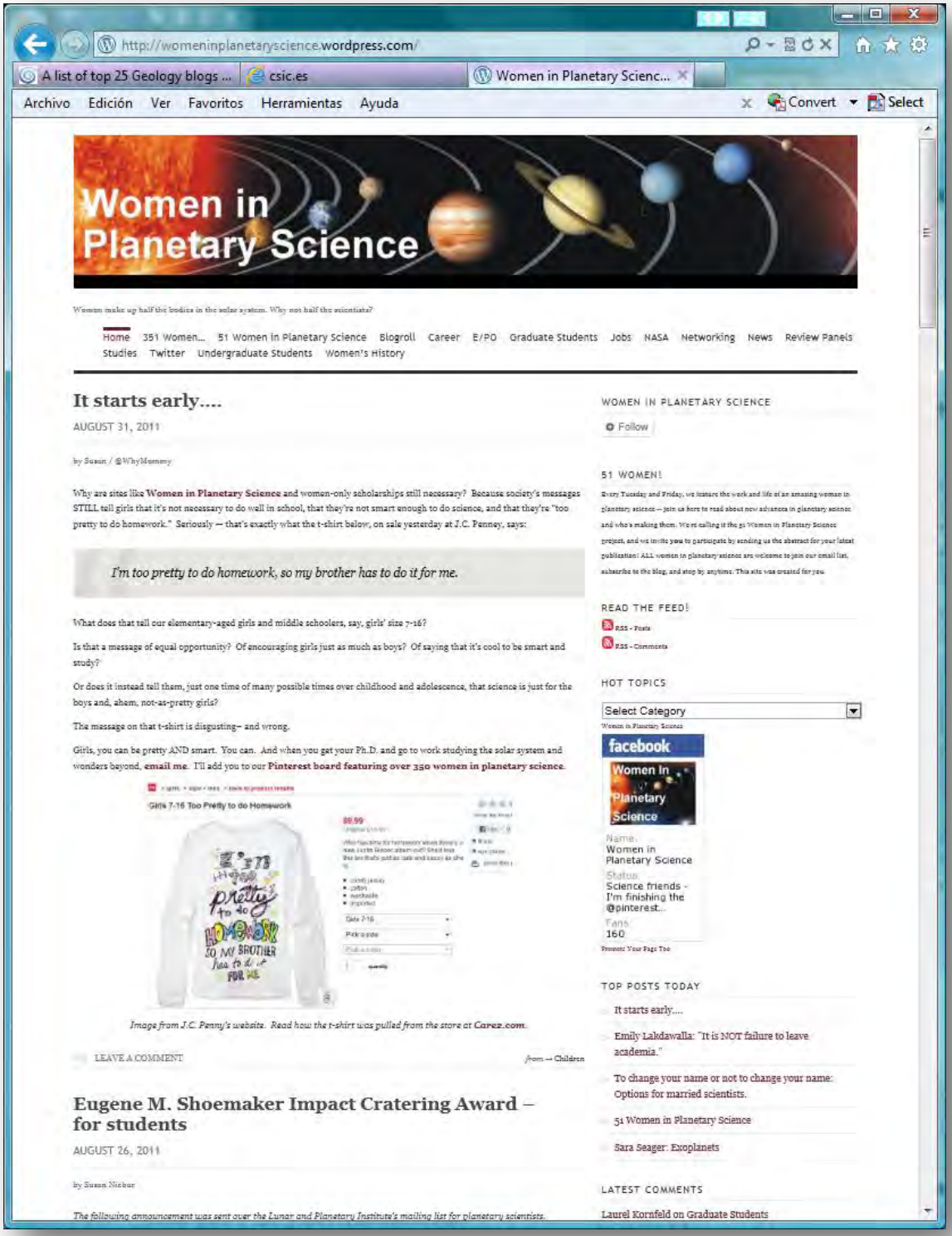


Figura 5-7: Women in Planetary Science

5.2.2. Galería de imágenes en Flickr:

El parque de la Avenida de Andalucía se encuentra disponible en la Web con fotos originales de los monolitos y sus esquemas subidas a la plataforma.

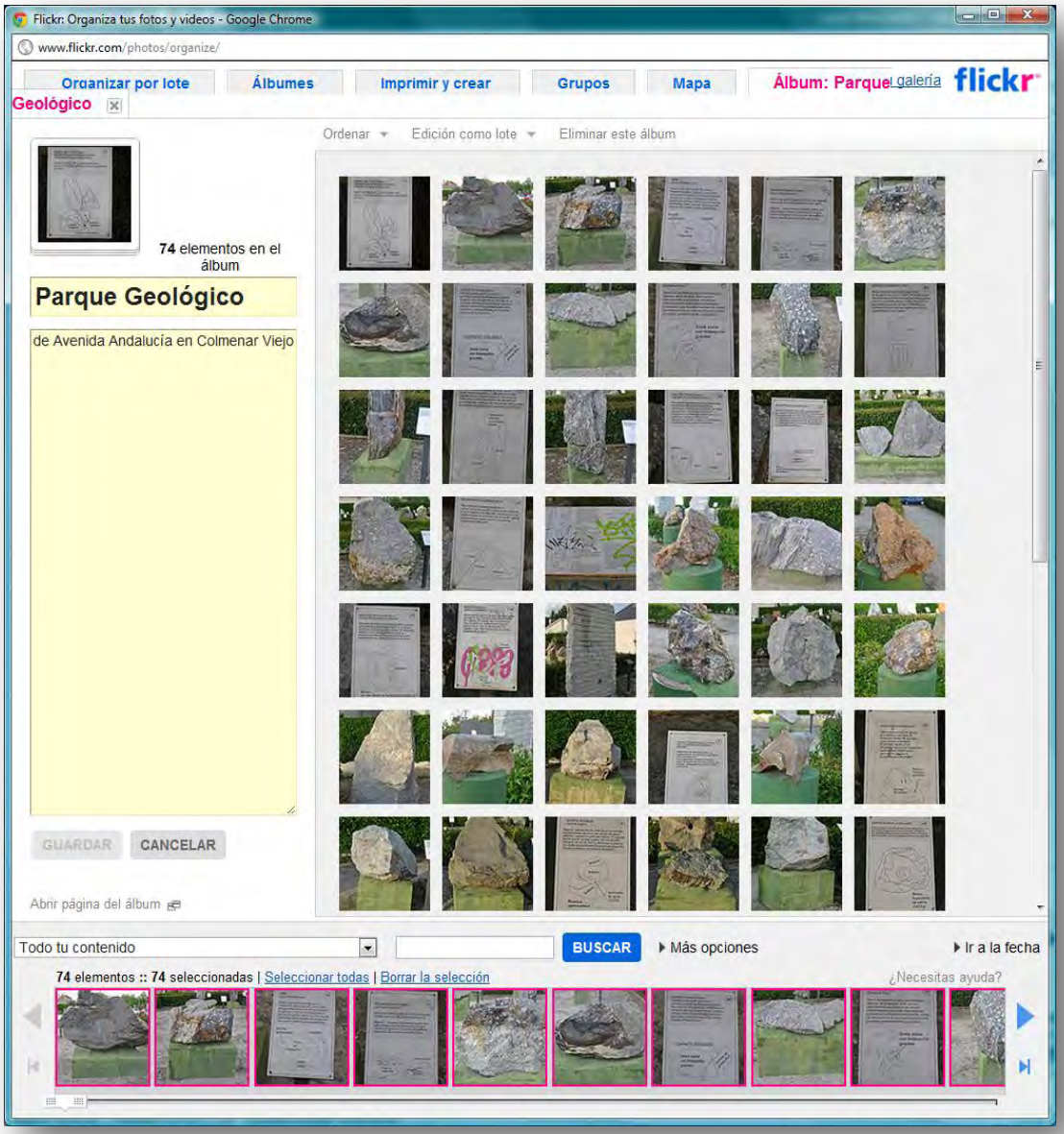


Figura 5-8: Galería de imágenes sobre el Parque Geológico en Flickr (Ago 2011)

5.2.3. Blog del parque geológico de monolitos de la Avenida de Andalucía en Colmenar Viejo

El blog permite la comunicación usando una narrativa hipertextual en las entradas que permita a los usuarios dirigir su propia lectura según sus intereses (Figura 5-9).

A través de la suscripción, les permite estar al tanto de las publicaciones y pueden efectuar comentarios para interactuar con el *blogger* y con los demás seguidores del blog.

Tiene un enlace a la galería de imágenes en Flickr.

También tiene una página al parque en Google Earth – Street view que permite la visita virtual en 3D.

En definitiva es un punto de encuentro para aquellas personas que prefieren entornos de comunicación tipo bitácora, que ofrecen un análisis secuencial y cronológico de la comunicación.

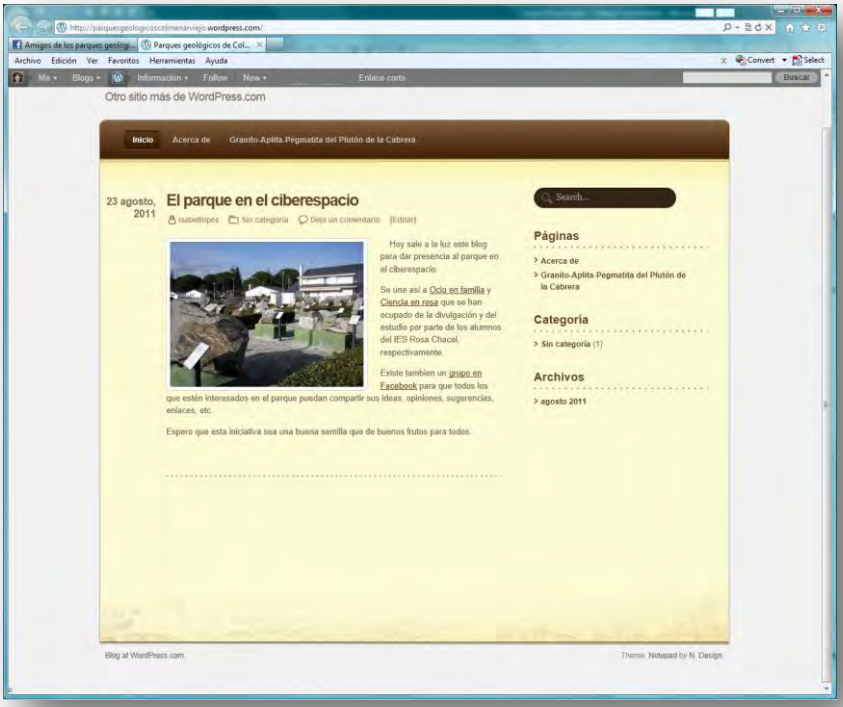


Figura 5-9: Blog de los parques geológicos de Colmenar Viejo (Sept 2011)

5.2.4. Investigación en Internet

- Uso de herramientas en Google+: buscadores más específicos que resalten mejor los artículos y herramientas más significativas. Por ejemplo: Google Académico; grupos Google que desarrollen actividad en torno a un tema concreto; Google docs para trabajo colaborativo; etc.

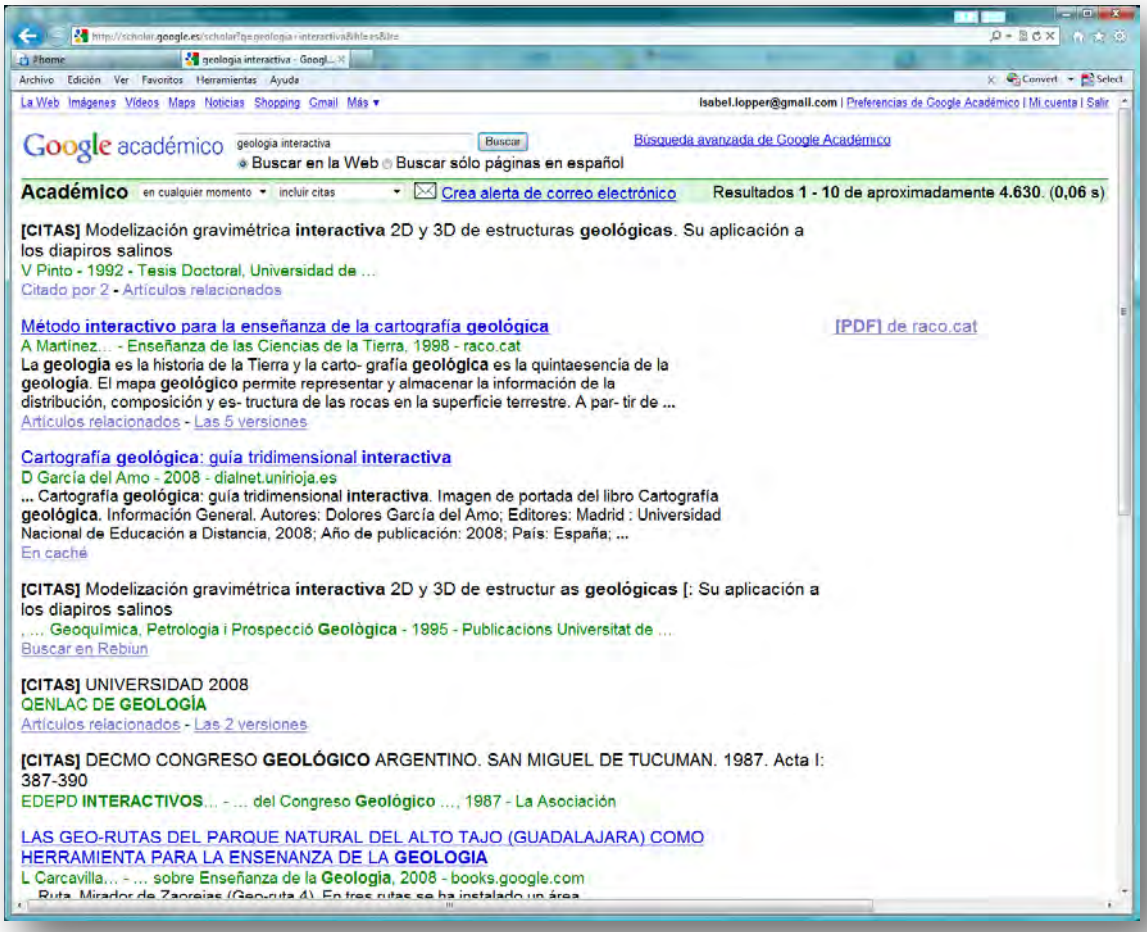


Figura 5-10: Google académico para localizar recursos didácticos sobre Geología interactiva, por ejemplo.

- Información institucional de diferente índole: organismos oficiales, universidades o escuelas técnicas, museos, etc. (Figuras 5-11 a 5-13)

Figura 5-11: Web del Ilustre Colegio de Geólogos (Actividad profesional) Ago 2011

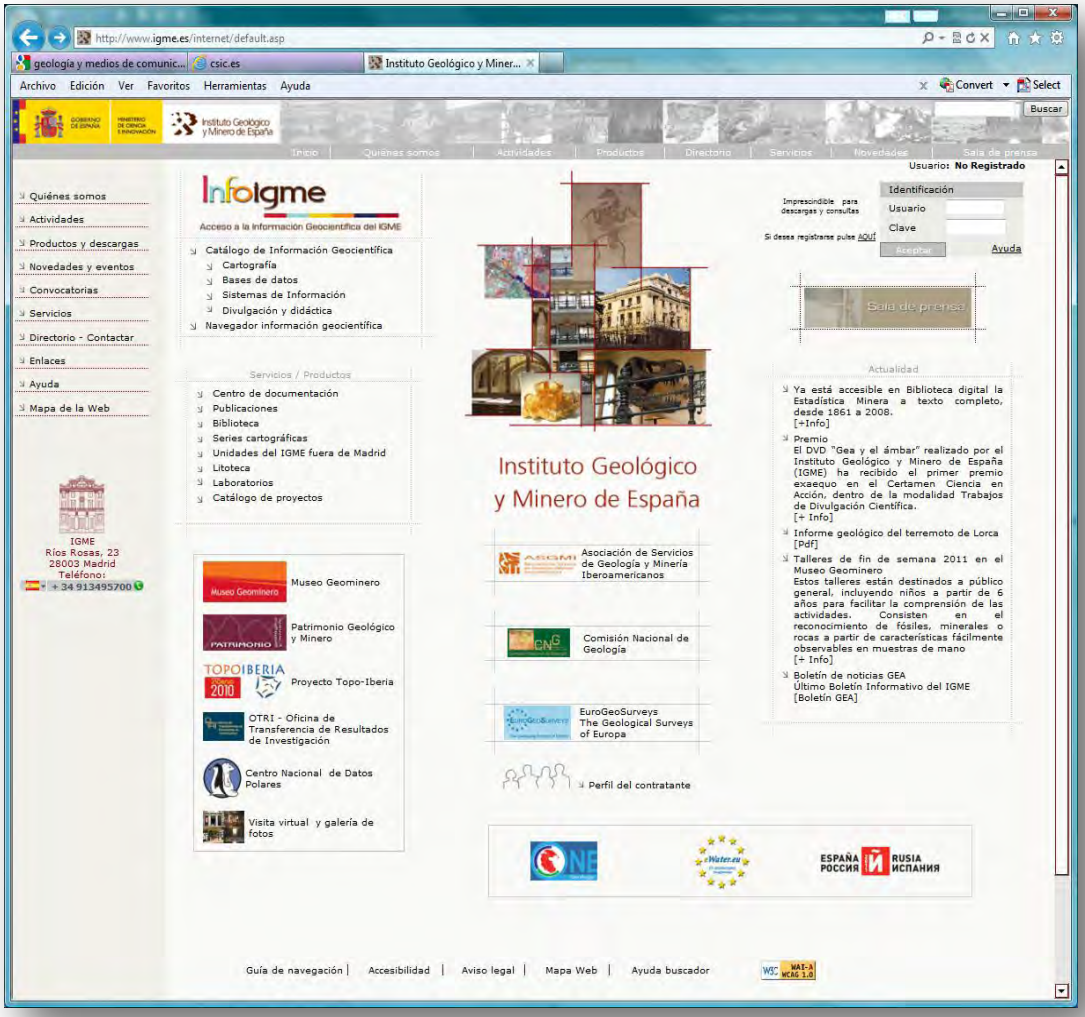


Figura 5-82: Web del Instituto Geológico y Minero (Ago 2011)

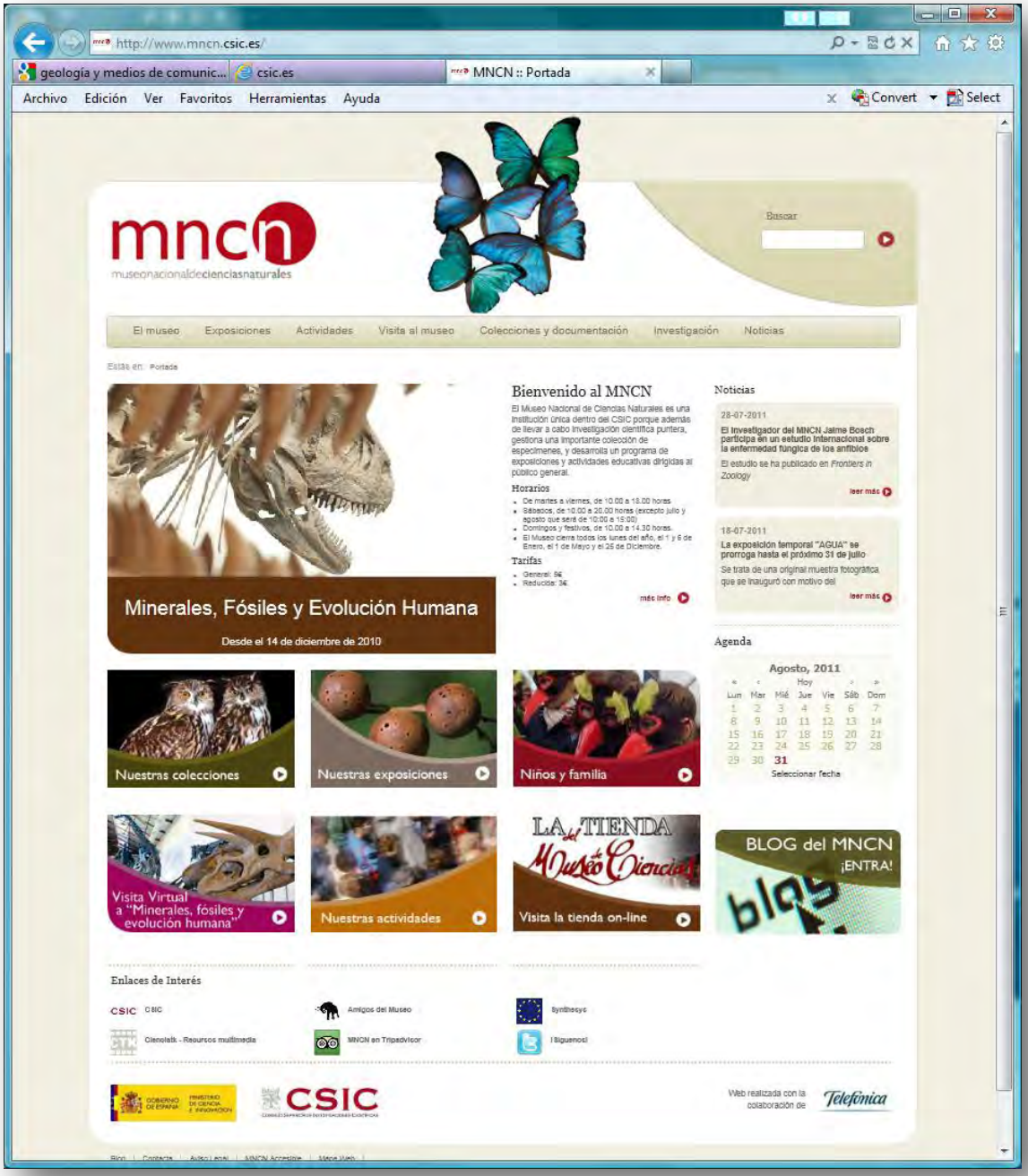


Figura 5-93: Web del Museo de Ciencias Naturales (Ago 2011)

Hay páginas con contenidos geológicos de calidad y narrativa digital interactiva y colaborativa 2.0. Algunos ejemplos son: National Geographic en Español: secciones Multimedia, videos, etc; Scitable by Nature Education especialmente interesante para proyectos bilingües en los que la materia se imparte en Inglés. (Figura 5-14 y 5-15)

Figura 5-104: Web de National Geographic en Español, en la sección de Videos (Ago 2011)

Figura 5-11: Web Scitable de Nature Education: Collaborative Learning

- Web educativas con recursos didácticos y enlaces seleccionados, normalmente de compañeros docentes como www.aula21.net de Francisco Muñoz de la Peña o corporativos como BioXeo (en Gallego) con gran cantidad de recursos.(Figura 5-16)

Figura 5-126: Web BioXeo y su selección de recursos educativos sobre Ciencias de la Tierra (Ago 2011)

- Eduteka tiene su sede en Cali (Colombia) y reúne recursos educativos innovadores con una sección específica para la Alfabetización en medios muy completa. (Figura 5-17)

Figura 5-13: Eduteka: recursos educativos en Tics y Medios de Comunicación (Ago 2011)

- Televisión: cubre el espacio de divulgación científica a través de los documentales o las entrevistas que después podemos recomendar a través de la TV a la carta en Internet o los canales de Video como Youtube.

- Cine: en la página web Cine y Educación podemos trabajar aspectos técnicos y contenidos. En la sección Medio Ambiente y Cine hay películas interesantes,

pero lo mejor es hacer nuestra propia selección en función de los contenidos geológicos que nos interesen y elaborar un bloque alternativo *Geología y Cine.* Una buena referencia la constituye la filmoteca Asecic, que nos propone 22 obras para el criterio Geología, por ejemplo. (Figura 5-18)

Figura 5-14: Web de la Filmoteca de la Asociación Española de Cine e Imagen Científicos (Ago 2011)

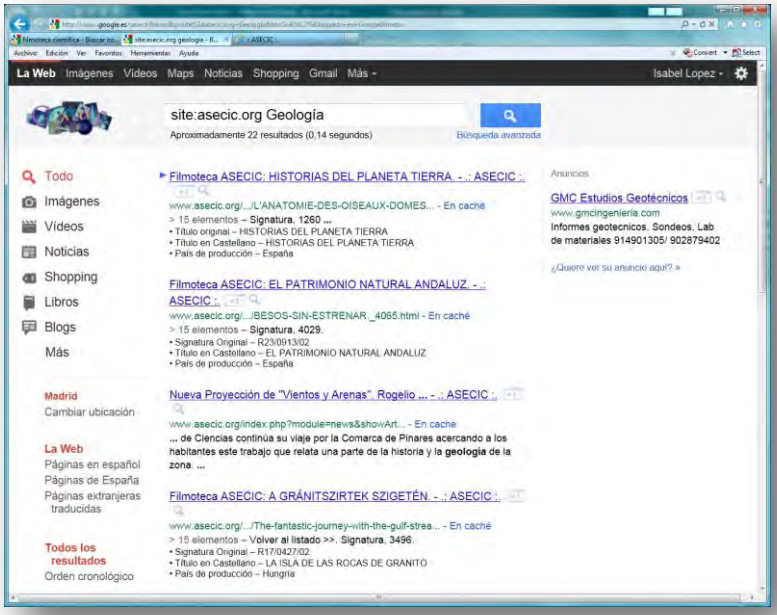


Figura 5-15: Web Asecic- Búsqueda interna de tema Geología

- Video: sobre todo en Internet, puede ser usado como recurso docente. Son interesantes los videos de canales oficiales o institucionales con calidad reconocida (National Geographic), pero tenemos que estar abiertos a iniciativas más personales o de ámbito local que puedan llegar mejor a los alumnos. Un ejemplo lo tenemos en los vídeos de Gelo, vecino de Colmenar Viejo y músico, aficionado a la minería arqueológica y a los minerales. Tiene una buena colección en casa que conozco personalmente y que nos muestra en Youtube.

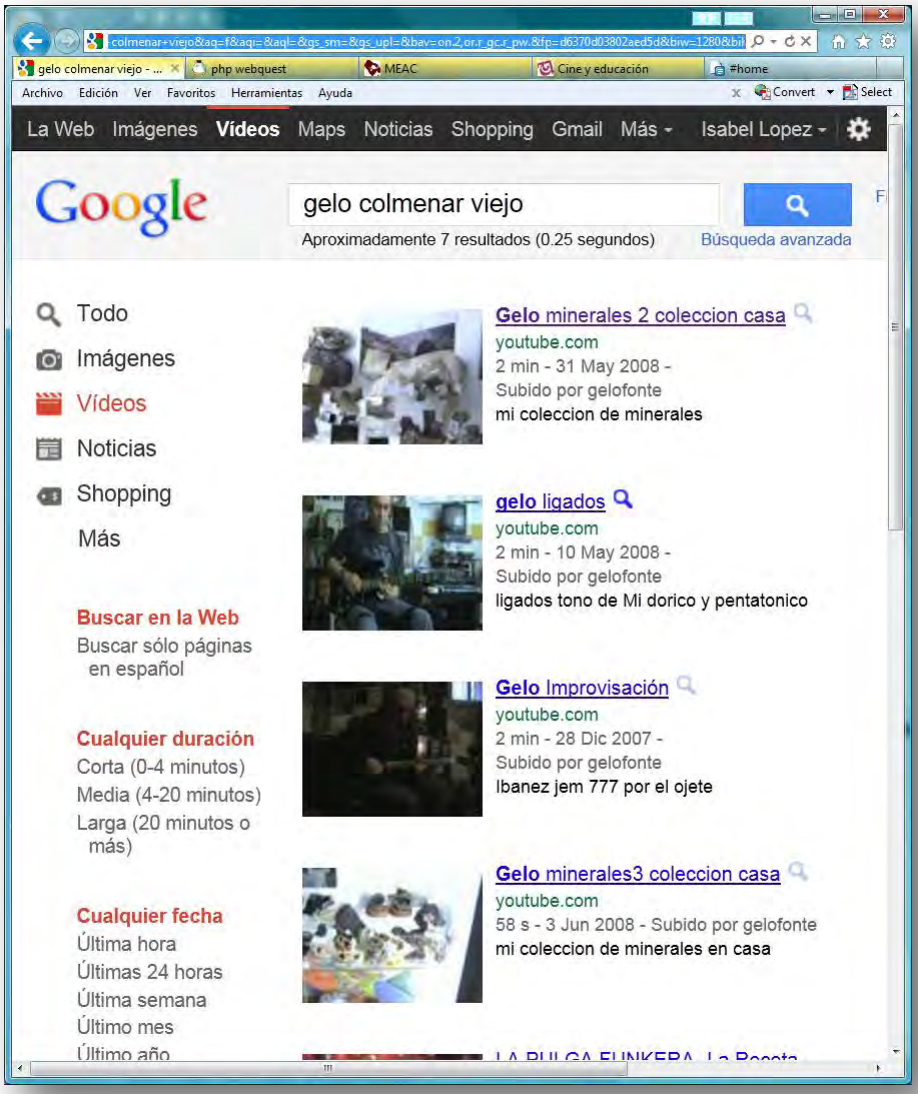


Figura 5-16: Colección personal de Gelo localizada en Google videos (Ago 2011)

- Teléfono móvil: para facilitar la comunicación aquí y ahora con el docente y los compañeros. También para el uso de Twitter como plataforma para aportar información puntual o enlaces interesantes.

5.2.5. Cuaderno de trabajo en pizarra digital interactiva

A partir de las imágenes del parque geológico de la Avenida de Andalucía, he generado un cuaderno digital de trabajo con Smart notebook (vs 10.0).

Las ventajas de esta herramienta son muchas. Permite el trabajo colaborativo en el aula, la interactividad con las imágenes de las rocas en tamaño grande en la pizarra digital, la aplicación de una metodología didáctica variada y con recursos que incentivan el aprendizaje, etc.

Los tipos de elementos de cada página son:

- Fijos: identificando la página, de navegación y de ayuda metodológica
- Variables: desarrollo de la actividad y solución

Los tipos de actividades que se llevan a cabo son:

- Establecer verdadero o falso.
- Clasificar en conjuntos.
- Completar textos.
- Definir conceptos.
- Inducir propiedades.
- Deducir propiedades.
- Buscar información en Internet.
- Representar gráficamente modelos de rocas y minerales.
- Memorizar ejemplares.
- Relacionar conceptos: flechas y mover etiquetas.
- Trabajar con Vocabulario geológico: familias léxicas y formación de palabras.
- Secuenciar procesos y ordenar sucesos.
- Establecer causas y efectos.
- Resolver puzzles.
- Ordenar sustratos, agentes y productos.
- Relacionar con paisajes locales y de los países de origen de inmigrantes: “Esta roca en el mundo”.

Los contenidos cubren los temas del currículo:

- Minerales.
- Rocas ígneas: plutónicas, volcánicas y filonianas.
- Rocas sedimentarias: detríticas, evaporíticas y químicas.
- Rocas metamórficas.
- El ciclo de las rocas y los fósiles.

A continuación presento dos páginas de ejemplo (Figuras 5-21 y 5-22)

En la primera, las flechas verdes indican que los elementos pueden desplazarse y al inicio de la actividad están ocultos. Los contornos de colores son dibujados por los alumnos. En la segunda, la caja Arrastrar texto aquí realiza la validación automática indicando si la opción es correcta o no.

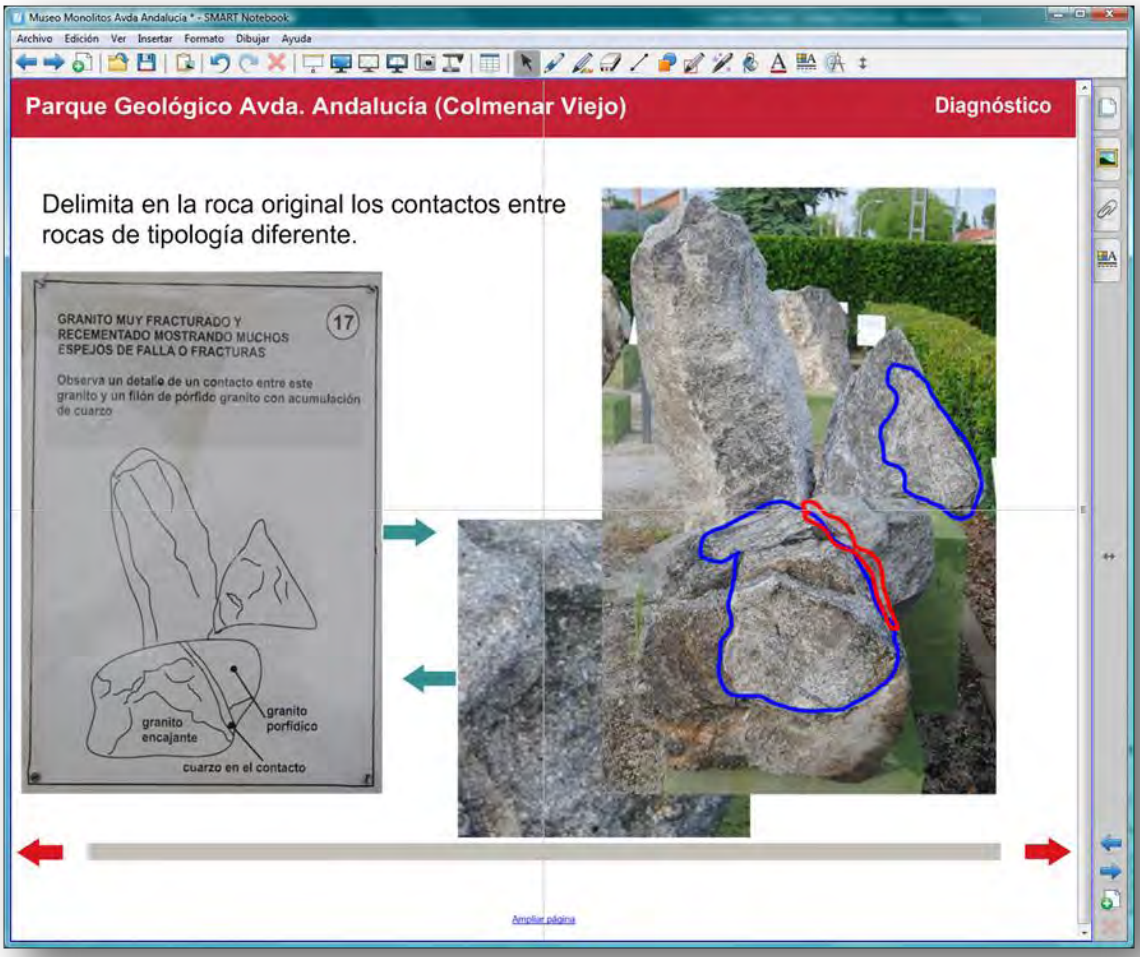


Figura 5-17: Página de trabajo con los contactos del monolito nº 17

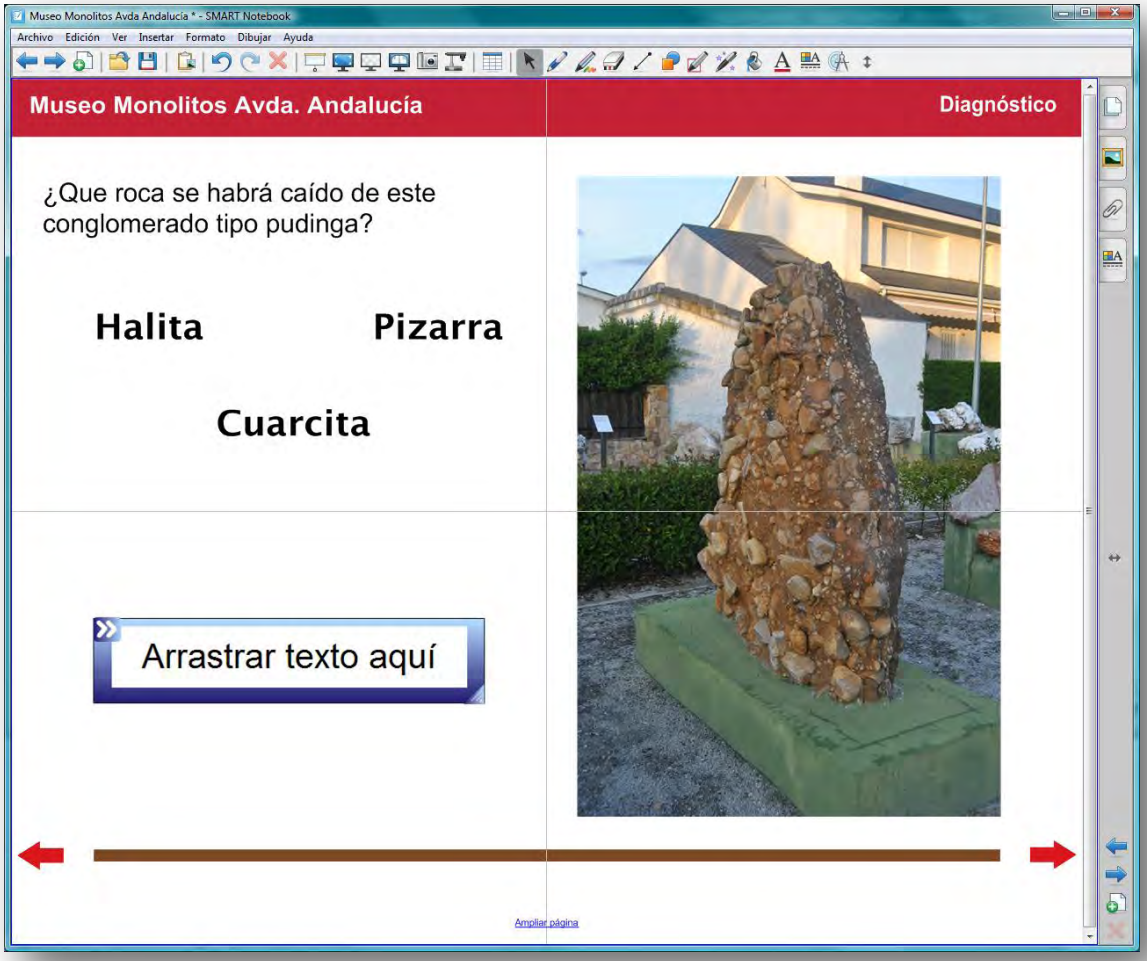


Figura 5-182: Página de trabajo con un conglomerado

5.2.6. Wiki de trabajo en el aula sobre el Parque geológico

En una plataforma wiki se crean grupos de estudio del parque. Dado un tema de partida sugerido por el docente o los alumnos en torno a la geología o el parque geológico se desarrollarán trabajos de investigación colaborativa.

- Otros parques geológicos urbanos
- Parques geológicos en el mundo
- Enséñanos las rocas: concurso abierto de videos explicando características de cada roca
- Identificando los minerales de las rocas: fotos de detalle y enlaces externos que nos expliquen cosas de esos minerales
- Usos de las rocas del parque: enlaces y fotos
- *Otros ejemplos en mi país*, para alumnos no españoles.

Existen muchos sitios que ofrecen wikis al entorno educativo y todas podrían ser válidas.

Una propuesta interesante es una wiki llamada Speaking image de la Fundación CSIC (Figuras 5-23 a 5-25). Actualmente la versión es Beta, pero la funcionalidad y apariencia es muy buena. Además el contexto educativo es de Ciencias y se encuentran wikis de temas afines.

He creado una wiki para los alumnos con fotos de prueba. El software de tratamiento de imágenes es fácil de usar y permite rotular colaborativamente las imágenes, con resultados como los mostrados en la imagen prueba que sigue a nuestro monolito.

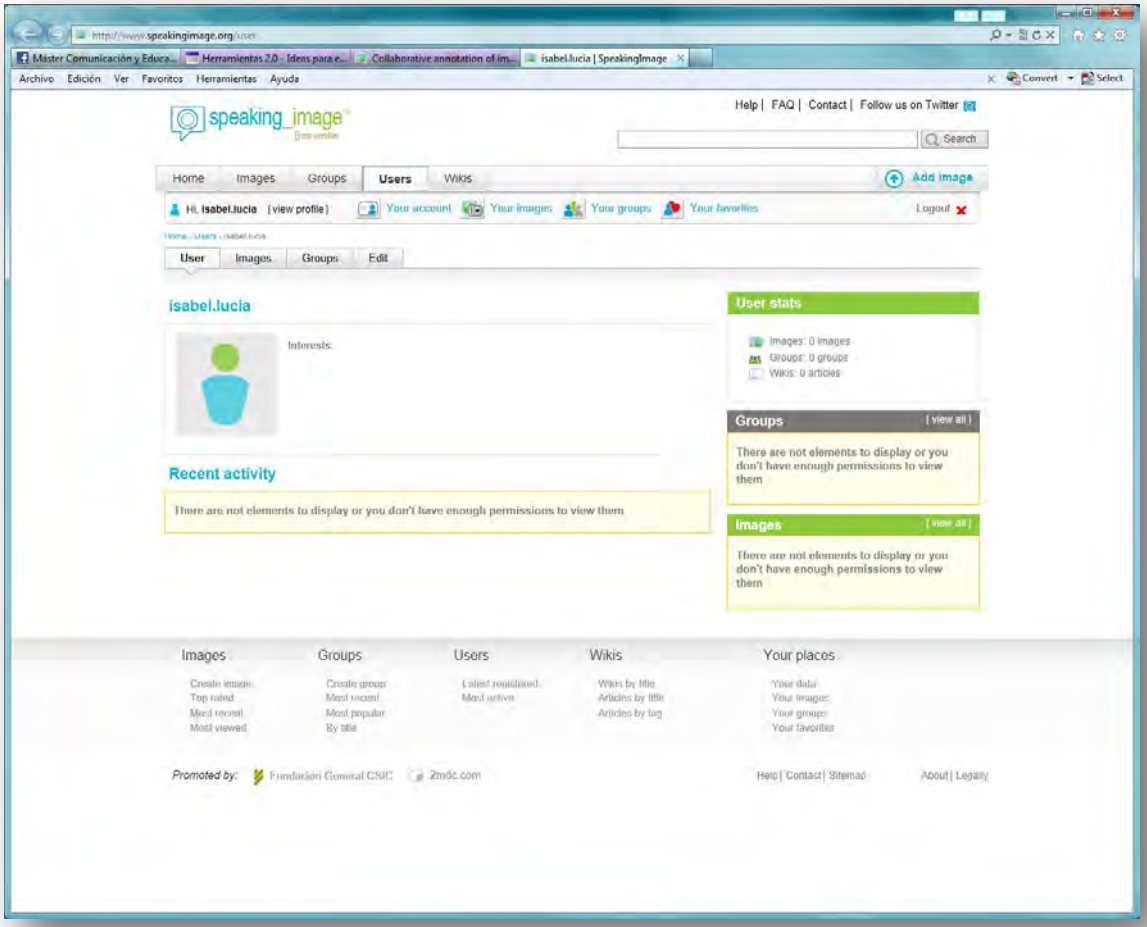


Figura 5-19: Wiki en Speaking image

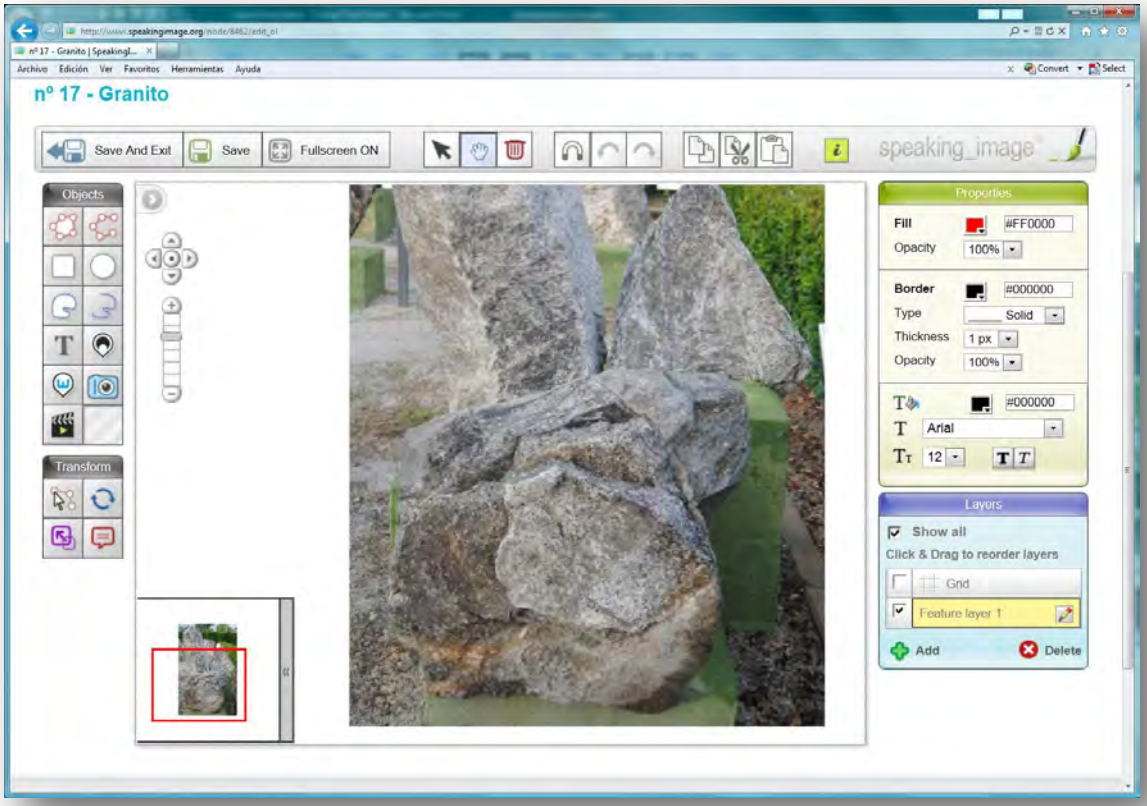


Figura 5-24: Trabajo colaborativo con imágenes en Speaking image

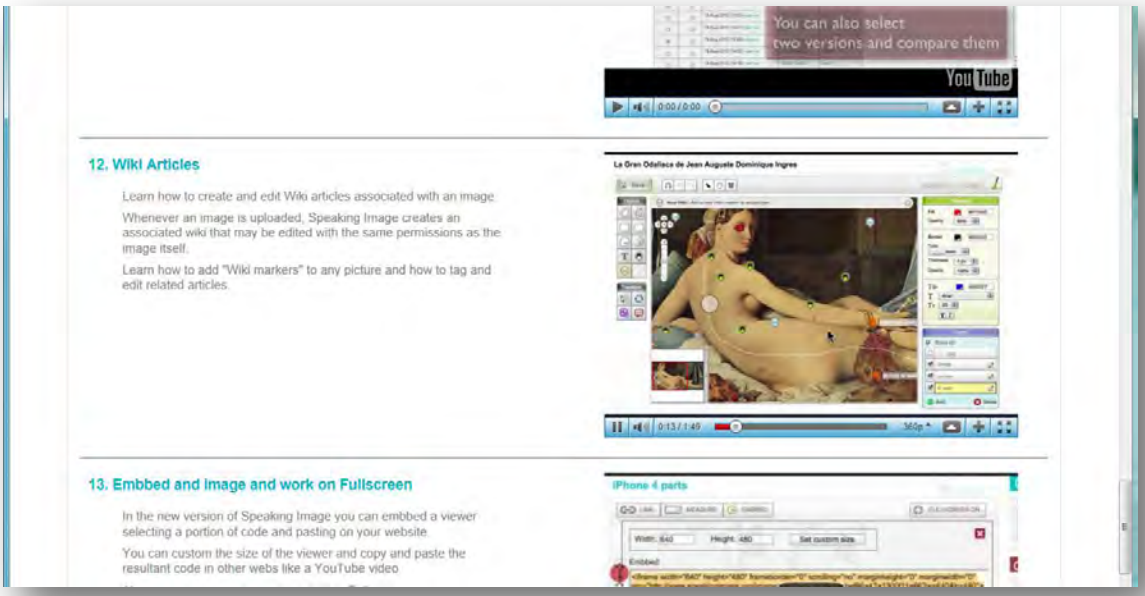


Figura 5-205: Wiki sobre la imagen en Speaking image

5.2.7. Página de Grupo en Facebook: Amigos de los parques geológicos de monolitos de Colmenar Viejo

Actualmente está activa la página Facebook con unos 160 miembros, entre los que se incluyen mis ex alumnos del curso de 3º ESO en prácticas del CAP. Se puede visitar haciendo clic en la Figura 5-26.

Figura 5-21: Grupo Facebook de Amigos de los parques geológicos de Colmenar Viejo (Sep 2011)

5.2.8. Sitio en Tuenti: Parque Geológico

Especialmente estratégico es la presencia en Tuenti, pensando en nuestros alumnos de Secundaria. Añado un sitio que se puede visitar haciendo clic en la Figura 5-27.

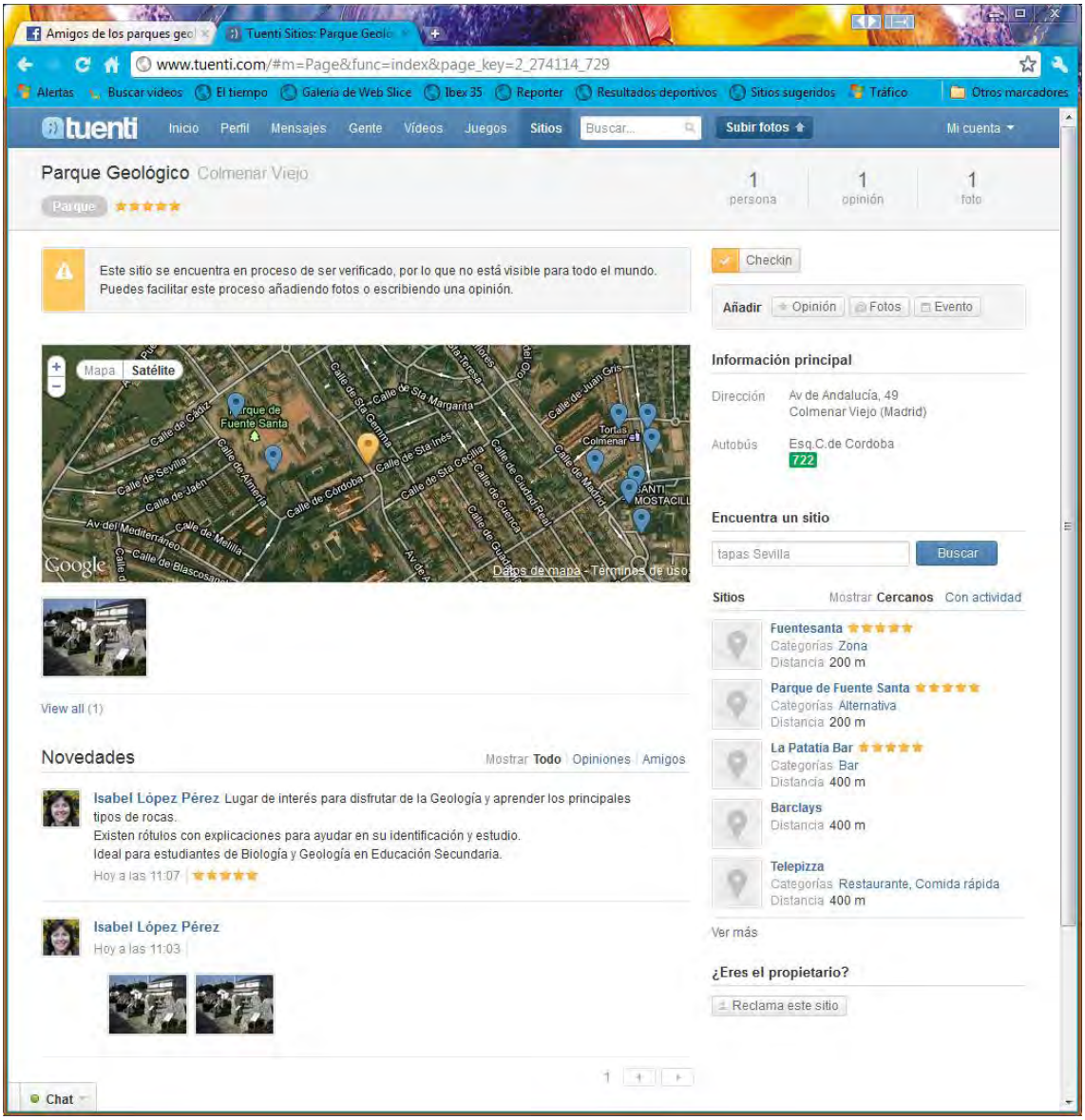


Figura 5-22: Sitio Parque Geológico en Tuenti (Sep 2011)

5.3. Selección y planificación dentro de la estrategia didáctica

Las líneas de acción son muy variadas y cubren un amplio sector de la población de Colmenar o de otros lugares, si pensamos en la red social.

Realmente, el aprendizaje está abierto a cualquiera con interés en el tema que acceda a él a través de los buscadores.

En un contexto docente más específico, se trata de ofrecer alternativas de trabajo para que cada docente o centro las desarrolle según su adaptación curricular y las posibilidades de su centro.

En líneas generales, se pueden dar algunas recomendaciones como:

- Ofrecer la galería de imágenes previamente a una visita planificada
- Trabajar con el cuaderno digital en PDI antes y/o después de la visita
- El trabajo en la wiki se aconseja como actividad de desarrollo posterior a la visita al Parque geológico que les ayude a asimilar la experiencia.
- Los blogs pueden investigarse colaborativamente en la PDI o individualmente en casa, haciendo un resumen de su contenido o ampliando un reportaje de interés particular para el alumno.
- Las Webs específicas son buenas para trabajos de investigación.
- El trabajo sobre cine, video o TV se puede plantear como trabajo de investigación en grupo.

5.4. Evaluación

La evaluación de la estrategia didáctica tiene que valorar el cumplimiento de los objetivos del trabajo.

El objetivo principal es:

> *Potenciar el conocimiento de los parques geológicos, aunando la observación directa in situ con el trabajo en el aula con pizarra digital interactiva y el*

trabajo colaborativo en plataformas web y redes sociales; para aportar valor a los parques geológicos a través de la educomunicación.

Hay dos líneas de desarrollo que afectan a la divulgación de los parques geológicos, por un lado, y a su empleo como recurso didáctico en Educación Secundaria, por otro.

La metodología e instrumentos de evaluación difieren en ambos casos, por lo que los analizaremos por separado.

5.4.1. Evaluación de la eficacia e impacto en la divulgación.

En el ciberespacio, partimos de los datos encontrados en la investigación inicial

Gracias al proyecto, ahora se cuenta con espacios dedicados a los parques geológicos de Colmenar Viejo:

- Blog en Wordpress
- Galería de imágenes en Flickr
- Wiki Speaking images de Fundación CSIC
- Grupo en Facebook

A través de las visitas a los sitios webs, el nº de miembros de los grupos, los seguidores del blog, etc. se puede hacer un balance de su efectividad. También se podrían llevar a cabo investigaciones sociales en Colmenar Viejo analizando los cambios en la percepción de los parques con el paso del tiempo sobre la población de Colmenar Viejo o los IES, el nivel de participación en las redes sociales, etc.

5.4.2. Evaluación de la estrategia didáctica en el grupo de alumnos.

La estrategia de evaluación en el caso de actividades que podríamos encuadrar en la Escuela 2.0 es, quizás el aspecto que necesita una mayor renovación y que menos implementado está.

Se ha pasado de los exámenes escritos en papel a las Web quests o los cuestionarios on-line que siguen el mismo método basado en los contenidos y en la realización de procedimientos sencillos, basados en los libros de texto. La evaluación sigue siendo de carácter cuantitativo, básicamente.

La propuesta de evaluación de nuestra estrategia está centrada en el proceso y la elaboración de productos que cumplan una doble función: demostrar lo que se ha aprendido y continuar aprendiendo mientras se hacen.

La evaluación debe tener un papel orientador y ser personalizada, participativa y variada.

Los instrumentos de evaluación deben aportar información cualitativa como en el caso de la evaluación de las wikis en Anexo II.

La participación en los grupos de las redes sociales y comentarios en blogs serán también valoradas.

Respecto al trabajo con el cuaderno digital interactivo se proponen dos vías:

- Evaluación individual: sobre un juego de memoria, cada alumno descubre una roca del Parque geológico y explica lo más característico a sus compañeros.
- Evaluación en grupo: la clase se divide en pequeños grupos que realizan distintas actividades del cuaderno colaborativamente.

5.4.3. Evaluación externa por parte de profesores de los IES de Colmenar Viejo

En el Anexo III, se presenta un informe de valoración del trabajo fin de máster por Mariano León Colmenarejo.

6. Limitaciones dentro del trabajo

La principal limitación del trabajo es no poder haber contado con los alumnos como colaboradores. Hubiera deseado hacer el proyecto con la participación de una clase real de alumnos con la que dialogar, discutir, comprobar, descubrir, reflexionar y validar esta propuesta... pero eso formará parte del siguiente proyecto. Por ahora, no podemos contar con su trabajo enriqueciendo la Wiki de Speaking Image, por ejemplo.

Por otra parte, he puesto en marcha iniciativas en el ciberespacio que precisan no sólo nacer, sino crecer y seguir activas para que sean aportaciones de calidad. Tal es el caso del Blog del parque y el grupo en Facebook.

7. Propuestas futuras de estudio de los parques geológicos.

Muchas son las ideas que pueden llevarse a la práctica y que tendrían conexión con el proyecto y serían su proyección en el futuro.

7.1. Investigaciones

En este apartado me ha resultado especialmente difícil (he de reconocer que un poco doloroso, también) darme la vuelta habiendo iniciado ciertos caminos en el ciberespacio. Muchas son las investigaciones que se pueden llevar a cabo relacionadas con la estrategia y que contribuirían a un proyecto de más alcance y calado. La navegación en la web guiada por el interés sobre un tema reporta grandes satisfacciones.

Algunas propuestas son:

- Profundizar en la búsqueda y análisis de estrategias similares, con énfasis en la evaluación de resultados.

- Análisis del impacto del desarrollo de esta estrategia sobre los parques geológicos en Colmenar Viejo.
- Estudios cualitativos en la Blogosfera, pues a través de los *bloggers* he encontrado un canal de desarrollo del conocimiento específico de la Geología y su didáctica muy valioso.
- Estudios de experiencias colaborativas en el estudio geológico plasmado en wikis.
- Estudios de análisis de la imagen de la Geología, de los Geólogos y de las Geólogas en los medios de comunicación

7.2. Videos

- Realizados sobre las sesiones de trabajo in situ en el Parque geológico que recojan las ideas, dudas y aportaciones de los alumnos, así como las explicaciones del docente.
- Protagonizados por los alumnos y las rocas del parque. Los detalles ocultos de las rocas y otros puntos de vista pueden ser recogidos y explicados por los alumnos de forma individual o por grupos con videos que se presenten después a un concurso que premie la originalidad y creatividad. Se subirían a la plataforma de estudio y la votación podría ser pública a través de la red o dentro del aula.

7.3. Juegos

Sin duda, es el mejor escenario para aprender, sobre todo para la primera etapa de la ESO. Podrían diseñarse videojuegos con el Parque geológico en 3D como escenario o crear historias en torno al parque geológico a modo de relatos digitales.

7.4. Parque geológico virtual en 3D.

Las representaciones que hemos usado en el trabajo son bidimensionales y estáticas (imágenes) debido a la complejidad técnica de un desarrollo en 3D. Inicialmente estuve investigando la posibilidad de usar algún software de representación 3D como Google Strech usado en Street view de Google, pero era demasiado complejo llevarlo a cabo para este proyecto.

Me gustaría mucho acabar diseñando una herramienta de visita virtual con posibilidades de análisis 3D y otras animaciones futuras.

7.5. Educación a través de Twitter.

La plataforma de intercambio de mensajes cortos Twitter es otra opción a desarrollar para establecer comunicación con los alumnos y amigos del Parque geológico, sugiriendo enlaces interesantes o reportando actividades relacionadas dentro del espíritu “aquí y ahora”.

7.6. Wikipedia.

La entrada que hace referencia a los parques geológicos puede desarrollarse más con la inclusión del libro publicado en el 2011 y un vínculo al presente trabajo publicado en e-UNED.

8. Conclusiones

La Educación Secundaria Obligatoria es una etapa clave para los alumnos que se extiende a lo largo de su adolescencia, de 12 a 18 años. Su papel fundamental es contribuir al desarrollo personal de todos y cada uno de ellos, con objeto de que contribuyan al desarrollo de una sociedad mejor.

Comunidad educativa y Sociedad, en general, deben habilitar los cauces para que la Generación @ se comprometa con su responsabilidad de ser sociedad del presente y ser sociedad adulta futura.

La generación de profesores de cultura analógica tenemos que realizar una auténtica inmersión en la cultura digital para que forme parte indispensable de nuestro quehacer diario en las aulas. Todavía se siguen impartiendo clases mayoritariamente con métodos persuasivo-directivos e informativo-transmisivos que no se ajustan a las necesidades y afinidades de nuestros actuales alumnos.

Bajo mi punto de vista, el docente tiene que utilizar sabiamente las metodologías y recursos a su alcance para conseguir que cada alumno dé lo mejor de sí mismo, a través del trabajo con la diversidad del alumnado. Inteligencias múltiples, capacidades diferentes y contextos sociales variados en un entorno globalizado en permanente crisis, perfilan un panorama difícil que debemos transformar en oportunidad.

Si evolutivamente tuviera que sugerir una adaptación para nuestro cuerpo humano, no pensaría en un chip con todo el conocimiento, sino un zoom que nos permitiera analizar el detalle y la globalidad y captar todas las relaciones y sus implicaciones, procesando en segundos. Procesar la realidad de los sistemas sin perder la perspectiva de la realidad que encierran y de la realidad de la que forman parte.

Dentro de la enseñanza de las ciencias, y concretamente en la Biología y la Geología tenemos que propiciar un cambio conceptual para que su enseñanza-aprendizaje esté basado en aprender a hacer ciencia, más que en los contenidos.

En cuanto al papel de la tecnología, tenemos que trabajar cambiando la preposición que la vincula a la enseñanza-aprendizaje:

...sin tecnología.

...con tecnología.

...por medio o a través de tecnología.

En este contexto, he diseñado esta estrategia educativa basada en las características de la Generación @ y en la forma de enseñar-aprender dentro de una comunidad de aprendizaje virtual, en plataformas web, y presencial, dentro del aula.

El objeto de estudio propuesto es un elemento local y próximo que se conecte a través de ese zoom imaginario con la realidad geológica de todo el planeta, animando a los alumnos a navegar por esa conexión (no lineal, por supuesto).

Convergencia e integración son dos conceptos clave en el tratamiento de los medios de comunicación y los lenguajes utilizados.

En cuanto a la narrativa, es fundamental el lenguaje hipertextual, en el que están basados todos los recursos, que establece relaciones entre los múltiples elementos y permite la lectura no lineal.

Me gustaría terminar usando palabras sencillas para explicar una realidad compleja. Es preciso un cambio de paradigma en el sistema de enseñanza-aprendizaje basado en el proceso más que en los fines.

En el día a día del aula encontramos con frecuencia una serie de verbos: ver, mirar, saber, olvidar... sobre todo en expresiones en tiempo pasado: “ya lo he visto”, “ya me lo he mirado”, “ya me lo sé” y “ya se me ha olvidado”. Deberían dar paso a verbos como: conocer, entender, compartir, descubrir, investigar o relacionar dentro de frases como: “lo estoy conociendo”, “lo voy entendiendo”, “lo estoy compartiendo”, “lo estoy descubriendo”, “lo voy investigando” o “lo estoy relacionando”.

Sin olvidar el cambio de mayor calado y potencial que afecta al sujeto: “nosotros” *versus* “yo”.

9. Bibliografía

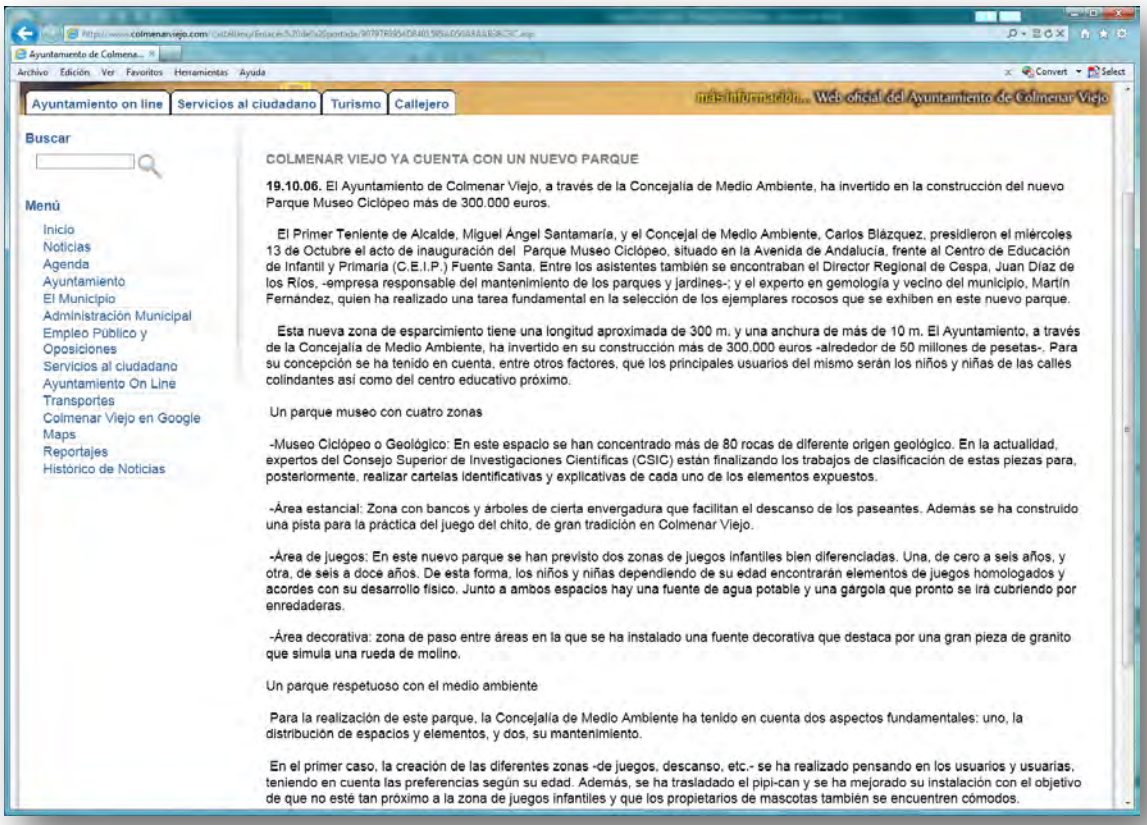
- Alonso-Zarza AM, Alvárez-Marrón J, Calonge A, Díaz C, Díez-Balda MA, Gil-Peña I, Gómez MI. *Mujeres y Geología en España* (Geo-Temas, 2008 (ISSN: 1567-5172)).
- Bringué X, Sábada C. *La Generación Interactiva en España; Niños y Adolescentes ante las pantallas* Editorial Ariel – Colección Fundación Telefónica, 2009.
- Callejo Gallego J, Viedma Rojas A. *Proyectos y estrategias de Investigación Social: la perspectiva de la intervención.* Editorial McGraw Hill, 2006.
- Carrillo Vigil L, Gisbert Aguilar J: *Pero... ¿hay rocas en la calle?* Serie didáctica con Guía de rocas ornamentales de Zaragoza en fichas y cuadernos para el alumno y el profesorado, Editorial Ketole – Ayuntamiento de Zaragoza – Servicio de Medio Ambiente, 1993.
- Casado R. *Claves de la Alfabetización digital.* Cuaderno 2 (Ariel) Colección Fundación Telefónica, 2006.
- Corbetta P. *Metodología y Técnicas de Investigación Social*. Editorial McGraw Hill, 2007.
- García Carrasco J, García del Dujo Á. *Teoría de la educación: Educación y acción pedagógica.* Universidad de Salamanca, 1996.
- Hargreaves A. *Enseñar en la Sociedad del Conocimiento.* Editorial Octaedro, 2003
- Hernández FJ, Beltrán J, Moreno A. *Teorías sobre Educación y Sociedad* - Editorial Tirant lo Blanch, 2ª ed, 2005.
- Morin E. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro* - UNESCO 1999.
- Munné F. *Constructivismo, construccionismo y complejidad. La debilidad de la crítica en la psicología construccional*. Psicologia & Sociedade, julio-diciembre 1998, 10, 2, 76-94. y en Revista de Psicología Social, 1999, 14, 2-3, 131-144
- Pozo Municio JI, Gómez Crespo MA. *Aprender y enseñar ciencia.* Colección Pedagogía - Manuales, Ediciones Morata S.L. 1998.
- Rodríguez JL. *Historia de la Educación contemporánea - Movimientos pedagógicos* - Curso de certificación de aptitud pedagógica. Universidad Camilo José Cela de Madrid, Mayo 2007.

10. Webgrafía

- Adúriz-Bravo A, Izquierdo Aymerich M. *Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma*. (Universidad Autónoma de Barcelona) Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 1, Nº 3, 130-140. 2002.
- Barbas A. *Comunicación y procesos dialógicos en el ciberespacio*, Trabajo Final de Máster de Ángel Barbas (e-espacio-uned; consultado en julio 2010).
- Berrio J. Lecciones del Portal - ISSN 2014-0576 (http://www.portalcomunicacion.com/uploads/pdf/19_esp.pdf)
- Castells M. (http://www.manuelcastells.info/es/obra_index_2.htm)
- Encuestas sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los hogares, que aporta información interesante para conocer los recursos de que disponen los alumnos en el estudio/ocio en casa. 2008.
- Fauré E. *Aprender a ser* UNESCO 1972 http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001329/132984sb.pdf
- Gil A, Feliu J, Rivero I, Gil, EP. *¿Nuevas tecnologías de la información y la comunicación o nuevas tecnologías de relación? Niños, jóvenes y cultura digital* (2003). UOC; (consultado en agosto 2011).
- Nubes de etiquetas, software en http://tagul.com
- 22-07-2011 Noticias UNED: Gestión del talento.
- 18-12-2009. PDA: Programa modular en tecnologías digitales y la sociedad del conocimiento.
- Informe de investigación en el uso de la PDI Smart en el aula 2010
- Videos sobre colección particular de Minerales de Gelo, vecino de Colmenar Viejo; (consultado en julio 2011).
- Morin, E. *La epistemología de la complejidad;* (consultado en mayo 2011).
- Pérez Nácar E, Pachano L. *Geología en el aula vs. Geología cotidiana. VISIONES CONTRAPUESTAS DE UNA REALIDAD COMPARTIDA* - Geoenseñanza, vol. 12, núm. 1, enero-junio, 2007, pp. 91-100; (consultado en abril 2011).

11. Anexos:

Anexo I: Resultados de la investigación de presencia en el Ciberespacio del parque geológico



Ayuntamiento on line | Servicios al ciudadano | Turismo | Callejero

más información... Web oficial del Ayuntamiento de Colmenar Viejo

Buscar

Menú

- Inicio
- Noticias
- Agenda
- Ayuntamiento
- El Municipio
- Administración Municipal
- Empleo Público y Oposiciones
- Servicios al ciudadano
- Ayuntamiento On Line
- Transportes
- Colmenar Viejo en Google Maps
- Reportajes
- Histórico de Noticias

COLMENAR VIEJO YA CUENTA CON UN NUEVO PARQUE

19.10.06. El Ayuntamiento de Colmenar Viejo, a través de la Concejalía de Medio Ambiente, ha invertido en la construcción del nuevo Parque Museo Ciclópeo más de 300.000 euros.

El Primer Teniente de Alcalde, Miguel Ángel Santamaría, y el Concejal de Medio Ambiente, Carlos Blázquez, presidieron el miércoles 13 de Octubre el acto de inauguración del Parque Museo Ciclópeo, situado en la Avenida de Andalucía, frente al Centro de Educación de Infantil y Primaria (C.E.I.P.) Fuente Santa. Entre los asistentes también se encontraban el Director Regional de Cespa, Juan Díaz de los Ríos, -empresa responsable del mantenimiento de los parques y jardines-; y el experto en gemología y vecino del municipio, Martín Fernández, quien ha realizado una tarea fundamental en la selección de los ejemplares rocosos que se exhiben en este nuevo parque.

Esta nueva zona de esparcimiento tiene una longitud aproximada de 300 m. y una anchura de más de 10 m. El Ayuntamiento, a través de la Concejalía de Medio Ambiente, ha invertido en su construcción más de 300.000 euros -alrededor de 50 millones de pesetas-. Para su concepción se ha tenido en cuenta, entre otros factores, que los principales usuarios del mismo serán los niños y niñas de las calles colindantes así como del centro educativo próximo.

Un parque museo con cuatro zonas

-Museo Ciclópeo o Geológico: En este espacio se han concentrado más de 80 rocas de diferente origen geológico. En la actualidad, expertos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) están finalizando los trabajos de clasificación de estas piezas para, posteriormente, realizar cartelas identificativas y explicativas de cada uno de los elementos expuestos.

-Área estancial: Zona con bancos y árboles de cierta envergadura que facilitan el descanso de los paseantes. Además se ha construido una pista para la práctica del juego del chito, de gran tradición en Colmenar Viejo.

-Área de juegos: En este nuevo parque se han previsto dos zonas de juegos infantiles bien diferenciadas. Una, de cero a seis años, y otra, de seis a doce años. De esta forma, los niños y niñas dependiendo de su edad encontrarán elementos de juegos homologados y acordes con su desarrollo físico. Junto a ambos espacios hay una fuente de agua potable y una gárgola que pronto se irá cubriendo por enredaderas.

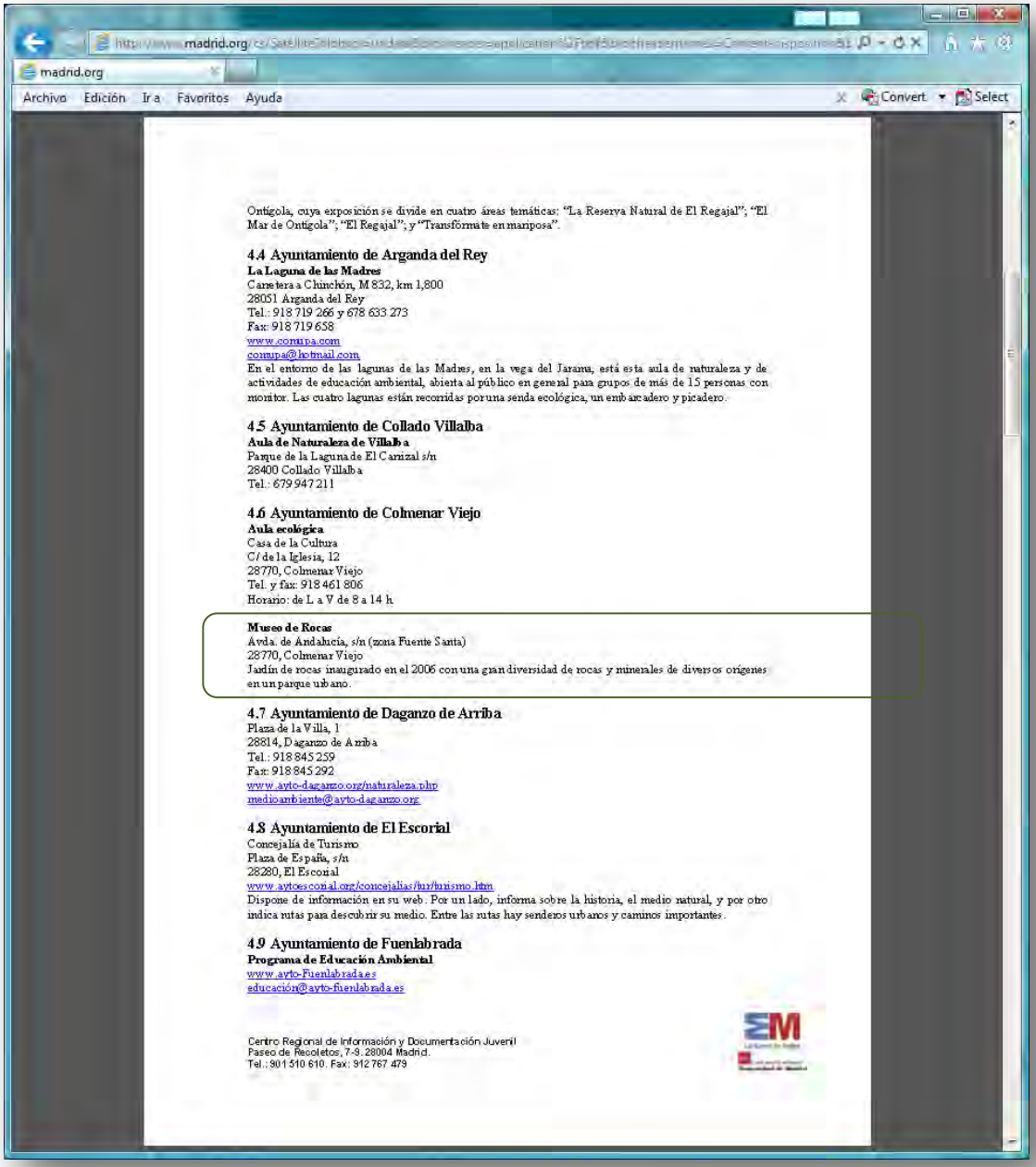
-Área decorativa: zona de paso entre áreas en la que se ha instalado una fuente decorativa que destaca por una gran pieza de granito que simula una rueda de molino.

Un parque respetuoso con el medio ambiente

Para la realización de este parque, la Concejalía de Medio Ambiente ha tenido en cuenta dos aspectos fundamentales: uno, la distribución de espacios y elementos, y dos, su mantenimiento.

En el primer caso, la creación de las diferentes zonas -de juegos, descanso, etc.- se ha realizado pensando en los usuarios y usuarias, teniendo en cuenta las preferencias según su edad. Además, se ha trasladado el pipi-can y se ha mejorado su instalación con el objetivo de que no esté tan próximo a la zona de juegos infantiles y que los propietarios de mascotas también se encuentren cómodos.

Figura 11-1: Noticia del Ayuntamiento sobre la Inauguración del parque geológico en 2006



Ontígola, cuya exposición se divide en cuatro áreas temáticas: "La Reserva Natural de El Regajal"; "El Mar de Ontígola"; "El Regajal"; y "Transfórmate en mariposa".

4.4 Ayuntamiento de Arganda del Rey

La Laguna de las Madres
Carretera a Chinchón, M 832, km 1,800
28051 Arganda del Rey
Tel.: 918 719 266 y 678 633 273
Fax: 918 719 658
www.comupa.com
comupa@hotmail.com
En el entorno de las lagunas de las Madres, en la vega del Jarama, está esta aula de naturaleza y de actividades de educación ambiental, abierta al público en general para grupos de más de 15 personas con monitor. Las cuatro lagunas están recorridas por una senda ecológica, un embarcadero y picadero.

4.5 Ayuntamiento de Collado Villalba

Aula de Naturaleza de Villalba
Parque de la Laguna de El Carrizal s/n
28400 Collado Villalba
Tel.: 679 947 211

4.6 Ayuntamiento de Colmenar Viejo

Aula ecológica
Casa de la Cultura
C/ de la Iglesia, 12
28770, Colmenar Viejo
Tel. y fax: 918 461 806
Horario: de L a V de 8 a 14 h.

Museo de Rocas
Avda. de Andalucía, s/n (zona Fuente Santa)
28770, Colmenar Viejo
Jardín de rocas inaugurado en el 2006 con una gran diversidad de rocas y minerales de diversos orígenes en un parque urbano.

4.7 Ayuntamiento de Daganzo de Arriba

Plaza de la Villa, 1
28814, Daganzo de Arriba
Tel.: 918 845 259
Fax: 918 845 292
www.ayto-daganzo.org/naturaleza.php
medioambiente@ayto-daganzo.org

4.8 Ayuntamiento de El Escorial

Concejalía de Turismo
Plaza de España, s/n
28280, El Escorial
www.aytoescorial.org/concejalias/tur/turismo.htm
Dispone de información en su web. Por un lado, informa sobre la historia, el medio natural, y por otro indica rutas para descubrir su medio. Entre las rutas hay senderos urbanos y caminos importantes.

4.9 Ayuntamiento de Fuenlabrada

Programa de Educación Ambiental
www.ayto-Fuenlabrada.es
educación@ayto-fuenlabrada.es

Centro Regional de Información y Documentación Juvenil
Paseo de Recoletos, 7-9. 28004 Madrid.
Tel.: 901 510 610. Fax: 912 767 479

Figura 11-2: Inclusión del parque en la relación de sitios de interés del Centro Regional de Información y Documentación juvenil.

Figura 11-3: Entrada de Colmenar Viejo en Wikipedia nº 1 (Encabezado)

Figura 11-4: Entrada de Colmenar Viejo en Wikipedia nº 2 (Indice)

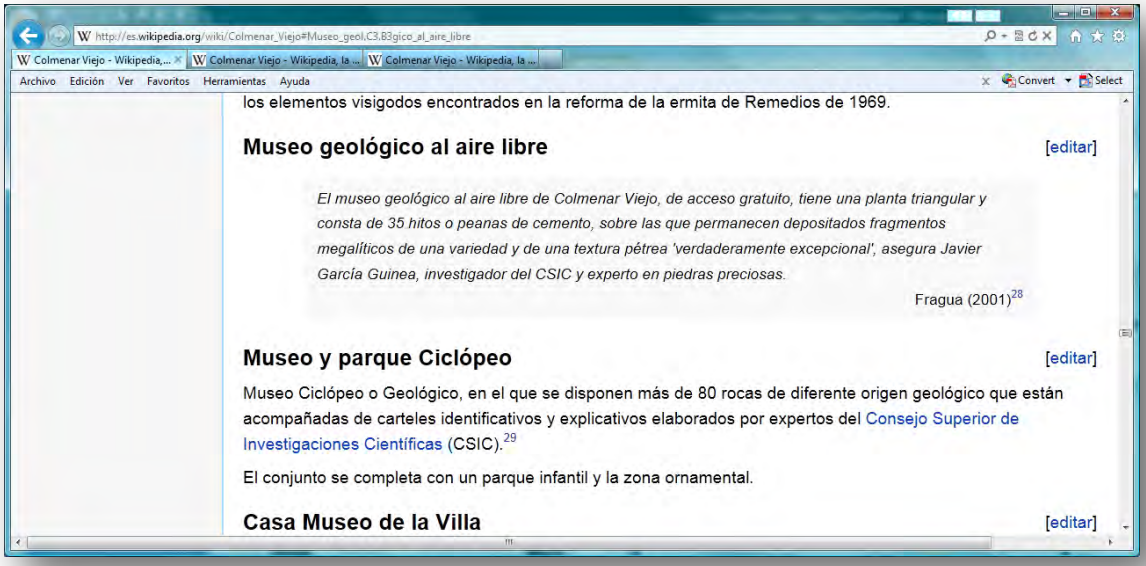


Figura 11-5: Entrada de Colmenar Viejo en Wikipedia nº 3 (Detalle sobre el parque)

Figura 11-6: Entrada del parque en la Web de Ocio en familia

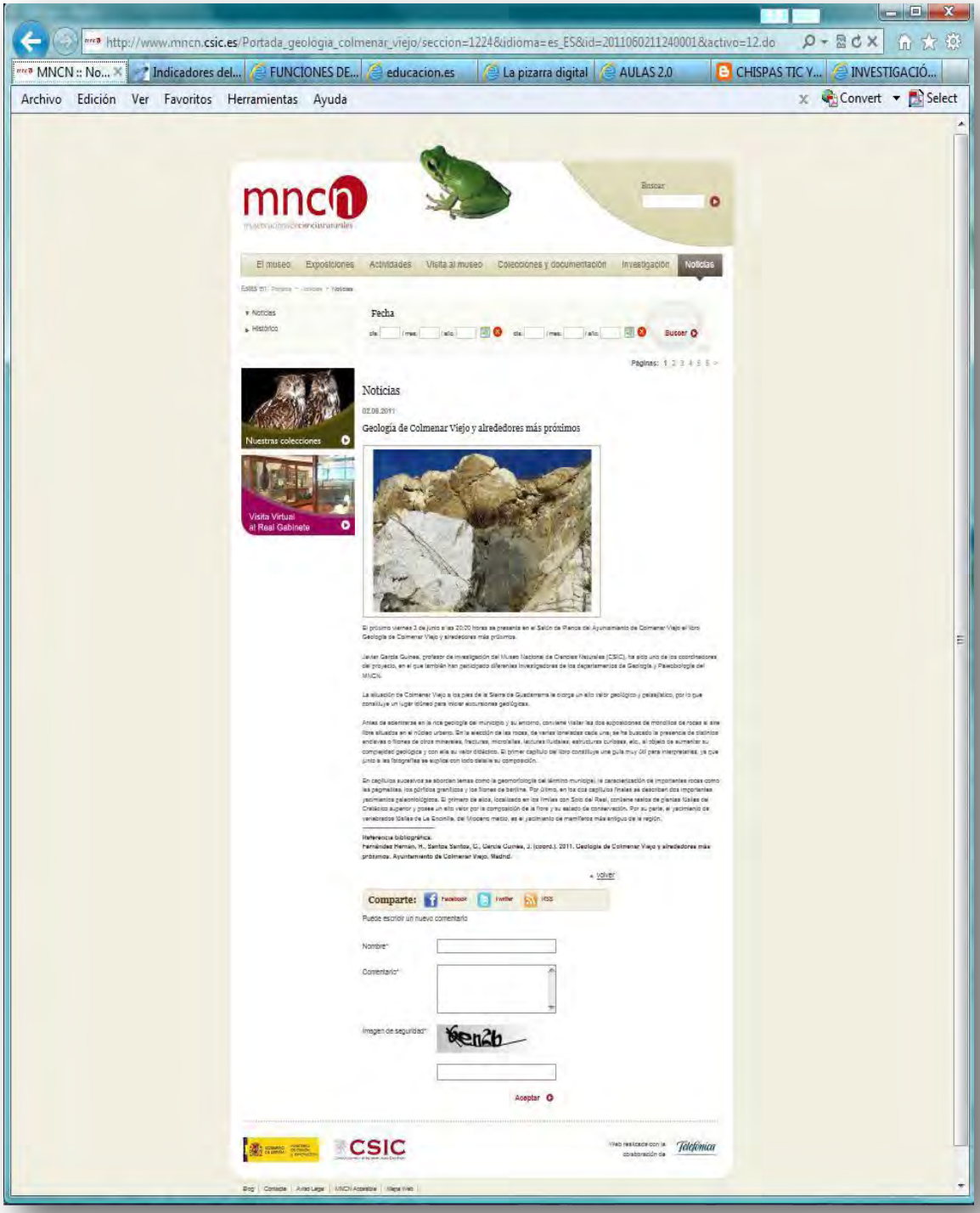


Figura 11-7: Noticia en la Web del Museo de Ciencias Naturales sobre la publicación del libro de divulgación: *Geología de Colmenar Viejo y alrededores más próximos.*

http://www.gentedigital.es/upload/issuu/201106/995.pdf

gentedigi... | Indicadores ... | FUNCIONES ... | educacion.es | La pizarra di... | AULAS 2.0 | CHISPAS TIC... | INVESTIGACI...

Archivo Edición Ir a Favoritos Ayuda Convert Select

8 | DEL 10 AL 17 DE JUNIO DE 2011 — GENTE EN MADRID — WWW.GENTEDIGITAL.ES

Tres Cantos y Colmenar

La riqueza geológica de Colmenar se reúne en un libro

La publicación recoge información sobre el patrimonio y sobre los museos

Javier Sánchez Ortiz

Colmenar Viejo es conocido por muchas cosas: por sus toros, por sus fiestas o por su tradición minera, pero también hay que descubrir la ciudad por su patrimonio geológico, un patrimonio muy amplio y bastante desconocido pero que está representado en dos museos al aire libre en los que se pueden ver todo tipo de monolitos de rocas que presentan gran valor histórico y arqueológico y que reflejan la belleza geológica de la localidad y sus alrededores.

Colmenar se encuentra entre dos importantes cuencas geológicas: la Cuenca Terciaria del Tajo y el Sistema Central, una zona sin duda que es "de las más privilegiadas de España y de las que más riqueza geológica presentan", según afirma Martín Fernández, uno de los autores del libro presentado el viernes en Colmenar, que aborda el tema de la geología del municipio. Y es que Colmenar, según los autores de este libro, está compuesto por tres unidades geológicas: una plutónica, otra metamórfica y, por último, una sedimentaria, una diversidad que ha provocado que desde siglos atrás sea una zona muy rica en mármoles, granitos o feldespatos.

Los dos museos son los que acercan la geología a los vecinos y visitantes. Según cuenta Carlos Blázquez, concejal de Medio Ambiente de Colmenar, "siempre han atraído las miradas de todos los vecinos y visitantes de nuestro municipio". Dos museos, uno en el Centro Comercial El Mirador y otro en la Avenida de Andalucía, que como apunta Blázquez "se han convertido en espacio de estudio de vecinos, colegios y universidades". En estos museos se puede encontrar monolitos de Pegmatitas, magmatitas, rocas metamórficas o diabasas encontradas en Colmenar y en sus alrededores. En total, los dos museos suman unas 77 muestras de la belleza geológica de la localidad, que quedan representados en estos museos como objetos de estudio.

Vecinos, turistas y arqueólogos ahora tienen la oportunidad de encontrar todo tipo de explicaciones y fotografías sobre el tema en el nuevo libro coordinado por Martín Fernández, Gonzalo Santos y Javier García.

Un momento de la presentación del libro en Colmenar Viejo

El grupo Estafería del Centro 'Aires de Asturias'

TRES CANTOS DESPUÉS DE RECALAR EN PARLA

Las gaitas de 'Aires de Asturias' actuarán en Guadarrama

N. R.

El Grupo de Gaitas 'Estafería', perteneciente al Centro Asturiano "Aires de Asturias" de la localidad de Tres Cantos participó en la XII Muestra Internacional de folclore Antonio Tejada' celebrada en la Plaza Adolfo Marsillach de la localidad de Parla. Tras celebrar un pasacalle por la localidad, el grupo subió al escenario a interpretar el repertorio asturiano que, como es habitual, animó al público presente. Como novedad se presentó la nueva coreografía sobre la que ha estado trabajando este grupo todo el invierno.

Por otro lado, hay que destacar que el Grupo participará el 11 de junio en la tradicional III Fiesta de la sidra, organizada por la Sidrería "El Llagaron" de Guadarrama.

EN EL JARDÍN DE ARANJUEZ

El Club de Campo Tres Cantos Golf celebra un nuevo torneo

N. R.

Siguiendo con sus actividades deportivas, el 29 de mayo se celebró en el campo de golf Jardín de Aranjuez, el IV torneo de golf organizado por el Club de Campo Tres Cantos Golf, formado por vecinos del municipio. El torneo, que se llevó a cabo bajo un sofocante calor y bajo la modalidad stableford, fue un éxito de participación, celebrándose tras el mismo una comida entre los participantes, así como la entrega de premios.

Los clasificados fueron María Araceli Lázaro, Cesar González Ojeda y Juan José Yusti Ríos.

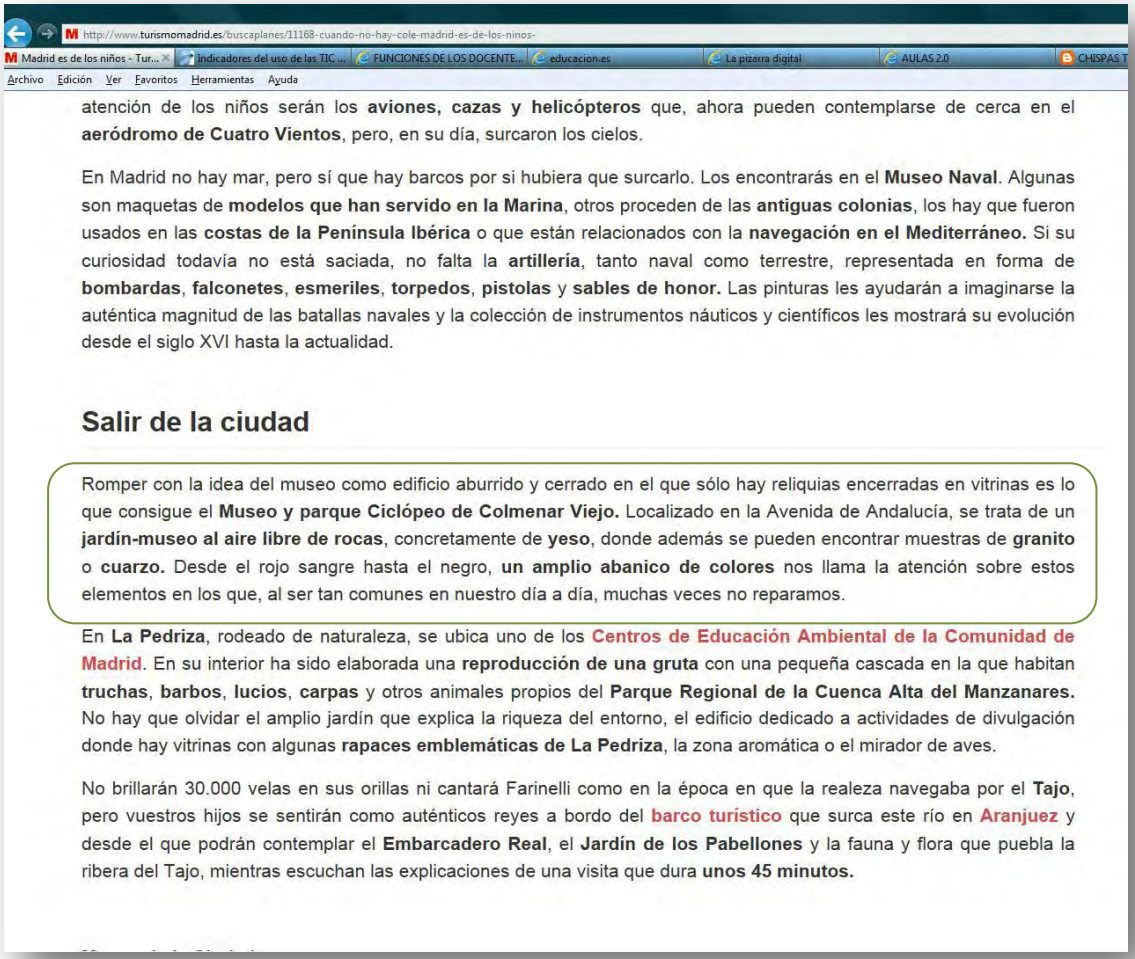
SOCIAL — CIVIL — EFEMÉRIDES — SOCIALES

AGENDA SOCIAL DE TRES CANTOS

¿Quieres felicitar el cumpleaños a un familiar?
¿Hay una tertulia en el centro cultural de tu zona?
¿Te casas y quieres anunciarlo?

Vamos a lanzar una nueva sección en la que informaremos de toda la actualidad social de TRES CANTOS y para ello necesitamos tu colaboración, porque nadie mejor que tú sabe qué es lo más interesante. Sólo tienes que enviarnos vía correo ordinario o vía e-mail las fotos y textos que quieres que publiquemos en el periódico. Deberás adjuntar una fotocopia de tu dni y tener permiso para publicar todo lo que nos envíes.

Figura 11-8: Noticia en el diario digital: Gentedigital.es sobre el libro.



http://www.turismomadrid.es/buscaplanes/11168-cuando-no-hay-cole-madrid-es-de-los-ninos-

Madrid es de los niños - Tur... | Indicadores del uso de las TIC ... | FUNCIONES DE LOS DOCENTE... | educacion.es | La pizarra digital | AULAS 2.0 | CHISPAS T

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

atención de los niños serán los **aviones, cazas y helicópteros** que, ahora pueden contemplarse de cerca en el **aeródromo de Cuatro Vientos**, pero, en su día, surcaron los cielos.

En Madrid no hay mar, pero sí que hay barcos por si hubiera que surcarlo. Los encontrarás en el **Museo Naval**. Algunas son maquetas de **modelos que han servido en la Marina**, otros proceden de las **antiguas colonias**, los hay que fueron usados en las **costas de la Península Ibérica** o que están relacionados con la **navegación en el Mediterráneo.** Si su curiosidad todavía no está saciada, no falta la **artillería**, tanto naval como terrestre, representada en forma de **bombardas**, **falconetes**, **esmeriles**, **torpedos**, **pistolas** y **sables de honor.** Las pinturas les ayudarán a imaginarse la auténtica magnitud de las batallas navales y la colección de instrumentos náuticos y científicos les mostrará su evolución desde el siglo XVI hasta la actualidad.

Salir de la ciudad

Romper con la idea del museo como edificio aburrido y cerrado en el que sólo hay reliquias encerradas en vitrinas es lo que consigue el **Museo y parque Ciclópeo de Colmenar Viejo.** Localizado en la Avenida de Andalucía, se trata de un **jardín-museo al aire libre de rocas**, concretamente de **yeso**, donde además se pueden encontrar muestras de **granito** o **cuarzo.** Desde el rojo sangre hasta el negro, **un amplio abanico de colores** nos llama la atención sobre estos elementos en los que, al ser tan comunes en nuestro día a día, muchas veces no reparamos.

En **La Pedriza**, rodeado de naturaleza, se ubica uno de los **Centros de Educación Ambiental de la Comunidad de Madrid**. En su interior ha sido elaborada una **reproducción de una gruta** con una pequeña cascada en la que habitan **truchas**, **barbos**, **lucios**, **carpas** y otros animales propios del **Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.** No hay que olvidar el amplio jardín que explica la riqueza del entorno, el edificio dedicado a actividades de divulgación donde hay vitrinas con algunas **rapaces emblemáticas de La Pedriza**, la zona aromática o el mirador de aves.

No brillarán 30.000 velas en sus orillas ni cantará Farinelli como en la época en que la realeza navegaba por el **Tajo**, pero vuestros hijos se sentirán como auténticos reyes a bordo del **barco turístico** que surca este río en **Aranjuez** y desde el que podrán contemplar el **Embarcadero Real**, el **Jardín de los Pabellones** y la fauna y flora que puebla la ribera del Tajo, mientras escuchan las explicaciones de una visita que dura **unos 45 minutos.**

Figura 11-9: Nota en la página web de turismomadrid, en la entrada: Madrid es de los niños

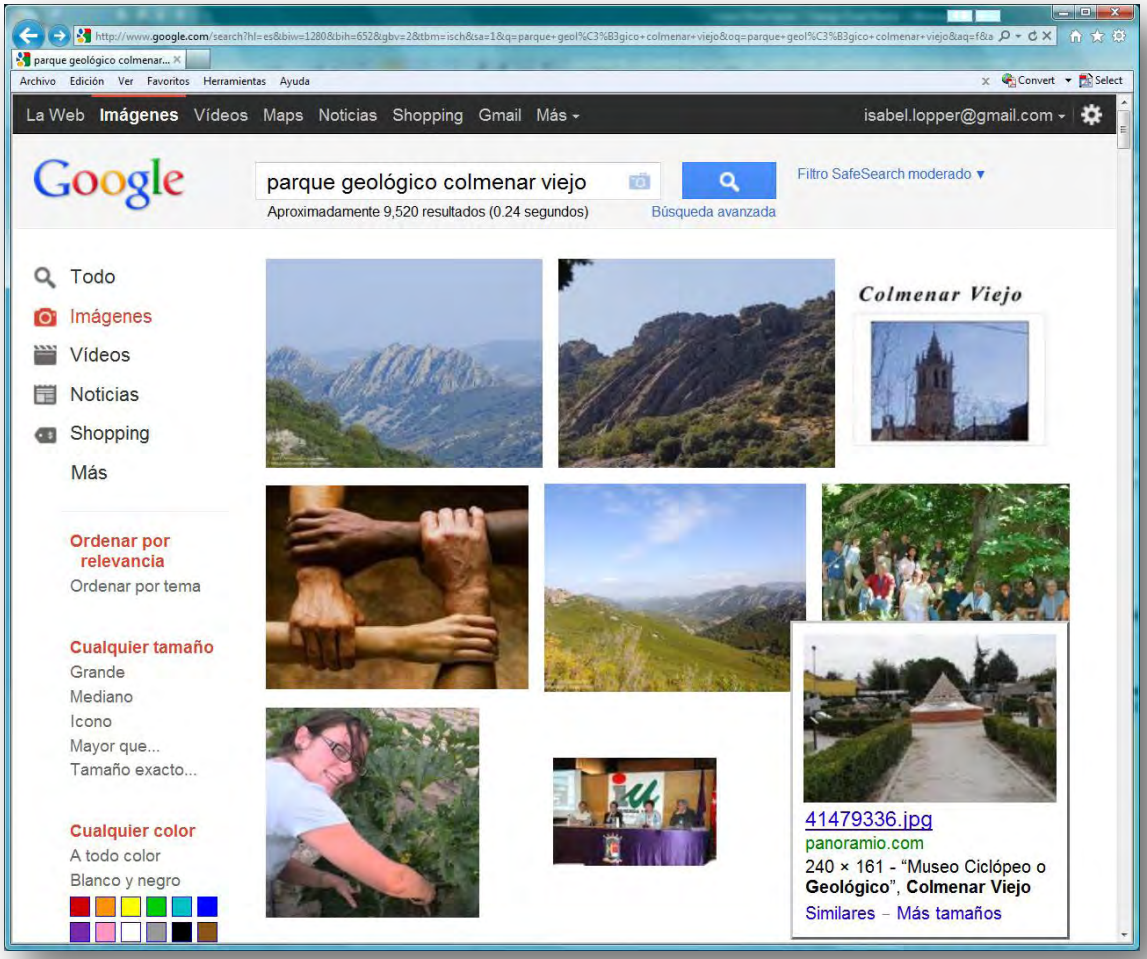


Figura 11-10: Resultado de búsqueda en Google (Mayo 2011)

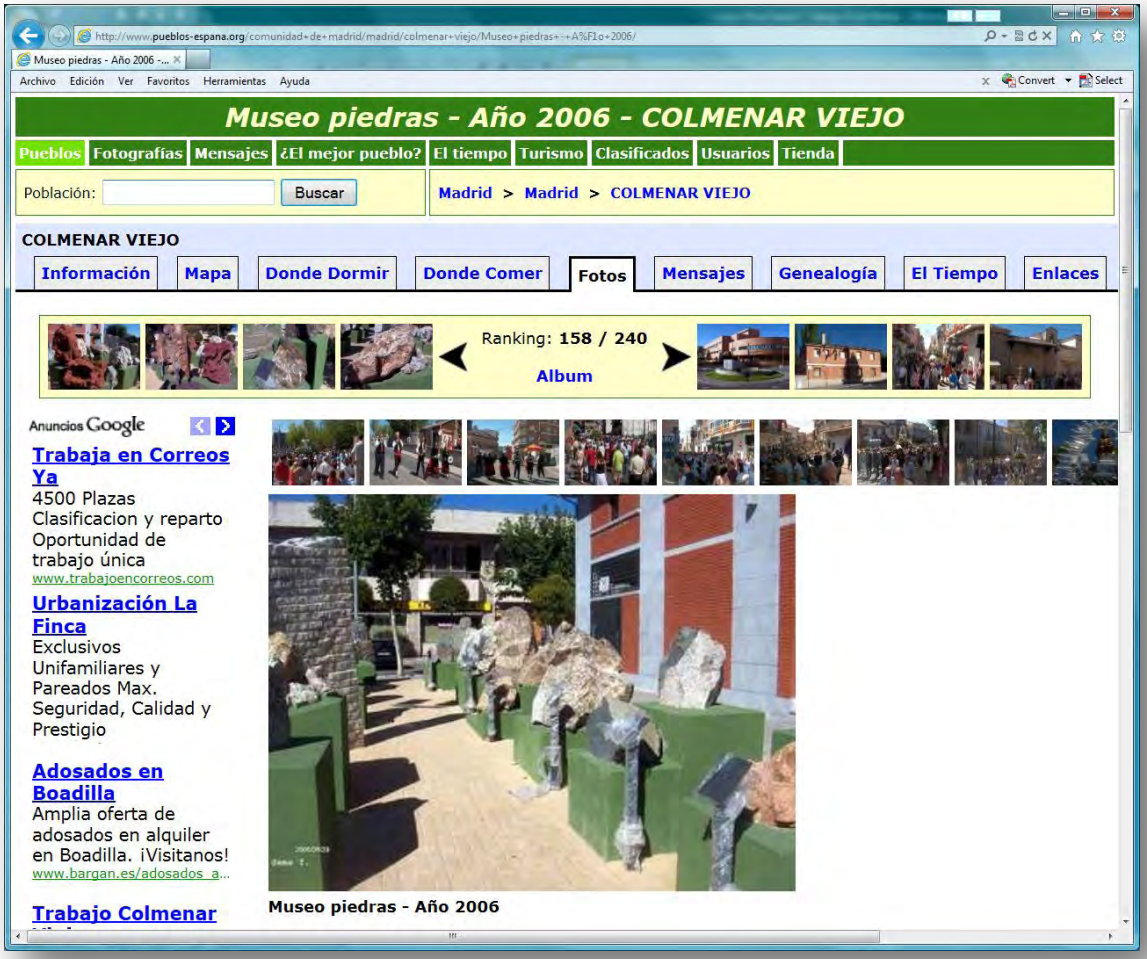
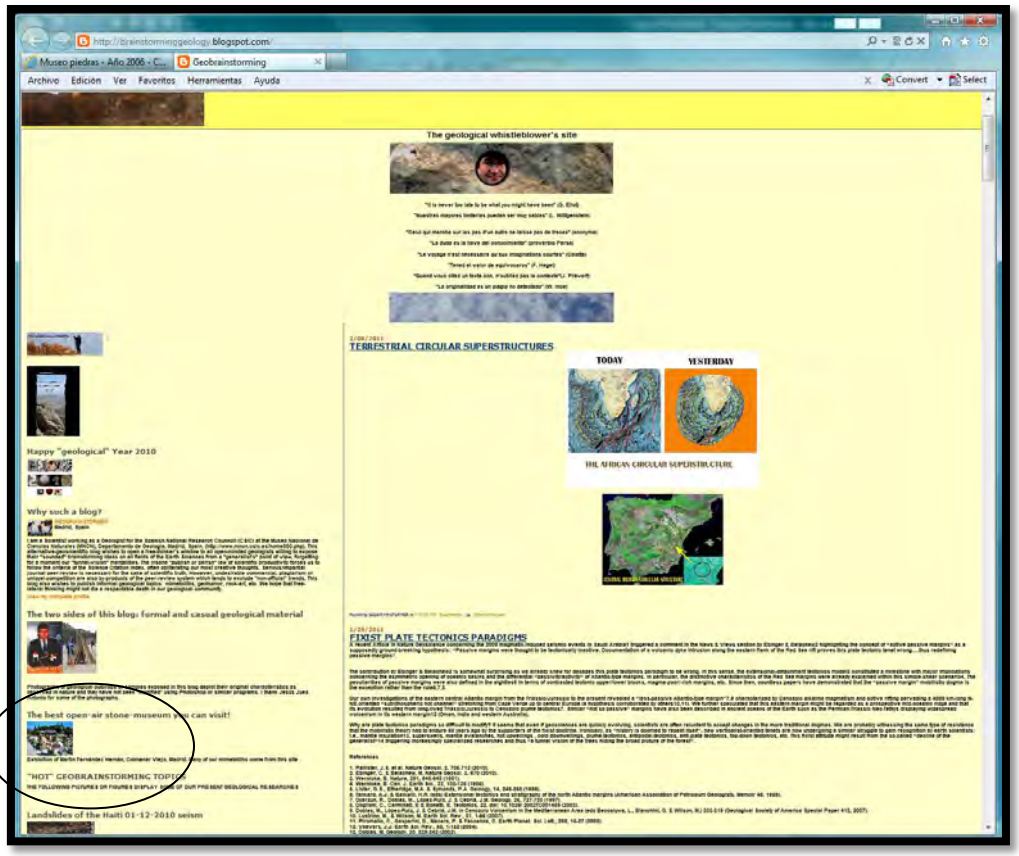


Figura 11-11: Entrada en la Web de pueblos-españa.org con fotos del parque geológico de El Mirador.



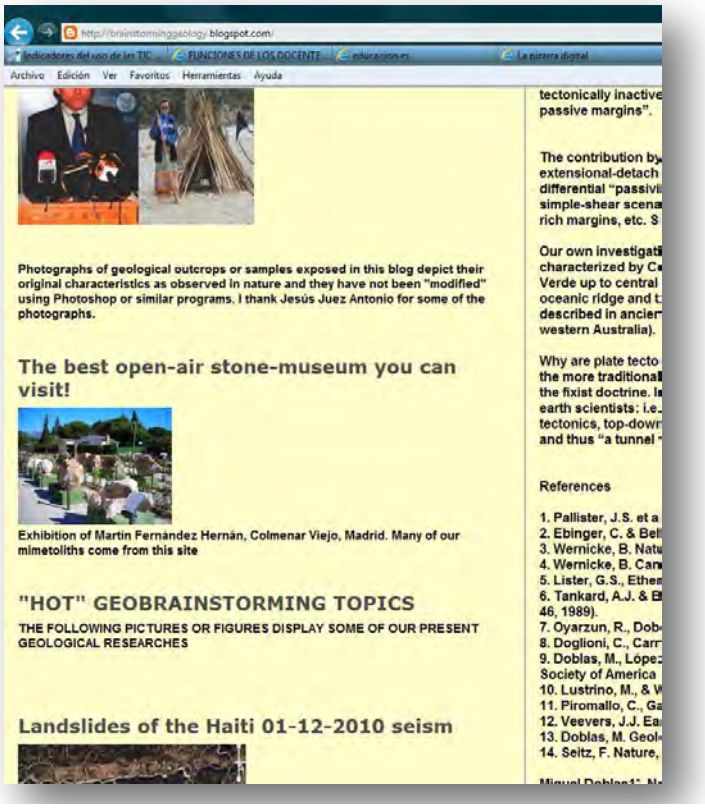


Figura 11-12: Referencias al parque en el Blog Geobraimstormer

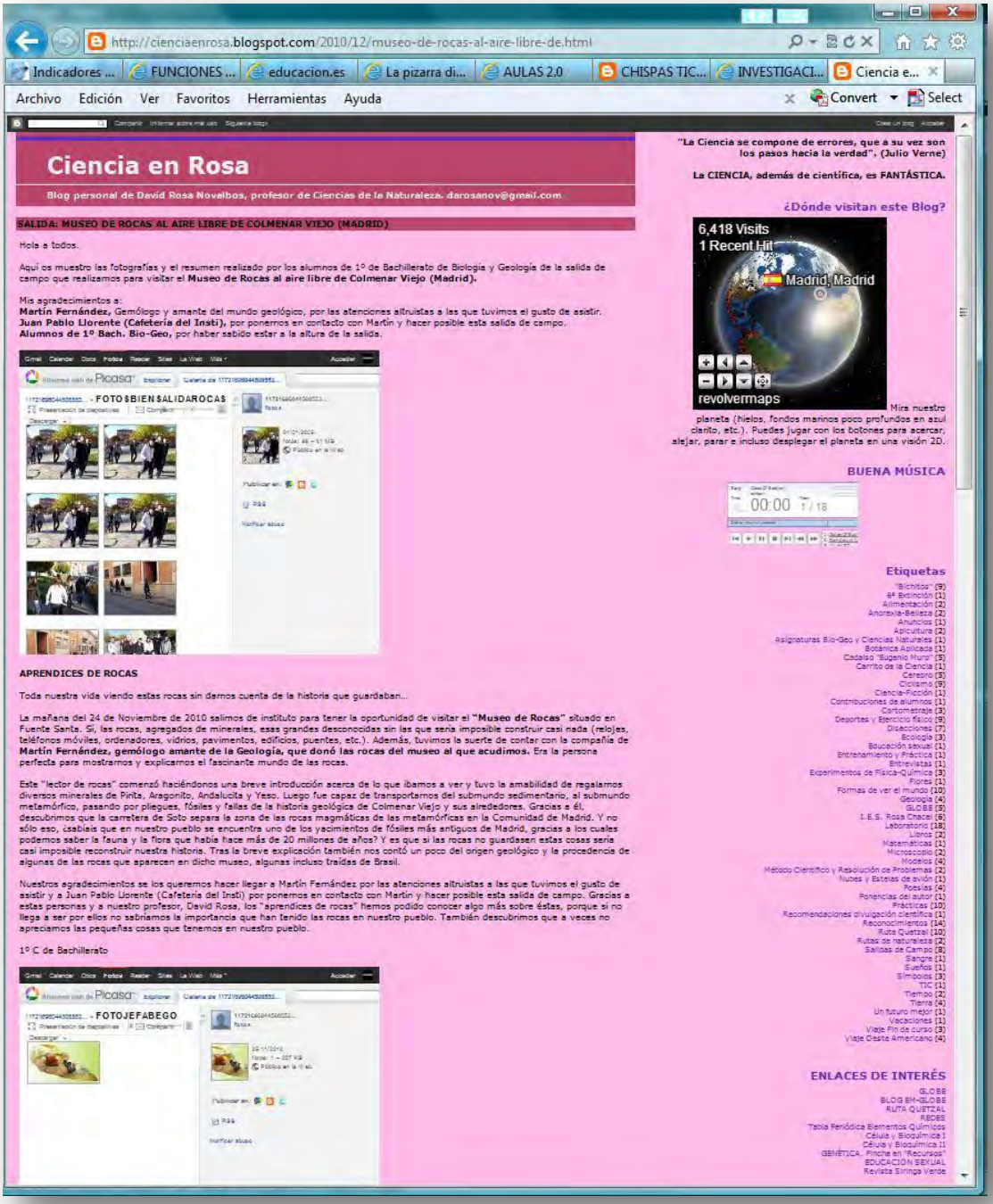


Figura 11-13: Entrada dedicada a una visita a los parques en el blog Ciencia en Rosa.

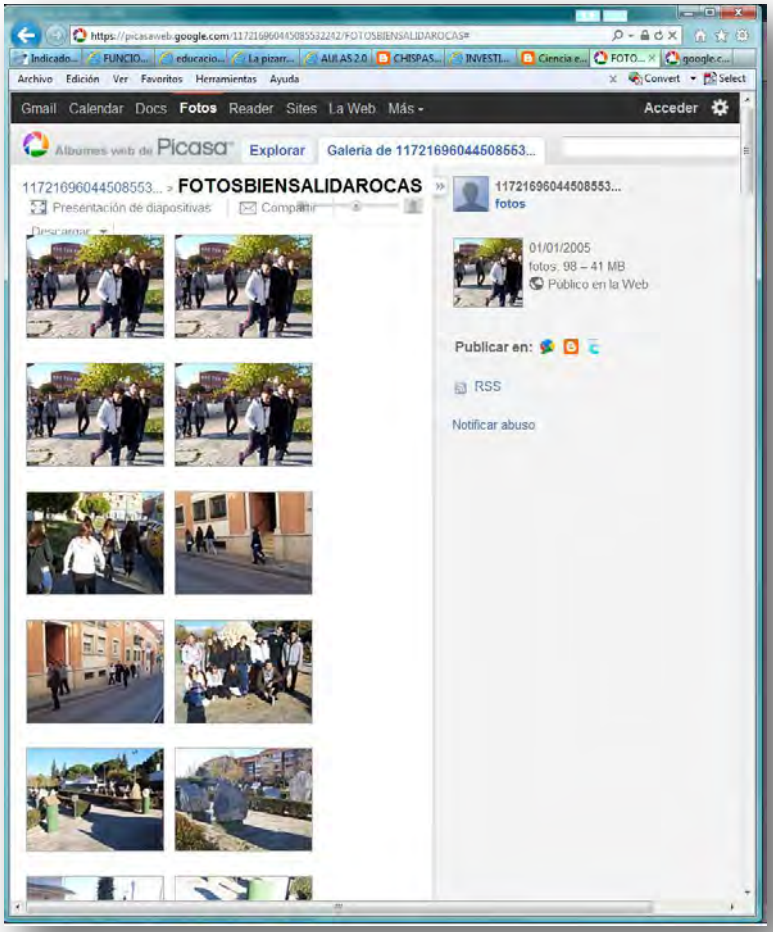


Figura 11-14: Galería de fotos de una visita del IES Rosa Chacel a los parques en el año 2005.

Figura 11-15: Vínculo a Prezzi (no funcional) en la Entrada de la Figura 2-3.

Anexo II: Matriz de Evaluación de trabajos colaborativos

Basada en el modelo aportado en http://rubistar.4teachers.org, cuyos criterios se muestran a continuación.

Destrezas de Trabajo Colaborativo: Wiki Parques Geológicos Colmenar Viejo

Nombre del maestro/a:
Srta. Lopez Perez

Nombre del estudiante:
_____
_____

CATEGORY	4	3	2	1
Control de la Eficacia del Grupo	Repetidamente controla la eficacia del grupo y hace sugerencias para que sea más efectivo.	Repetidamente controla la eficacia del grupo y trabaja para que el grupo sea más efectivo.	Ocasionalmente controla la eficacia del grupo y trabaja para que sea más efectivo.	Rara vez controla la eficacia del grupo y no trabaja para que éste sea más efectivo.
Calidad del Trabajo	Proporciona trabajo de la más alta calidad.	Proporciona trabajo de calidad.	Proporciona trabajo que, ocasionalmente, necesita ser comprobado o rehecho por otros miembros del grupo para asegurar su calidad.	Proporciona trabajo que, por lo general, necesita ser comprobado o rehecho por otros para asegurar su calidad.
Trabajando con Otros	Casi siempre escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Trata de mantener la unión de los miembros trabajando en grupo.	Usualmente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. No causa "problemas" en el grupo.	A veces escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros, pero algunas veces no es un buen miembro del grupo.	Raramente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Frecuentemente no es un buen miembro del grupo.
Contribuciones	Proporciona siempre ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Es un líder definido que contribuye con mucho esfuerzo.	Por lo general, proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Un miembro fuerte del grupo que se esfuerza.	Algunas veces proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Un miembro satisfactorio del grupo que hace lo que se le	Rara vez proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Puede rehusarse a participar.
Manejo del Tiempo	Utiliza bien el tiempo durante todo el proyecto para asegurar que las cosas están hechas a tiempo. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades por la demora de esta persona.	Utiliza bien el tiempo durante todo el proyecto, pero pudo haberse demorado en un aspecto. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades por la demora de esta persona.	Tiende a demorarse, pero siempre tiene las cosas hechas para la fecha límite. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades por la demora de esta persona.	Rara vez tiene las cosas hechas para la fecha límite y el grupo ha tenido que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades de esta persona porque el tiempo ha sido manejado inadecuadamente.
Actitud	Nunca critica públicamente el proyecto o el trabajo de otros. Siempre tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Rara vez critica públicamente el proyecto o el trabajo de otros. A menudo tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Ocasionalmente critica en público el proyecto o el trabajo de otros miembros de el grupo. Tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Con frecuencia critica en público el proyecto o el trabajo de otros miembros de el grupo. A menudo tiene una actitud positiva hacia el trabajo.
Resolución de Problemas	Busca y sugiere soluciones a los problemas.	Refina soluciones sugeridas por otros.	No sugiere o refina soluciones, pero está dispuesto a tratar soluciones propuestas por otros.	No trata de resolver problemas o ayudar a otros a resolverlos. Deja a otros hacer el trabajo.
Enfocándose en el Trabajo	Se mantiene enfocado en el trabajo que se necesita hacer. Muy autodirigido.	La mayor parte del tiempo se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Otros miembros del grupo pueden contar con esta persona.	Algunas veces se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Otros miembros del grupo deben algunas veces regañar, empujar y recordarle a esta persona	Raramente se enfoca en el trabajo que se neceista hacer. Deja que otros hagan el trabajo.
Orgullo	El trabajo refleja los mejores esfuerzos del estudiante.	El trabajo refleja un esfuerzo grande por parte del estudiante.	El trabajo refleja algo de esfuerzo por parte del estudiante.	El trabajo no refleja ningún esfuerzo por parte del estudiante.
Preparación	Trae el material necesario a clase y siempre está listo para trabajar.	Casi siempre trae el material necesario a clase y está listo para trabajar.	Casi siempre trae el material necesario, pero algunas veces necesita instalarse y se pone a trabajar.	A menudo olvida el material necesario o no está listo para trabajar.

Anexo III: Evaluación por parte de un profesor de Geología (funcionario público) en un IES de Colmenar Viejo.

EVALUACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MASTER DE ISABEL LÓPEZ

Habiendo visto y analizado con detenimiento el trabajo sobre los Parques Geológicos de Colmenar Viejo y sus aplicaciones didácticas con el alumnado de Educación Secundaria la valoración no puede ser más positiva.

Se trata de una idea muy original que acerca al alumnado, y toda aquella persona interesada, el apasionante mundo de los minerales y las rocas, aprovechando un bonito recurso que tenemos en Colmenar Viejo: un Parque geológico de rocas al aire libre abierto las 24 horas del día y los 365 días del año.

El trabajo que ha llevado a cabo Isabel muestra, mediante fotografías, toda la riqueza geológica de los enormes monolitos de roca que se pueden admirar en el Parque geológico.

Pero no se ha quedado ahí. Ha confeccionado toda una serie de orientaciones didácticas que son de gran ayuda para el profesor de cara a preparar una visita con los alumnos al jardín de rocas, utilizando todos los medios que las tecnologías de la información y la comunicación ponen al alcance de los docentes para llegar mejor a nuestros alumnos, que son los verdaderos especialistas en este tipo de recursos: tuenti, twiter, wikis, webs, blogs, etc.

También ha elaborado material para trabajar con la PDI (pizarra digital interactiva).

Además, el trabajo se complementa con una gran labor investigadora sobre las técnicas de aprendizaje de las ciencias en general y de la geología en particular.

Hemos acordado que, a lo largo del curso, ha de venir un día al instituto para explicar a todo el Departamento de Biología y Geología su proyecto, para que lo podamos utilizar con los alumnos en alguna visita al Parque geológico de Rocas.

Sólo queda felicitar a la autora por el excelente trabajo que ha realizado y que servirá para fomentar las visitas y el uso didáctico del Parque geológico de Rocas de Colmenar Viejo.

Mariano León Colmenarejo
Dpto. de Biología y Geología
Instituto Marqués de Santillana de Colmenar Viejo (Madrid)