

3.6 Análisis de decisiones clínicas



“Las decisiones son los actos que transforman la información en acción”.

“The decisions are the acts that turn information into action”. Eddy DM¹

Juan Bautista Cabello López. MD. PhD.

S Cardiología. Hospital General Universitario de Alicante

Director de CASP España

Senior Fellow of the Centre for Evidence Based Medicine, Oxford, UK.

Jose Ignacio Emparanza Knörr. MD. PhD.

Unidad de Epidemiología Clínica, Hospital Universitario Donostia.

CASPe, CIBER-ESP.

Senior Fellow of the Centre for Evidence Based Medicine, Oxford, UK

Se recomienda imprimir 2 páginas por hoja

Citación recomendada:

Cabello López J.B., Emparanza Knörr J.I. Análisis e decisiones clínicas [Internet]. Madrid: Escuela Nacional de Sanidad; 2012 [consultado día mes año]. Tema 3.6. Disponible en: direccion url del pdf.



TEXTOS DE ADMINISTRACION SANITARIA Y GESTIÓN CLÍNICA
by UNED Y ESCUELA NACIONAL DE SANIDAD
is licensed under a Creative Commons
Reconocimiento- No comercial-Sin obra Derivada
3.0 Unported License.



Resumen:

La toma de decisiones en la clínica es un proceso cognitivo de gran complejidad en el que se incorporan evidencias y conocimientos de diversa naturaleza, así como elementos valorativos sobre las consecuencias de las decisiones, es decir de las acciones. Este proceso habitualmente se realiza de un modo intuitivo que, aunque se considera una habilidad clínica esencial, se aprende y se entrena de modo no explícito.

En el presente capítulo abordaremos ese proceso de decisión

reflexionando sobre los diferentes elementos que participan en la decisión y sobre el modo en que pueden ser combinados.

Introducción

2. Los elementos de una decisión (un ejemplo de juegos)

- 2.1. El juego*
- 2.2. El modelo y las probabilidades*
- 2.3. Las utilidades*
- 2.4. El valor esperado*
- 2.5. La solución*

3. Tomando decisiones sobre tratamiento o prevención (un ejemplo sobre la gripe común)

- 3.1. El escenario*
- 3.2. El modelo*
- 3.3. Las probabilidades*
- 3.4. Las utilidades*
- 3.5. Maximizando el Valor esperado la decisión*
- 3.6. Análisis de sensibilidad*

4. Reflexionando sobre las dificultades y oportunidades de estas técnicas.

- 4.1. Sobre los Modelos*
- 4.2. Sobre las probabilidades*
- 4.3. Sobre las utilidades. Medición de utilidades*
 - 4.3.1. Métodos directos*
 - 4.3.2. Métodos indirectos*

Conclusiones

Referencias bibliográficas

Clásicamente estos modelos de análisis han sido usados para valorar las consecuencias de las decisiones. Portanto se refieren básicamente a intervenciones sean farmacológicas o de otra índole. Sin embargo son también usados para valorar el proceso diagnóstico y constituyen un instrumento esencial para los análisis de coste efectividad, coste utilidad y otras evaluaciones en economía de la salud.

Esos usos para el diagnóstico y para las evaluaciones económicas no serán tratados en este capítulo por su especial peso para nuestro corto espacio; de modo que nos centraremos en el uso de esos modelos para objetivos de tratamiento o prevención.

Así pues, empezaremos identificando los elementos esenciales y describiendo el proceso a partir de un juego (como es tradicional en la teoría de decisión)². A continuación plantearemos un modelo sencillo sobre una decisión de interés clínico y comunitario. Posteriormente reflexionaremos sobre otros elementos que añaden complejidad al proceso de decisión y sobre algunos de los retos de futuro que plantean "de" estas técnicas.

Decidir es un proceso de gran complejidad cognitiva

Introducción

Decidir es en esencia “transformar la información en acción” y eso es justamente lo que caracteriza a la actividad clínica, junto con algunas pericias instrumentales más o menos específicas. Por tanto la decisión en clínica trata de integrar la evidencia existente sobre la enfermedad y su tratamiento, con las preferencias y valores de los pacientes y con los recursos disponibles, para generar las rutas de acción apropiadas.

Como decíamos, decidir es un proceso de gran complejidad cognitiva. Sin embargo es posible “*deconstruir*” el proceso en sus diferentes partes de manera que sea posible identificar y cuantificar el papel de cada uno de esos elementos. Asimismo es posible integrar dichos elementos en un “modelo” que permita, por una parte, conocer las mejores rutas de acción y, por otra estudiar la idoneidad de esas rutas para los posibles cambios en los elementos del escenario inicial. De este modo es posible tanto seleccionar las mejores acciones para un paciente concreto, como generar pautas generales de acción aplicables a escenarios similares; y al tiempo permite identificar la existencia y calidad de la evidencia disponible y, en su caso, apuntar las necesidades de promover investigación sobre aspectos concretos.

Las diferencias básicas de este modo de proceder respecto del método intuitivo tradicional son: que en nuestro caso los posibles recorridos y desenlaces clínicos son descritos de modo “**explícito**”; que el procedimiento es esencialmente “**analítico**” por cuanto separa los elementos de la decisión, aunque posteriormente se integren en el modelo, y finalmente que es “**cuantitativo**” porque trata de transformar en números tanto la incertidumbre inherente a la clínica (probabilidades) como la valoración de los desenlaces clínicos (efectividad, utilidad o beneficio).

2.- Los elementos de una decisión (un ejemplo de juegos):

2.1 El juego:

Imagina un juego, en el cual la probabilidad de ganar es del 80% (0,80) y por tanto la de perder del 20% (0,20). Si eliges

jugar, si ganas obtienes un premio de 80.000 € y si pierdes te toca pagar 100 €. Pero si eliges no jugar obtienes un premio de 50.000.

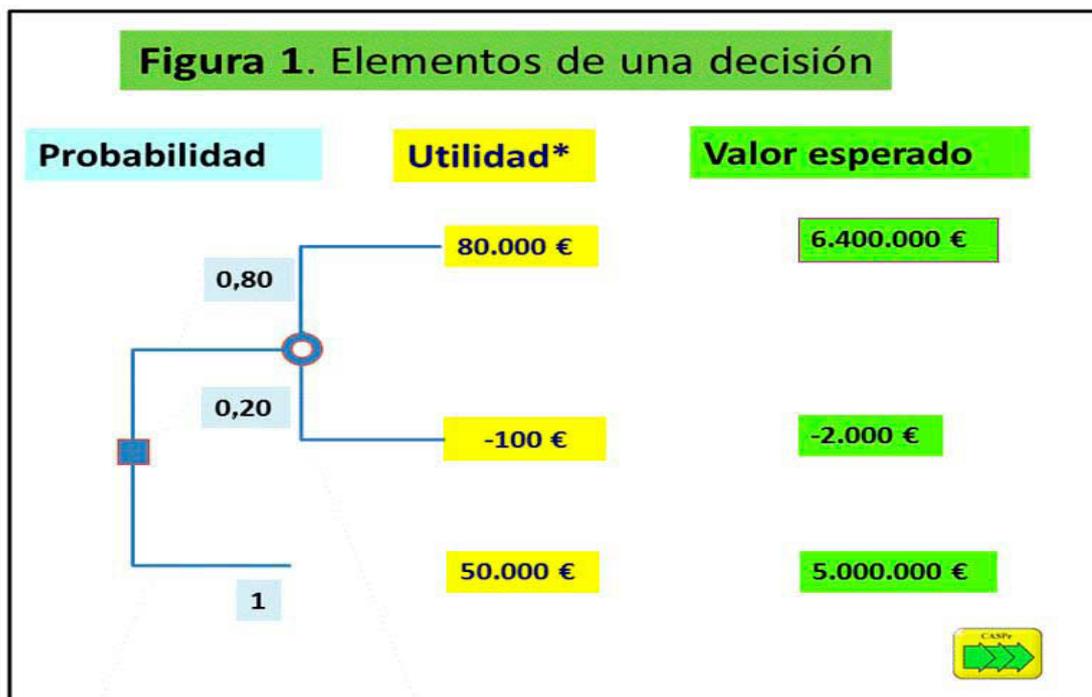
¿Cual sería tu elección? Piénsalo un momento y apúntalo en un papel.

Me olvidé comentarte, que si juegas los cobros y pagos son al instante, pero si eliges no jugar cobrarás tus 50.000, sin duda, pero dentro de dos años.

¿Tu decisión sigue siendo la misma? Piénsalo de nuevo, y escríbelo otra vez.

2.2 El modelo y las probabilidades:

Profundicemos un poco y veamos la **Figura 1** que esquematiza el juego descrito: tenemos las dos opciones de decisión (jugar o no jugar) y un "nodo de decisión" (o dilema) que por convención se representa como un cuadrado. Si juegas puedes ganar o no y a eso lo llamamos "nodo aleatorio" y lo representamos como un círculo. A continuación mostramos los posibles desenlaces de cada decisión (ganar o perder). El nodo aleatorio lo es porque está gobernado por la probabilidad, que en nuestro caso es 80% de ganar y 20% de perder.



2.3 Las utilidades:

Para cada uno de los tres trayectos posibles (no jugar, jugar y perder, o jugar y ganar) obtendremos diferentes premios y a eso lo llamamos "utilidades". En nuestro caso 50.000, -100 y 80.000 respectivamente. La pregunta pertinente ahora es: ¿Cuál es la decisión que maximiza la ganancia o utilidad, jugar o no jugar?

2.4 El valor esperado:

Contestar a esta pregunta es sin duda complejo, porque el problema es que un premio muy importante con una probabilidad discreta de ganar puede ser más deseable que un premio más bajo pero con más probabilidad de ganar. En resumen que la utilidad y la probabilidad son conceptos que deben ser valorados conjuntamente.

Veámoslo de otro modo. Imaginemos que en el mismo juego representas a 100 personas que van a jugar. Tú tienes que maximizar el beneficio colectivo de tus representados; para evitar problemas pactáis que promediaréis las ganancias y todos decidiréis del mismo modo. Así podremos saber cuál es la ruta de la que se espera obtener más ganancias en conjunto o valor esperado de la decisión (que se calcula para cada ruta como el producto de la probabilidad del evento por su utilidad).

En este supuesto, si se elige **jugar**, de las 100 ganaran el 80% (es decir 80 personas) y el premio (o *utilidad*) total de los jugadores-ganadores será de 6.400.000 € (80.000 x 80). Sin embargo, un 20% de los jugadores (es decir 20 personas) perderán (*utilidad* o *disutilidad*) 100 € cada uno y la pérdida total de los jugadores-perdedores será de 2000€ (100 x 20).

Por tanto el "valor esperado" de la decisión de jugar será el resultado de la *utilidad* de jugar-ganar (6.400.000) menos la *utilidad* de jugar-perder (-2.000), es decir el valor esperado de esa decisión será 6.398.000.

Si se elige **no jugar**, la probabilidad es 1 (suceso seguro) y el premio (o *utilidad*) 50.000. Luego el valor esperado para el conjunto de los 100 si elegimos esa decisión será 50.000 x 100 = 5.000.000.

La utilidad y la probabilidad son conceptos que deben ser valorados conjuntamente.

Si repartimos las ganancias entre los 100 para las dos posibles opciones, en el primer caso (jugar) serán $6.398.000 / 100 = 63.980$ € para cada uno de los jugadores mientras que para el segundo caso (no jugar) serían $5.000.000 / 100 = 50.000$ € cada jugador.

La solución. Ahora es posible comprobar que la opción de jugar maximiza el beneficio promedio (o valor esperado de esa decisión) y habría que recomendar jugar. ¡Claro!, si el premio o las probabilidades de ganar cambian, el valor esperado también lo hará y la decisión a recomendar podría no ser la misma. En ese caso podríamos analizar cuál es la "sensibilidad de esa decisión" ante eventuales cambios en las probabilidades de los nodos aleatorios (en este caso sólo hay un nodo) o a los cambios en las utilidades correspondientes, esto es hacer un "Análisis de sensibilidad".

2.5 Reflexiones:

Muchos lectores en respuesta a la primera pregunta prefirieron tomar el dinero seguro (los 50.000€). Eso puede explicarse porque hay una tendencia natural en los seres humanos a la inercia o (aversión al riesgo), pero hay que señalar que el mismo decisor en situaciones (marcos) diferentes puede aceptar o rechazar el riesgo.

Probablemente muchas de esas personas que mostraban "aversión" al riesgo, al enterarse de que el premio se recibirá (en caso de no jugar) dentro de dos años, cambiarán su decisión y preferirán ahora jugar. Esto podría explicarse porque los bienes y las utilidades pierden parte de su valor con la demora. Algo similar le ocurre a los costes y esto es el origen del concepto llamado "descuento" a aplicar en ambos conceptos (costes y utilidades). Por tanto en el modelo hay de explicitar cual es el *horizonte temporal* para poder completar la decisión.

Vemos, en todo caso, que hay elementos en la decisión que reflejan toda la complejidad inherente a los comportamientos de los seres humanos y hay diferentes maneras de enfocar teóricamente el estudio de las decisiones humanas.

Para resumir, en este juego se aprecian los elementos esenciales de una decisión (**ver Cuadro 1**), a saber: Un modelo explícito

hay elementos en la decisión que reflejan toda la complejidad inherente a los comportamientos de los seres humanos y hay diferentes maneras de enfocar teóricamente el estudio de las decisiones humanas.

que describe el proceso, unas probabilidades de ocurrencia de eventos, unas utilidades, un “valor esperado” como concepto promedio, un marco de decisiones o escenario, unos comportamientos del decisor (propensión o aversión al riesgo) y un horizonte temporal que ejemplificábamos en el asunto del descuento.

Cuadro 1. Vocabulario de Análisis de decisión

1. Modelos de decisiones
2. Nodos de decisión
3. Nodos aleatorios (Probabilidades)
4. Utilidades
5. Valor esperado de una decisión.
6. Propensión y aversión al riesgo
7. Efecto marco, Horizonte temporal, descuento

3.- Tomando decisiones sobre tratamiento o prevención:

Veamos ahora otro problema de decisión sobre la gripe H1N1 siguiendo las etapas correspondientes (**ver Cuadro 2**):

Cuadro 2. Etapas del “Análisis de decisiones”

1. Elegir del escenario de decisión y el horizonte temporal
2. Construir el árbol de decisiones, con los posibles acontecimientos relevantes
3. Asignar probabilidades, utilidades, y valores esperados
4. Evaluar el árbol mediante el plegado (fold-back) y decidir sobre la opción que maximiza el valor esperado
5. Realizar “análisis de sensibilidad” ante los cambios de probabilidades

3.1 Escenario:

Eres invitado a una reunión en tu área donde va a debatirse la conveniencia de aconsejar o no vacunar de gripe H1N1 a nuestros pacientes. Existe una creciente oposición en diversos colectivos y en algunos medios de comunicación a la vacunación

y necesitas clarificar los elementos de esa decisión para ofrecer un consejo prudente y una opinión basada en la evidencia.

La información disponible en algunas publicaciones web³ indica que la probabilidad de contraer dicha enfermedad es de 0,15 para un intervalo acumulado de un año y que la letalidad del virus (la probabilidad de morir una vez que existe infección por el virus) H1N1 expresada en probabilidad es de 0,0003. Se asume que esa probabilidad es idéntica para vacunados y no vacunados. La información existente sobre la vacuna indica que su efectividad es del 0,75.

3.2 Construimos el modelo que puede observarse en la Figura 2.

En ella puede apreciarse el *nodo de decisión* (vacunar o no) y en ambas rutas las personas podrán contraer la gripe o no (lo cual genera dos *nodos aleatorios*). Entre los pacientes que contraen la gripe, en cualquiera de las dos rutas, es posible que mueran o que se recuperen (lo cual genera un nuevo *nodo aleatorio en cada una de las ramas de decisión*).

Tenemos ya el modelo de decisión, en su versión más simple, que nos permitirá hacer los primeros cálculos:



Valor Esperado de vacunar: $\{(1 \times 0) + (0,99 \times 3,749)\} + (1 \times 96.250) = 99.961$
 Valor Esperado de NO vacunar: $\{(4 \times 0) + (14.996 \times 0,99)\} + (85.000 \times 1) = 99.846$

3.3 Incorporamos las probabilidades.

Obviamente es posible en cualquiera de las rutas contraer la gripe aunque con diferente probabilidad en la rama vacunada respecto de la no vacunada.

Para la rama no vacunada (la inferior en el gráfico) la probabilidad de contraer la gripe es del 0,15. Por tanto si consideráramos una cohorte de 100.000 personas no vacunadas, contraerían la enfermedad 15.000 y 85.000 estarían libres de ella. Como la probabilidad de muerte (letalidad) es de 0,0003, morirán ($0,0003 \times 15.000 = 4,5$) es decir 4-5 personas del grupo y, naturalmente, ninguno del grupo que no contrajo la gripe morirá por esa causa.

Para la rama vacunada (recordemos que la efectividad de la vacuna es 0.75) consideremos otra vez la una cohorte de 100.000 personas en la que 15.000 enfermarían sin vacuna. Pero al vacunar el 75 % de los que hubieran enfermado no lo harán debido al efecto protector de la vacuna ($15.000 \times 0,75 = 11.250$), y si enfermará el 25% restante es decir 3.750 ($15.000 \times 0,25 = 3.750$).

En cuanto a la mortalidad en esta rama de vacunados; como asumimos que la letalidad del virus es idéntica en los grupos vacunados y no vacunados (aunque esto podría no ser exactamente así si hubiera algún efecto de protección parcial), morirán ($0,0003 \times 3.750 = 1,125$) es decir 1-2 personas.

3.4 Incluimos las utilidades.

Considerando las diversas ramas de árbol de derecha a izquierda, vemos que mueren de gripe 1,25 de los pacientes vacunados que contraen la gripe y ninguno en el grupo sin enfermedad (obviamente). Por tanto la consecuencia de decidir **vacunar** es tener 1,25 muertes. De manera análoga en la rama no vacunada mueren 4,5 personas que contraen gripe y ninguno el grupo que no la contrae. Es decir la consecuencia de decidir **no vacunar** es 4,5 muertes.

La muerte es un modo objetivo de medir las consecuencias de la decisión, sin embargo la enfermedad tiene otras múltiples

dimensiones, y para el paciente incluso sin morir hay una pérdida de utilidad (disutilidad) en estar enfermo de gripe. Así pues, veámoslo desde la perspectiva del paciente y asignemos utilidades numéricas a los diferentes estados de salud implícitos en el ejemplo:

- **“No contraer la gripe”** (No gripe) le asignamos una *utilidad de 1*
- **“Pasar la gripe pero sobrevivir”** (Gripe no muerte) le asignamos una *utilidad de 0,99* (algo menor que la anterior)
- **“Morirse de gripe”** (Gripe muerte) le asignamos una *utilidad 0*

Aceptemos por el momento estas cifras, calculemos con ellas los valores esperados y luego discutiremos más despacio sobre cómo obtener las cifras.

3.5 Maximizando el Valor esperado la decisión:

Incorporaremos ahora las utilidades a los diferentes estados de salud existentes al final de cada rama del árbol de decisión y calcularemos de derecha a izquierda los valores esperados para cada rama. Lo haremos sobre las cifras de la cohorte de 100.000 para que resulte más intuitivo (en realidad formalmente se hace multiplicando probabilidad por utilidad).

Para la rama vacunada el valor esperado será **$\{(muertos\ con\ gripe\ y\ vacunados\ x\ utilidad\ de\ muerte) + (vivos,\ con\ gripe\ y\ vacunados\ x\ utilidad\ de\ gripe)\} + (vivos,\ sin\ gripe\ y\ vacunados\ x\ utilidad\ de\ no\ gripe)$** .

O de otro modo **$\{(1,1 \times 0) + (0,99 \times 3.749)\} + (1 \times 96.250) = 99.961$**

Para la rama no vacunada el valor esperado será **$\{(Muertos\ con\ gripe\ y\ no\ vacunados\ x\ utilidad\ de\ muerte) + (vivos,\ con\ gripe,\ no\ vacunados\ x\ utilidad\ de\ gripe)\} + (vivos,\ sin\ gripe,\ no\ vacunados\ x\ 96.250)$** .

O de otro modo **$\{(4,5 \times 0) + (14.996 \times 0,99)\} + (85.000 \times 1) = 99.846$**

Por tanto el valor esperado de vacunar es superior en términos

de utilidad al de no vacunar.

3.6 Análisis de sensibilidad.

El valor esperado y por tanto la elección podría cambiar si lo hacen las probabilidades. Por ejemplo la incidencia de la enfermedad, la letalidad ya sea en general o en algún subgrupo especial de pacientes, o cambios de letalidad de modo diferencial entre vacunados y no vacunados. También podría cambiar si lo hace la efectividad de la vacuna en general, o en algún subgrupo de personas, o según el tipo de vacuna usada.

Asimismo las utilidades podrían ser distintas (de hecho son distintas de paciente a paciente) y con ello el cálculo del valor esperado de cada decisión también lo sería.

La pregunta ahora es ¿Cuán sensible a esos posibles cambios es la decisión de vacunar que habíamos tomado?

Para obtener una respuesta será preciso repetir el modelo, para una serie de diferentes valores de esas variables en estudio. Por ejemplo si la efectividad observada de la vacuna cambia habrá que ir cambiándola en el modelo y observar su efecto en los valores esperados y comprobar si cambia la decisión que maximiza el valor esperado. De igual modo procederemos si es la incidencia o la letalidad en sus diversas formas la que cambia. Afortunadamente, los métodos de computación pueden realizar con facilidad esas simulaciones, y ello nos permite comprobar que ocurriría si cambia una de esas variables clave, o si se modifican simultáneamente dos o incluso tres de esas variables consideradas críticas.

Así pues esa modelización de la decisión nos permite un razonable manejo de la incertidumbre y nos permite asimismo adaptar la decisión a las utilidades (es decir a los valores) del individuo concreto como corresponde al ámbito de decisión clínico, aunque también permite, como veremos más adelante, aplicar ese modelo a las decisiones en escenarios más generales.

Es obvio que hemos elegido un modelo sencillo con unas probabilidades simplificadas y una enfermedad de resolución rápida y por tanto un escenario con un horizonte temporal muy próximo. Sin embargo para las enfermedades crónicas la utilidad

para las enfermedades crónicas la utilidad más relevante no será tanto la mortalidad como la duración de la vida y sobre todo otras dimensiones relevantes de la vida (síntomas, capacidad funcional o social, etc.).

más relevante no será tanto la mortalidad como la duración de la vida y sobre todo otras dimensiones relevantes de la vida (síntomas, capacidad funcional o social, etc.).

También hemos señalado que además de las valoraciones más o menos objetivas, un rasgo diferencial de la clínica es la percepción de la enfermedad por parte del paciente, por tanto la perspectiva del paciente ha de ser incorporada y tenidas en cuenta sus utilidades, entendidas como *"la fuerza de las preferencias de los individuos por los diferentes estados de salud"*. El lector ya imagina que estos apartados aportan complejidad al análisis de decisiones y los trataremos a continuación.

4. Reflexionando sobre las dificultades y oportunidades de esas técnicas.

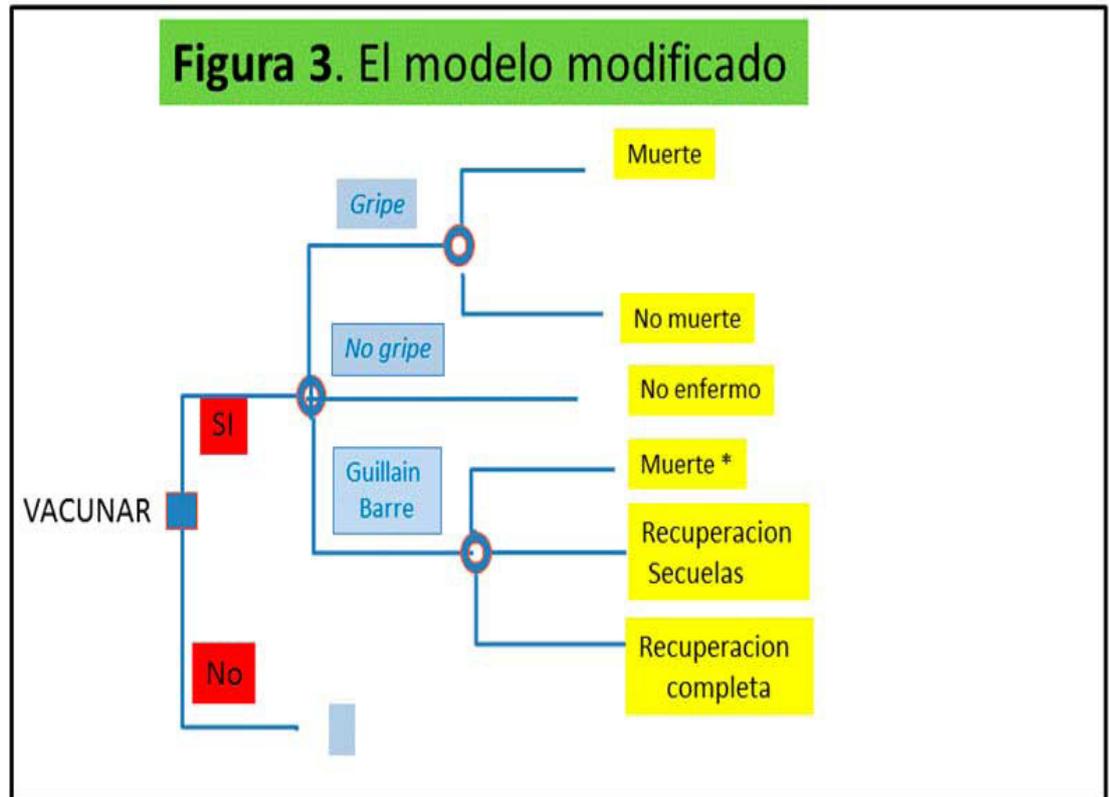
La realidad es frecuentemente más compleja que el modelo planteado, y lo es tanto en lo relativo a las posibles trayectorias de los árboles de decisión, como en la manera de estimar las probabilidades de los nodos aleatorios o al modo en que pueden medirse las utilidades de los estados de salud.

Reflexionaremos sobre esos aspectos que plantean algunas dificultades u oportunidades.

4.1 Sobre los modelos:

Sin duda el modelo descrito es simple y otros diversos aspectos podrían ser tenidos en cuenta.

Por ejemplo, algunos estudios señalan la aparición de Síndrome de Guillain Barre (GB) como efecto adverso de la vacunación. Por tanto, en el modelo anterior podría ser razonable incluir esa posibilidad, y se haría añadiendo otra rama al nodo aleatorio del trayecto de vacunados (**ver Figura 3**), las opciones de la rama de vacunar pasarían a ser: (Gripe, No gripe, S de GB).



De esos pacientes con síndrome de GB unos morirán (5%), otros tendrán secuelas neurológicas de por vida (10%), el resto se recuperaran sin problemas y todo ello ocurriría en periodos de tiempo más o menos largos. Esto significa que en ese trayecto del árbol es preciso incluir un nuevo "nodo aleatorio" con los tres posibles desenlaces y gobernado por sus respectivas probabilidades de ocurrencia (5%, 10% y 85%). Pero esto también implica que hay que aumentar el número de posibles estados de salud al final de cada rama. En este caso los "nuevos" estados de salud serían el de "muerte*", "curación con secuelas", y "recuperación completa".

Por su parte esos "nuevos" estados de salud generan un "cambio en la estimación de las utilidades". Así, habrá un estado de "muerte*" pero en este caso la muerte es tras haber sufrido GB, y es probable que la utilidad de ese estado pueda ser incluso menor de 0 (que era la utilidad de la muerte en el anterior ejemplo). Asimismo la utilidad de los estados de salud de "recuperación con secuelas" y "recuperación completa" deberá ser medida. Más adelante veremos cómo hacerlo.

Adicionalmente, dado que aparece una enfermedad más

prolongada en el tiempo (GB), será preciso fijar en el modelo un nuevo horizonte temporal diferente del anterior que estaba pensado para una enfermedad aguda. En efecto, tardar 6 meses en recuperarse del GB será distinto de tardar 6 años en recuperarse.

Vemos en suma, que la construcción de un árbol de decisión (o modelo) es el paso inicial del análisis de decisión e implica conocimiento sobre la historia natural (o el curso clínico) de la enfermedad, sobre los posibles desenlaces de cada rama, sobre las alternativas terapéuticas disponibles, sobre su efectividad, sobre de los efectos adversos etc.

En realidad el modelo es una representación del escenario clínico con una dimensión temporal y por ello posee toda la complejidad potencial que un escenario clínico conlleva. Ciertamente es posible complicar el modelo más y más, sin embargo, el incremento de la complejidad no implica, necesariamente, mejoría del modelo para explicar la realidad. Por ello una de las claves de la modelización es lograr un compromiso entre la complejidad y la facilidad de uso.

Hay situaciones, no obstante, en las que el modelo de árbol de decisión que hemos usado (con estados de salud finales) no es capaz de representar la auténtica realidad. Esto suele ocurrir cuando los horizontes temporales son más largos, y algunos estados de salud, aparentemente "finales" en el árbol, pueden ser realmente estados intermedios hacia otro estado de salud más alejado, o incluso pueden ser eventos que pueden repetirse. En esos casos es aconsejable usar otros modelos que definen transiciones entre diferentes estados de salud con diferente probabilidad en cada transición. Son los llamados modelos de Markov cuya descripción queda lejos de los objetivos de este capítulo. Los lectores interesados en ellos pueden obtener más información en la referencias pertinentes ^{4,5}.

Como consideración final cabe señalar que el proceso de modelización siempre tiene elementos apriorísticos o asunciones teóricas respecto del modo en que tomamos decisiones los seres humanos. A este respecto hay dos visiones diferentes sobre como los clínicos toman decisiones, en un extremo esta la "Teoría de la utilidad esperada" (*Expected utility Theory*) y en otro por la "Teoría de la representación borrosa" (*Fuzzy trace theory*).

El modelo es una representación del escenario clínico con una dimensión temporal y por ello posee toda la complejidad potencial que un escenario clínico conlleva

*A este respecto hay dos visiones diferentes sobre como los clínicos toman decisiones, en un extremo esta la "Teoría de la utilidad esperada" (*Expected utility Theory*) y en otro por la "Teoría de la representación borrosa" (*Fuzzy trace theory*).*

En clínica estaremos entre la incertidumbre y el riesgo según dispongamos o no de la investigación clínica que aporte las probabilidades para resolver los nodos aleatorios

La primera es una teoría "normativa" y asume que la decisión se realiza mediante un proceso racional explícito, considerando todas las informaciones pertinentes, y maximizando el valor esperado. La segunda es más bien una teoría "descriptiva" y postula que el proceso intuitivo, aunque menos explícito es mucho más sofisticado y juega el papel más importante en las decisiones. Estos modelos de los que hablamos se basan fundamentalmente en la primera. Para el lector interesado en esos aspectos sugerimos la lectura de las referencias pertinentes^{6,7}.

4.2 Sobre las probabilidades:

El elemento central en toda decisión es el nivel de información existente. Si la información sobre los resultados de las acciones es completa, es decir sabemos con seguridad las consecuencias de las decisiones, estaremos en una situación de *certidumbre*. En cambio si la información es incompleta, estaremos en una situación de *incertidumbre o riesgo*.

Aunque en todo el capítulo hablamos indistintamente de "*riesgo*" o "*incertidumbre*", clásicamente se diferencian, porque en el caso de la "*incertidumbre*" conocemos los posibles resultados de la decisión, desconocemos el resultado final que ocurrirá y no podemos predecirlo, y en el caso del "*riesgo*" desconocemos que ocurrirá exactamente pero sabemos la probabilidad de ocurrencia de las diferentes alternativas.

Así pues en clínica estaremos entre la incertidumbre y el riesgo según dispongamos o no de la investigación clínica que aporte las probabilidades para resolver los nodos aleatorios. Este es, sin duda, el mayor reto para el uso de estos modelos, pues ningún modelo podrá ser mejor que la calidad de los datos que incluya, y ello tiene tres implicaciones prácticas:

La primera es que será necesario disponer de habilidades para decidir si los estudios en los pacientes ofrecen las estimaciones no sesgadas de esas probabilidades para los nodos aleatorios. Es obvio, que la validez de esas estimaciones dependerá de la calidad del diseño y conducción de los estudios. Por tanto para la incorporación de esas probabilidades será necesario realizar lectura crítica de los estudios que aportan esas probabilidades. Huelga, pues, señalar la importancia de promover esas habilidades

para la formación del clínico y del decisor en salud.

La segunda implicación, es que es preciso generar investigación clínica "orientada" a producir ese conocimiento capaz de nutrir los nodos de probabilidad, y que resulta "básico" para la toma de decisiones tanto para el cuidado de los pacientes individuales como de la colectividad. Adicionalmente la identificación de lagunas de conocimiento, por la carencia de investigación adecuada en variables a las que la decisión se muestra "sensible", permite la generación de una agenda de investigación para la mejoría de las decisiones clínicas.

La tercera es que es preciso garantizar que esa investigación clínica, que contiene esas probabilidades, sea publicada de modo completo y transparente para facilitar la translación y el uso de ese conocimiento al cuidado de los pacientes (la llamada translación tipo II) y evitar el "desperdicio" de conocimiento por inadecuada publicación. Este es el objetivo de la iniciativa EQUATOR que el lector puede consultar en (www.equator-network.org).

4.3 Sobre las utilidades:

A estas alturas el lector ya se ha percatado de que medir la utilidad de los estados de salud es la "piedra angular" del análisis de decisiones clínicas y es el exponente de su vocación cuantitativa antes señalada. Esa medición deberá ofrecer como resultado un valor entre **1** que reflejaría un estado de perfecta salud y **0** que reflejaría un estado de salud equivalente a la muerte (aunque ya hemos visto que hay situaciones que pueden ser percibidas como peores que la muerte).

En todo caso y para medir utilidades se precisan dos pasos secuenciales. El primero, como hicimos en el ejemplo de la gripe, es definir los diferentes estados de salud observables como resultado de los diferentes cursos de acción. El segundo paso es medir la utilidad de esos estados de salud, es decir "cuantificar la fuerza de la preferencia del paciente (**utilidad**) por cada uno de esos estados". En el ejemplo de la gripe asignábamos valores de modo arbitrario pero esa medición de utilidad puede realizarse formalmente mediante métodos directos o indirectos^{8,9} (**ver Cuadro 3**).

La identificación de lagunas de conocimiento, por la carencia de investigación adecuada en variables a las que la decisión se muestra "sensible", permite la generación de una agenda de investigación para la mejoría de las decisiones clínicas.

"Cuantificar la fuerza de la preferencia del paciente (utilidad) por cada uno de esos estados"

Cuadro 3. Métodos de medición de utilidades

1. Métodos directos

1.1 M de la Lotería Estándar (Standard Gamble, SG)

1.2 M de la Compensación de Tiempos (Time Trade-Off, TTO)

1.3 M de la Escala Analógico. Visual (EAV)

2. Métodos Indirectos

2.1 Instrumentos Genéricos: EQ-5D, SF-6D, HUI, etc.

2.2 Instrumentos Específicos: IPSS, IIEF, CAMPHPR, etc.

4.3.1 Medición directa de utilidades

La medición de utilidades puede hacerse directamente en pacientes individuales y para estados de salud concretos. En ese contexto de medición de utilidades hay dos aspectos claves:

1. Hay que plantear cuáles son los aspectos o atributos característicos de cada uno de los estados de salud que tratamos de medir. Por ejemplo podemos describir el estado de salud de la migraña crónica y ello incluirá el dolor, los síntomas acompañantes, la incapacidad de previsión de ataques, las consecuencias sociales, laborales, etc. Esos "atributos" deben ser incluidos en la "**descripción del estado de salud**" que pretendemos cuantificar y que incorporaremos a "escenarios" para dialogar con el paciente. Idealmente el número de atributos en los escenarios debe ser reducido, por la dificultad humana para integrar muchos datos simultáneamente.

2. Métodos de Medición. Una vez definidos y caracterizados esos estados podemos usar tres métodos para la medición directa de la utilidad: método de la Lotería Estándar, método de la Compensación en Tiempos, y el método de la Escala Analógico Visual.

Método de la lotería Estándar (Standard Gamble, SG).

Este método consiste en dar a elegir al paciente entre un suceso seguro (estado de salud cuya utilidad deseamos medir) y un juego de lotería que incluye sucesos (estados de salud) más deseables y menos deseables que el que medimos.

Por ejemplo para medir la utilidad de un estado de salud de "frecuentes ataques de migraña" propondríamos comparar con un estado mejor: " perfecta salud sin ataques", y con un estado claramente peor: "muerte instantánea" (**ver Tabla 1**).

El juego podría tener lugar según el siguiente diálogo:

- *Le ofrezco participar en un juego de azar, una lotería, cuyo resultado va a cambiar su estado actual de padecer migrañas frecuentes. En un saco hay bolas blancas y negras, que suman un total de 100 bolas. Puede Vd. no jugar, permaneciendo en su estado actual con migrañas crónicas, o jugar para alterar esta situación. Si juega, debe Vd. sacar una sola bola de la bolsa. Si la bola es de color negro, supone su muerte instantánea. Si es de color blanco, quedará libre de su padecimiento de migrañas, en perfecta salud. ¿De acuerdo?*
- *Sí.*
- *Bien, suponga que en la bolsa he colocado 1 bola blanca y 99 bolas negras. ¿Aceptaría jugar y acatar el resultado o preferiría quedarse en su estado actual?*
- *No, no aceptaría.*
- *Muy bien. Imagine que he colocado 99 bolas blancas y 1 bola negra. ¿Aceptaría?*
- *Sí, sin duda.*
- *Y, ¿si hay 10 bolas negras y 90 blancas?*
- *No aceptaría.*
- *¿Aceptaría Vd. si hubiera 5 bolas negras y 95 blancas?*
- *Uhmm! Probablemente no.*
- *¿Y si hubiera 4 bolas negras y 96 blancas?*
- *No lo sé*
- *Y si fueran 3 bolas negras y 97 blancas?*
- *Probablemente sí.*
- *Muy bien, hemos terminado con el juego. Parece que su punto de indecisión o de indiferencia se sitúa en un nivel de riesgo o probabilidad entre 0,95 y 0,97. Asumimos que en ese punto la utilidad para Vd. de las dos opciones (jugar o no jugar) es la misma. En otras palabras, para Vd. la utilidad del estado de padecimiento de migrañas frecuentes es 0,95-0,97.*

Tabla 1 : La lotería estándar para la migraña

Jugada	Blancas	Negras	Decision
1ª	1	99	No
2ª	99	1	Si
3ª	90	10	No
4ª	95	5	No
5ª	96	4	¿
6ª	97	3	SI

Teóricamente cuanto peor es el estado de salud más riesgo se aceptará en el juego y por tanto la utilidad se alejará del valor 1.

Sin embargo este método tiene el problema de que se plantean al paciente elecciones sobre escenarios que le son desconocidos o poco imaginables y que existe una tendencia natural a evitar el riesgo (aversión).

Este método o juego aparentemente simple fue propuesto por Newman & Morgenstern en 1947, está basado en fundamentos teóricos clásicos como la "teoría de la utilidad esperada" y asume los "axiomas del decisor racional".

Método de la Compensación de tiempos (Time-Trade-Off, TTO). En este caso se plantea al enfermo elegir entre dos sucesos distintos para determinar los años de "vida en perfecto estado de salud" que serían equivalentes a los años de vida en mala salud por su condición concreta. Esos años "equivalentes" se llaman **AVAC** (Años de Vida Ajustados por Calidad) o **QALY** (Quality Adjusted Life Year).

Volviendo al escenario del paciente con migrañas frecuentes (**ver Figura 4**), el diálogo podría ser:

- *La esperanza de vida promedio de un adulto de su edad es, en nuestro medio, de 20 años. Dicho de otro modo, y dado que no tenemos una cura que ofrecer a su enfermedad*

migrañosa, debemos esperar que viva Vd. otros 20 años padeciendo este problema. Quiero preguntarle: ¿preferiría Vd. vivir 10 años a partir de ahora pero sin padecer su estado actual de migrañas frecuentes, o vivir los 20 con migrañas?

- *Prefiero vivir 20 años más, aunque sea con migrañas.*
- *¿Y vivir 15 años en vez de los 20, pero sin migrañas?*
- *Tampoco. Prefiero vivir los 20 años como hasta ahora.*
- *¿Cuántos años estaría Vd. dispuesto a sacrificar por vivir sin migrañas.?*
- *Creo que como mucho 2 años.*



En este caso la utilidad expresada por el individuo es de 0,90 ($18/20=0,9$), ya que 18 años en perfecta salud son equivalentes a 20 años con migrañas frecuentes.

Con este método se da a elegir al paciente entre dos sucesos claros (y seguros). Por lo tanto la elección es más neutral y se elimina la aversión al riesgo. A diferencia de la anterior, se fundamenta en la "teoría del valor".

Método de Escala analógica-visual (EAV). Es el método más simple y se basa en la teoría psicométrica. En esencia consiste en definir los diferentes estados de salud y mostrar una escala (similar una regla escolar o a un termómetro) donde están marcados el mejor y el peor estado de salud, y en la que se invita a marcar en la escala el/los estados intermedios que tratamos de medir.

En realidad genera opiniones sobre los estados de salud pero no auténticas decisiones, porque realmente no se coloca al jugador ante dilemas que decida bajo incertidumbre. Sin embargo tiene algunas ventajas por su facilidad de uso. Debido a esa sencillez es frecuentemente usada para ejercitarse estimando la utilidad de estados de salud, a modo de calentamiento, antes de usar la lotería estándar o la compensación de tiempos.

Respecto de la comparación entre los tres métodos para medir los mismos estados de salud, cabe señalar que el método de la lotería estándar suele ofrecer los valores más altos de utilidad, el de la compensación de tiempo obtiene valores intermedios, y la EAV tiende a ofrecer los valores más bajos.

4.3.2. Medición indirecta de utilidades

Los métodos indirectos consisten en el uso de cuestionarios que contienen atributos relacionados con la "utilidad" o calidad de la vida relacionada con la salud, los resultados de esos cuestionarios son "ponderados" de acuerdo con fórmulas o algoritmos que se obtienen de medir "directamente" la utilidad de esos atributos (con alguno de los métodos antes mencionados) en diferentes tipos de muestras.

En ocasiones esos instrumentos son orientación genérica y se validan y ponderan en muestras de población general, otras veces son instrumentos específicos para medir las utilidades en enfermedades concretas y se validan y ponderan en poblaciones también específicas.

Ejemplos de instrumentos genéricos son **EQ-5D** (EuroQol-5D) el **SF-6D** (basado en Short Form Health Survey : SF-36) el **HUI** (Health Utilities Index). En el primero de ellos la validación se ha hecho usando el método "Time Trade-off" y para los otros dos

Los métodos indirectos consisten en el uso de cuestionarios que contienen atributos relacionados con la "utilidad" o calidad de la vida relacionada con la salud

se usó el "Standard Gamble".

Ejemplos de instrumentos específicos son: **IPSS** (International Prostate Symptoms Score), **IIEF** (International Index of Erectile Function) o **CAMPHPR** (Cambridge Pulmonary Hypertension Outcome Review) validados todos ellos mediante el método "Time Trade-off".

Este apartado de los métodos indirectos se aleja bastante de los objetivos de este capítulo, cabe señalar, no obstante, que su desarrollo, validación o adaptación constituye un área de enorme interés en la investigación actual pues, por su capacidad de administración a un gran número de pacientes, su uso es creciente en el análisis de decisiones clínico y de manera destacada en áreas de Evaluación Económica de la Salud.

Conclusiones

Al comienzo señalábamos tres características para estos modelos, decíamos que eran explícitos, analíticos y cuantitativos.

Al ser explícitos obligan a representar la realidad clínica para generar un contexto decisional, ello obliga a *repensar* y organizar muy bien los saberes sobre la enfermedad y permite la incorporación de conocimiento sobre la enfermedad o innovaciones terapéuticas. Al mismo tiempo, al ser explícito el modelo es criticable externamente y por tanto mejorable.

Al ser analíticos ofrecen la posibilidad de identificar el papel concreto de determinadas variables (o informaciones) en el contexto decisional; permite asimismo conocer las posibles interacciones entre ellas e identificar las variables críticas para la decisión, y permite de este modo definir los retos para la generación de conocimiento clínico (sea primario o de síntesis).

Al ser cuantitativos facilitan la incorporación en modelos computacionales y sobre todo permiten expresar en unidades de salud conceptos como la efectividad o la utilidad. Y todo ello a su vez permite generar cocientes esenciales en el estudio de la eficiencia (*coste/efectividad o coste/utilidad o coste/beneficio*). En suma el análisis de decisión es un instrumento poderoso para la mejoría de las decisiones en el cuidado de los pacientes, ya sea en ámbitos clínicos (pacientes individuales o pequeños grupos de pacientes) como en ámbitos de investigación de servicios de salud.

Referencias bibliográficas

- 1.- Eddy DM. *Evidence-based medicine: a unified approach Health Aff (Millwood)*. 2005; 24:9-17.
- 2.- Tversky A, Kahneman D. *Science New Series*. 1981; 211(4481): 453-58.
- 3.- Pebody RG, McLean E, Zhao H, et al. *Pandemic influenza A (H1 N1) and mortality in the UK. Euro Surveill*. 2010;15(20):pii=19571.

Available online: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19571>
- 4.- Rubio C, Echevarria A. *Modelos de Markov: Una herramienta útil para el análisis fármaco económico. Pharmacoeconomics-Spanish Research Articles*. 2006; 3(3):71-8.
- 5.- Beck JR, Pauker SG. *The markov process in medical prognosis. Med Decis Making*. 1983; 3:419-58.
- 6.- Spring B. *Health decision making: Lynchpin of evidence-based practice. Med Decis Making*. 2008; 28: 866.
- 7.- Reyna VF. *Theories of medical decision making and health: An evidence-based approach. Med Decis Making*. 2008; 28(November-December): 829.
- 8.- *What are the health utilities?* (www.Whatisseries.co.uk) consultada el 31 Enero 2012.
- 9.- Szende A, Schaefer C. A. *Taxonomy of health utility assessment methods and the role for uncertainty analysis. The European Journal of Health Economics*. 2006; Vol. 7 (2):147-51.

Bibliografía recomendada

1. Sox H. *Medical Decision Making, (1st Ed Butterworths 1988), reimpresión American College of Physicians*. 2007.
2. Petitti DB. *Meta-analysis, Decision Analysis and Cost-Effectiveness analysis. 2nd Ed. Oxford University Press*; 2000.
3. Hunink M, Glasziou P, *Decision Making in Health and Medicine. Cambridge University Press*; 2001.