

ENSEÑANZA ASISTIDA POR ORDENADOR

Carlos Martín Cinto

Hospital Clínico de San Carlos
Facultad de Medicina
Universidad Complutense
Madrid.

INTRODUCCION

ANTECEDENTES

Bastaría citar noticias de prensa médica de los años 1972-74 para comprender la importancia y tradición del campo de la Enseñanza Asistida por Ordenador. Si repasamos la estructura de la tercera World Conference on Computers in Education (WCCE 81), o consultamos los libros de la primera, sostenida en Amsterdam en 1970 y de la segunda, en Marsella 1975, queda fuera de duda el número de investigadores dedicados al tema y calidad de sus trabajos. Si visitamos, de la mano del Profesor Hans E. Renschler, la Universidad de Bonn, veremos que el funcionamiento diario de estas aplicaciones es un hecho rutinario.

DEFINICION DEL CAMPO

En segundo lugar me van a permitir leer algunas de las definiciones que figuran en el diccionario Espasa con relación a los conceptos de educar, instruir y Enseñar, para que veamos dónde se ubica el ordenador dentro de estos campos. El propio nombre de Ministerio de Educación y Ciencia podría si no llevarnos a equivocación. Dice el diccionario:

Educación: dirigir, encaminar, doctrinar // Desarrollar o perfeccionar las facultades intelectuales del niño o del joven por medio de preceptos, ejercicios, ejemplos, etc. // Desarrollar las fuerzas físicas por medio del ejercicio, haciéndolas más aptas para su fin. // Perfeccionar, afinar los sentidos (educar el gusto) // Enseñar los buenos usos de urbanidad y cortesía.

Pues bien en ninguna de estas áreas, en ninguna de estas acepciones, vamos a incidir nosotros. Veamos las otras dos definiciones.

Instruir: Enseñar, doctrinar. // Comunicar sistemáticamente conocimientos o doctrinas.

Enseñanza: Acción y efecto de enseñar. // Sistema y método de dar instrucción (enseñanza Socrática).

De la misma manera puedo decir yo frente a enseñanza Socrática, enseñanza asistida por ordenador. Y este es en el sentido en que nos vamos a mover.

Definido el terreno veamos que es enseñar. Gráficamente parece ser que podríamos representarlo diciendo que es copiar desde algo que está lleno en algo que está vacío. Pero la realidad demuestra que no es así. Lo lleno, tiende a borrarse, ha de actualizarse, debe comunicarse y tiene que haber sido previamente llenado. Por su parte, lo vacío tiene una pre-estructura, no recoge todo lo que se le envía sino que selecciona, tiende a olvidar y también ha de comunicarse. En este requisito común tanto de lo lleno como de lo vacío de la necesidad de comunicación, aparece un punto crucial. La comunicación supera el contenido de la instrucción, produce una mutua retroalimentación que ya desfigura por completo la noción de lo lleno y lo vacío. Para subsanar esta variable, para permitir que la comunicación sostenga ese criterio inicial de copiar desde lo lleno a lo vacío, se concluye creando la profesión de enseñar al enseñante. Y así como en sus orígenes teníamos la relación maestro-discípulo, esto se va estructurando en las escuelas de magisterio, el ICE, etc.

Es en ese terreno donde golpea la evidencia de la ventaja que aporta el ordenador cara a esa definición gráfica de la enseñanza. El ordenador no olvida, le pueden estar enseñando muchos simultáneamente, siempre tiene tiempo, carece de un papel social, con sus ambiciones y necesidades, que pueda condicionar su performance en un momento determinado, puede estar enseñando al mismo tiempo que aprende, perfecciona constantemente su comunicación y cada perfeccionamiento que adquiere en este sentido no lo olvida tampoco, se concentra sólo en el tema, no recibiendo por su parte ninguna otra retroalimentación. Como síntesis, y como conclusión, **ES UN INSTRUMENTO DE INSTRUCCION IDONEO PARA EL EDUCADOR.**

PAPELES DEL ORDENADOR EN EL PROCESO EDUCATIVO

Cuáles son los papeles que tiene el ordenador dentro del proceso educativo? En grandes rasgos podemos hablar del ordenador como procesador de información, como ayuda a la organización escolar, como laboratorio de experimentación, como presentador de información (no interactivo) o bien como instructor (interactivo). De todos son conocidos los papeles que ejerce en la gestión administrativa de los procesos de matriculación, las gestiones en las búsquedas bibliográficas, los procesos de simulación, etc., etc., etc. Pero nos vamos a concentrar sólomente en el último aspecto, es decir, en el ordenador como instructor. Para ello vamos a detenernos brevemente en la descripción de la secuencia de la docencia, tal cual la sistematizó el grupo UNITEL. La secuencia de la docencia tendría seis fases, a saber: elaboración de la información, almacenamiento de la información, tipo de difusión, soporte de difusión, presentación de la información y destino de la información (estudiante). La elaboración de la información es responsabilidad de los profesores, pedagogos, psicólogos e incluso de los programadores. El almacenamiento de la información puede ser por escrito, en cinta o cassette Audio, en cinta o cassette Video, en disco, en película, en diapositiva, etcétera. El tipo de difusión en función del medio elegido de almacenamiento será o bien postal o bien electrónica. El soporte de la difusión podrá ser entonces, o por correo, o por radiodifusión, o por filodifusión de radio, o por televisión, o por cablevisión, etcétera. La presentación de la información la hará, también en función de esta naturaleza, o bien un reproductor o bien un receptor, y finalmente el destino será el estudiante. Si estamos hablando del ordenador, tendremos que pensar en la red telefónica.

CARACTERISTICAS DEL SISTEMA

Es evidente que según hayamos elegido una u otra de estas disposiciones así habremos condicionado el área de cobertura. El área de cobertura podrá ser nacional, regional o zonal, local o urbana o bien intramural, dentro de los propios edificios de enseñanza. Esta última posibilidad es la única que asegura una autonomía acomodada a los propios presupuestos. Las demás han de utilizar instalaciones ya existentes, de otras entidades, creadas con otros propósitos y en régimen de competición con otros usuarios.

En cuanto a la elección de los medios (servicios o facilidades), viene condicionada por una variedad de causas. En primer lugar, por la naturaleza de la información que el medio acepta transmitir. En segundo lugar, por el método de operación. En tercer lugar, por el control que pueda hacerse por el usuario y que sea el que nosotros deseemos. En cuarto lugar, por la direccionalidad del servicio.

Por lo que se refiere a la naturaleza de la información que acepta transmitir, en función de que nosotros queramos transmitir sonido, escritos, imagen o datos o todos ellos o combinaciones de ellos, estaremos ya prefigurando la naturaleza de nuestro medio. Por lo que se refiere al método de operación hay que tener presente las características de la conmutación, de la difusión y del método de operación punto a punto cara a la influencia que va a ejercer sobre nuestros deseos. Así, la conmutación permite al usuario elegir la información y el momento en que él desea ponerse en contacto con dicha información. Proporciona al usuario una amplia gama de elección de fuentes informativas. Permite la creación de sistemas interactivos. Y hay un control más o menos exacto de la actividad del usuario. Por lo que respecta a la difusión, el usuario no puede prácticamente intervenir ni en el tipo de información que se le presenta ni en el momento en que él desea verla. El usuario tiene una escasa gama por tanto de elección de fuentes informativas. La difusión no permite la interacción y al mismo tiempo no se puede controlar al usuario, el cual sólo necesita disponer de un receptor. En el método punto a punto, la conexión es permanente, con acceso a una sola fuente informativa y puede permitir la interactividad.

En relación al control que pueda ejercer sobre el usuario, nuestro sistema podrá ser abierto, en el cual no se controla el número de usuarios, o cerrado en el cual sí se controla el número de usuarios admitidos.

Finalmente, en cuanto a la direccionalidad del servicio ésta puede ser unisentido, bisentido, semiduplex (permite una interacción secuencial) y duplex (permite la interacción de una manera coexistente).

La construcción de cursos conlleva el desarrollo de lenguajes especiales, de rango superior, que permitan a usuarios no versados en informática construir sus propios cursos de las disciplinas que imparten en los distintos centros. Cualquiera de los clásicos lenguajes que genéricamente reciben impropriamente el apelativo de lenguaje CAI, resuelven el tema a base de los objetos lingüísticos (las palabras, las sílabas) las operaciones aritméticas (la suma, resta, producto, cociente, etc.), las funciones, los procedimientos, y un largo etcétera que conlleva todos los recursos de la programación. Todo ello permite al profesor escribir sus cursos en un ordenador de una manera similar a como lo haría a la hora de hacerlo en un libro de texto. A su vez, pretende aportarle algunas ventajas. E inevitablemente, conlleva algunos inconvenientes nuevos. El entrar ya a este nivel de detalle en la construcción de un lenguaje CAI se sale del marco en el que nos estamos moviendo, pero aunque como usuarios no es más que un instrumento importante, como informáticos es uno de los proyectos que sigue desafiándonos, a saber, la construcción de un lenguaje CAI cada vez más flexible y más potente. Y esta necesidad se ve incrementada, estimulada, con la aparición de esos potentísimos microordenadores que ya están obligando a redefinir los oficios de analista y programador.

DESARROLLO DEL HOSPITAL CLINICO DE SAN CARLOS DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Dentro de este contexto vamos a presentar aquí un programa de Educación Obstétrica que tenemos desarrollado en el Hospital Clínico de San Carlos cuyo mérito principal es que funciona. Es decir, que está incorporado a la rutina de la marcha del hospital. Este programa, que abreviadamente denominamos EDUCA, fue creado en 1973 para presentarlo en una demostración dentro de nuestro hospital con instalaciones cedidas a tal efecto. Por tanto, la lógica interna de la resolución del problema, es decir, su estructura informática, es coherente con el año de su creación. Hoy en día estamos involucrados en el desarrollo de un CAI mucho más universal, pero creo que estamos ya en un momento que sólo se pueden presentar en el mercado productos con la famosa etiqueta americana del Available Now.

En qué consiste este programa? Para responder a esta pregunta tendremos que contestar antes a qué es un parto informáticamente hablando. Y para nosotros, informáticamente hablando, un parto es un conjunto de mediciones que expresan un curso o un accidente en el mismo. Y ahora sí podemos pasar a ver cómo funciona nuestro programa EDUCA. En la figura 1 vemos que tiene:

- Posibilidad de entroncarse en un Sistema Educativo.
- Posibilidad de repasar la materia sin ejecutar como una práctica que cuente para la evaluación.
- Solicitar: instrucciones de manejo
relación de indicaciones total que contiene el sistema
resumen de lo que llevamos contestado hasta el momento.
- Recibir un aviso de que hay que tomar una acción obstétrica.
- Evaluación de la acción obstétrica que ha recibido el alumno.
- Registro permanente en papel del conjunto de toda la ejecución.

En la segunda figura podemos ver la primera página de preguntas, con distinción de las que tienen peso diagnóstico. Estas, es decir, las que entran en alguna de las combinaciones que constituyen un diagnóstico, vienen señaladas por un asterisco antes del número de la pregunta.

En la tercera figura podemos ver la misma aplicación pero con una utilización distinta. Es decir, siendo utilizada como un instrumento de ayuda en la clínica, como un soporte de recogida de la información en tiempo real en un paritorio.

En cuanto a la información que contiene el programa podemos distinguir su estructura, su tratamiento y su naturaleza.

En cuanto a la estructura de la información, vemos en la cuarta diapositiva, que está dividida en tres grandes apartados que son la anamnesis, el examen obstétrico al ingreso de la parturienta y el examen obstétrico actual. (Las listas que aparecen dentro de cada uno de estos apartados no pretenden ser exhaustivas de lo que ofrece el programa).

Por lo que se refiere al tratamiento de la información tiene dos modalidades: a) (en las preguntas sin peso diagnóstico): se procede a la depuración de la respuesta en cuanto a rango permisible y en cuanto a coherencia con respuestas anteriores.

b) (con peso diagnóstico): además de proceder de la misma manera que en las anteriores se hace una consulta a la tabla de decisión para ver si ya se ha constituido algún diagnóstico.

Por lo que se refiere a la naturaleza de la información, hay que dividirla en dos grandes grupos: A) preguntas; B) actitudes obstétricas.

A) Preguntas: En ellas distinguimos a) el texto, como son las instrucciones, los mensajes, etc. b) el tipo, que queda ilustrado en la quinta diapositiva, donde vemos que pueden ser de tipo 1, es decir datos de medida, de tipo 2, es decir respuestas codificadas que sólo admiten una respuesta y de tipo 3, es decir respuestas codificadas que admiten múltiples respuestas. c) la secuencia que puede ser de tipo 1, es decir, lineal, de tipo 2, es decir de salto condicional y sus encadenamientos arborescentes, de tipo 3 que es el salto controlado por el usuario y de tipo 4 que es el salto obligatorio (que se produce al llegar a un diagnóstico). d) el carácter que puede ser de tipo 1, decisorio, con consulta a las 35 actitudes obstétricas, de tipo 2, no decisorio. e) los límites en las numéricas que constituyen los máximos y los mínimos permitidos.

En la siguiente figura vemos un ejemplo de los tres tipos de preguntas en un solo pantallazo, de secuencia lineal, carácter no decisorio y límites fijados (en el caso de la edad de la madre entre los 12 y los 60 años).

En la siguiente figura vemos la tabla de claves de actitudes obstétricas: cada renglón es una regla o regleta con todos los parámetros que tienen peso diagnóstico.

B) Actitudes obstétricas: La composición de un vector diagnóstico obedece en cada parámetro a cuatro códigos. Con esos cuatro códigos decimos para cada parámetro el peso que esa definición concreta de ese diagnóstico concreto tiene. Esos cuatro códigos son los siguientes: el 9, no es relevante, es decir que da igual la información que contenga en este parámetro para llegar a este diagnóstico de este vector. El 1, es necesario que esté excitada esta condición. El 2, es necesario que esté exci-

tada dos veces o más, puesto que este parámetro su caracter positivo lo deriva de su prolongación en el tiempo. El 0, no debe estar presente, no debe estar excitada esta condición.

Cómo se relaciona esta codificación con la tabla de Actitudes Obstétricas? Si comparamos en la figura anterior con la tabla de actitudes y nos fijamos en la línea 15 donde está presente un 2 y en la penúltima donde está presente un 1 podremos entenderlo al compararlo con la siguiente figura donde nos encontramos con la fiebre intraparto que se mantiene (de ahí la excitación del 2) y la incidencia del primer parámetro, que es la edad de la parturienta, en este caso una primípara añosa.

Veamos algunos ejemplos de los desarrollos del programa:

En la figura siguiente tenemos un ejemplo de Secuencia de Salto Condicional donde en la misma fotografía tenemos recogido el pantallazo que ha dado lugar al salto y el resultado del salto en la mitad inferior de la pantalla. En la figura siguiente tenemos un ejemplo de Secuencia de Salto Controlado, puesto que vemos que ha solicitado PREGUNTAS. En cuanto al diagnóstico, veamos finalmente como se suscita una Alarma, o lo que es lo mismo, una solicitud de actitud obstétrica por parte del alumno. En la siguiente diapositiva vemos que se presentan la pregunta 78, la 124, la 125 y la 83 (en la cual va a pesar decididamente el factor tiempo). Llegado este momento, en el que el alumno ha contestado que la altura de la presentación es en tercer plano, que la situación del segmento es de menos de dos dedos por debajo del ombligo, que los ligamentos redondos están tensos y que la dilatación del cuello uterino sigue siendo de 3 centímetros, el Sistema presenta un salto obligatorio como el que vemos en la siguiente figura puesto que hay una propuesta de una cesárea por amenaza de rotura uterina.

Finalmente, la lista de las Actitudes Obstétricas está compuesta por un número variable de SINTOMAS cuya combinación en el tiempo produce una indicación. Y por un número de CONDICIONES que limitan la aplicación de una técnica obstétrica o de otra.

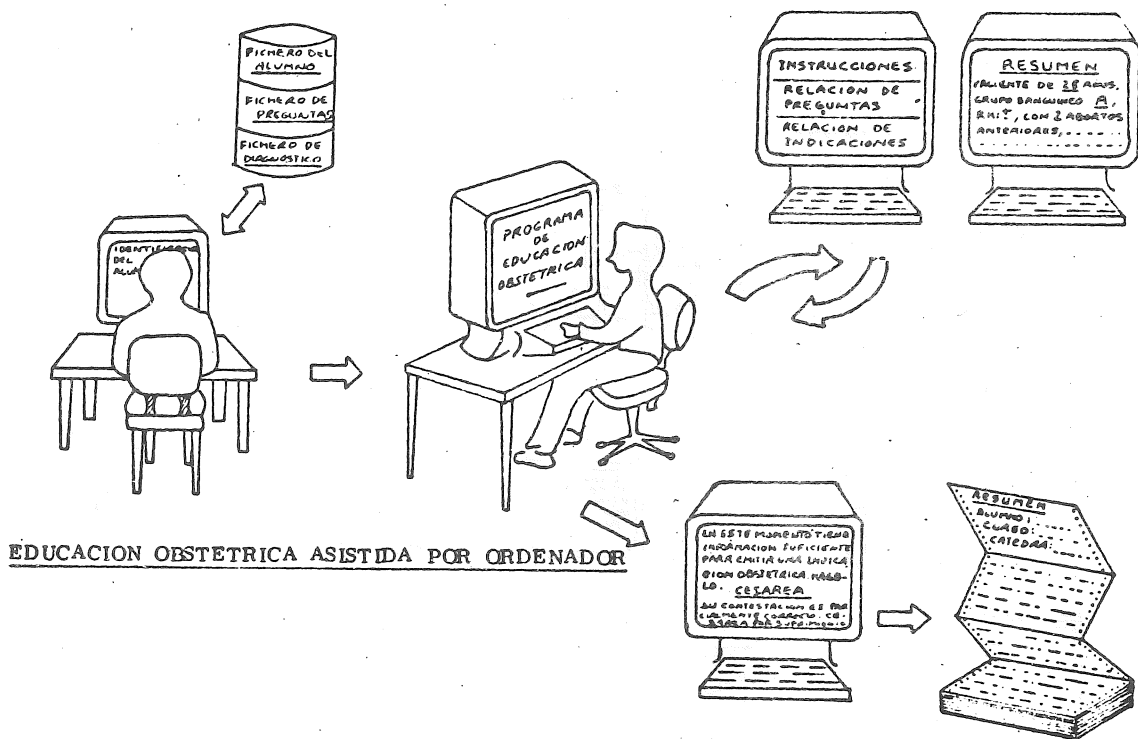
CONCLUSIONES

Las conclusiones que nosotros hemos sacado con la explotación de este programa son el tener una gran flexibilidad horaria, una capacidad de evaluar automáticamente a los alumnos, un crecimiento casi indefinido dada la baja utilización de memoria y una multiplicidad de usos, puesto que igual sirve al profesor para enseñar casos concretos, que al alumno para generar partos aleatoriamente, que a la función clínica como recordatorio de situaciones obstétricas que se presentan y a la misma clínica como recogida de la historia en el paritorio. Y finalmente, parece obvio la posibilidad de utilizarlo en conexión con desarrollos de telemática.

Hemos visto la tradición que tiene el campo
las expectativas que despierta
los resultados prácticos que maneja
la coordinación de los esfuerzos que supone la WCCE.

No obstante me atrevo a decir hoy aquí que: en el mundo del Ordenador hemos pasado del papiro al papel: hoy en día caen los costos, baja la magia de la "Máquina Sagrada", y se está entrando en su fase profunda de popularización.

En el mundo de su aplicación a la enseñanza de la Medicina estamos rozando el invento de la imprenta: cuando sumemos cosas que existen en campos diversos habremos logrado pasar a esa fase. Estamos rondando el Scanner de la docencia, que no hizo otra cosa que sumar lo ya existente. Con esto quiero decir que es cierto que el Ordenador no tiene voz, ni bellas fotos. Pero sí puede ser el eje de un sistema de enseñanza que maneje películas, voz, diapositivas, sonido, señales, terminales, impresoras, libros, etc., etc., etc., y por tanto produzca una auténtica revolución en las técnicas de la enseñanza.

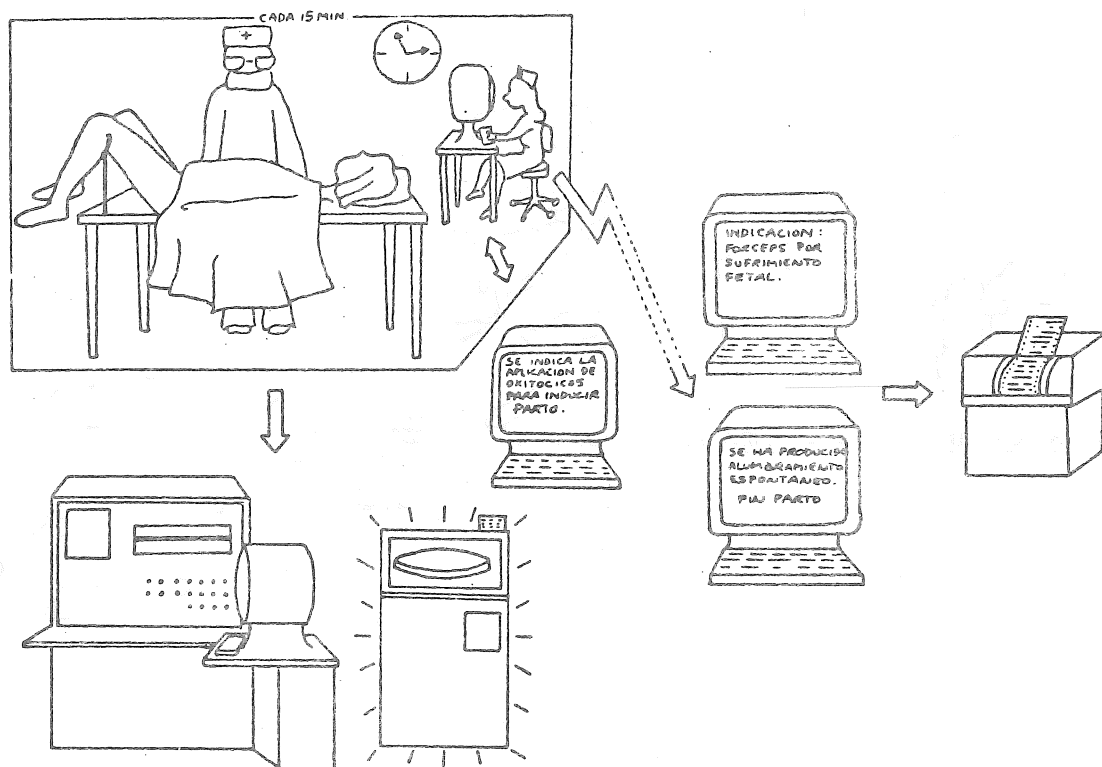


PREGUNTAS

PARA CONTINUAR PULSE LA TECLA
** INTRO **

- | | |
|---|--|
| 1-EDAD DE LA MADRE | 21-DEPENDENCIA DE PSICOFARMACOS |
| 2-PROFESION DE LA MADRE | 22-ENFERMEDADES ANTES DEL EMBARAZO |
| 3-ANTECEDENTES FAMILIARES | 23-INMUNIZACION RH |
| 4-EDAD DEL PADRE | * 24-ENFERMEDADES DURANTE EL EMBARAZO |
| 5-GRUPO SANGUINEO DEL PADRE | 25-CARDIOPATIAS |
| 6-RH DEL PADRE | * 26-ENFERMEDADES PULMONARES |
| 7-SEROLOGIA DEL PADRE | * 27-ENFERMEDADES HEPATICAS |
| 8-GRUPO SANGUINEO DE LA MADRE | 28-N. DE GESTACIONES |
| 9-RH DE LA MADRE | 29-N. DE ABORTOS |
| 10-WASSERMAN | * 30-N. DE CESAREAS ANTERIORES |
| 11-NELSON | * 31-N. PARTOS ANT. AYUDADOS CON FORCEPS |
| 12-WEINKE | * 32-N. PARTOS ANT. AYUDADOS CON VENTOSA |
| 13-OTRO TEST COMPLEMENTARIO | * 33-N. DE PARTOS EUTOCICOS |
| 14-COOMBS | 34-AÑOS DE CASADA |
| 15-AGLUTININAS | 35-TRATADA DE ESTERILIDAD |
| *16-OPERACIONES ANTERIORES | 36-DURACION DE LA MENSTRUACION |
| 17-CIGARRILLOS POR DIA | 37-DURACION DEL PERIODO INTERMENSTRUAL |
| 18-CONSUMICION DE BEBIDAS ALCOHOLICAS | 38-FECHA PROBABLE DE PARTO |
| 19-BEBIDAS ALCOHOLICAS ALTA GRADUACION | 39-FECHA DE INGRESO |
| 20- BEBIDAS ALCOHOLICAS BAJA GRADUACION | 40- |

(LOS ASTERISCOS INDICAN LAS PREGUNTAS CON PESO DIAGNOSTICO)



EDUCACION OBSTETRICA ASISTIDA POR ORDENADOR

ESTRUCTURA DE LA INFORMACION	ANAMNESIS	- EDAD DE LA MADRE - PROFESION DE LA MADRE - EDAD DEL PADRE - HABITOS PERSONALES - ENFERMEDADES ANTES DEL EMBARAZO - HISTORIA OBSTETRICA ANTERIOR
	EXAMEN OBSTETRICO AL INGRESO	- TIPO PULSO - CONVULSIONES - VARICES - EDEMAS - METRORRAGIAS - EVALUACION DE LA PELVIS - ESTADO DEL CUELLO UTERINO - PRESENTACION DEL FETO
	EXAMEN OBSTETRICO ACTUAL	- DILATACION DEL CUELLO UTERINO - CONSISTENCIA DEL CUELLO UTERINO - ESTADO DE LA BOLSA DE AGUAS - CONTRACCIONES CADA 10 MINUTOS - ESTADO DEL SEGMENTO - METRORRAGIAS

EDUCACION OBSTETRICA ASISTIDA POR ORDENADOR

PREGUNTA TIPO 1

(MEDIBLES)

DILATACION DEL CUELLO UTERINO EN CENTIMETROS: _

PREGUNTA TIPO 2

(CODIFICADA DE -
RESPUESTA UNICA)

PRESENTACION FETAL : 1-CEFALICA 2-PODALICA
3-CARA 4-FRENTE
5-SINCIPUCIO 6-HOMBRO

TECLEE EL CODIGO QUE CORRESPONDA: _

PREGUNTA TIPO 3

(CODIFICADA DE
RESPUESTA MULTIPLE)

ANOMALIAS DEL CUELLO UTERINO. INDIQUE CUALES SON
ESTAS ANOMALIAS

CUELLO DOBLE _ CONGLUTINADO _
SINEQUIA DE CUELLO _ CANCER _
OTRAS _

PROGRAMA DE ENSEÑANZA OBSTETRICA

MENSAJE 1 - PREGUNTAS 1 A 3

EDAD DE LA MADRE EN AÑOS : __. SI NO LA CONOCE TECLEE LA EDAD ESTIMADA

PROFESION DE LA MADRE :

1-ALTAMENTE CUALIFICADA 2-EMPLEADA U OBRERA ESPECIALIZADA
3-EMPLEADA U OBRERA SIN ESPECIALIZAR 4-ESTUDIANTE
5-HOCAR 6-DESCONOCIDA

TECLEE EL CODIGO QUE CORRESPONDA :

ANTECEDENTES FAMILIARES :

NINGUNO - NO CONSTA -
DIABETES DE LOS PADRES - ALCOHOLISMO EN LOS PADRES -
ENFERMEDADES VENEREAS EN PADRES - MALFORMACIONES EN LOS PADRES -
OTRAS ENFERMEDADES EN PADRES - DIABETES EN HERMANOS -
MALFORMACIONES EN HERMANOS -

"EDUCACION OBSTETRICA"

TABLA DE TEXTOS DE ACTITUDES OBSTETRICAS VIGENTE EN EL PROGRAMA
"EDUCACION OBSTETRICA"

M - 37

MENSAJE 22 - PREGUNTA 71 -

PRESENTACION FETAL

1-CEFALICA

2-PODALICA

3-CARA

4-FRENTE

5-SINCIPUCIO

6-HOMBRO

TECLEE EL CODIGO QUE CORRESPONDA : 1

POSICION :

1-ØII ANTERIOR

2-ØII TRANSVERSA

3-ØII POSTERIOR

4-ØID ANTERIOR

5-ØID TRANSVERSA

6-ØID POSTERIOR

7-Ø PUBICA

8-Ø SACRA

TECLEE EL CODIGO QUE CORRESPONDA : 3

MENSAJE 41 - PREGUNTAS 97 A 101 -

~~***~~ ESTUDIO DE LA PELVIS ~~***~~

PELVIMETRIA EXTERNA

DIAMETRO BIESPINOSO EN CENTIMETROS ____.

DIAMETRO BICRESTAL EN CENTIMETROS ____.

DIAMETRO BITROCANTEREO EN CENTIMETROS ____.

CONJUGADO EXTERNO EN CENTIMETROS ____.

ROMBO DE MICHAELIS :

1-NORMAL

2-APLANADO

3-ASIMETRICO

TECLEE EL CODIGO QUE CORRESPONDA

PREGUNTAS

SINTOMA

- • •

CESAREA POR AMENAZA DE ROTURA UTERINA

M - 39.