

PRESENTACIÓN

SOFTWARE D.M.R.

Asistencia monitorizada para la optimización de los recursos farmacológicos en estaciones de anestesia basada en el método patentado *Minimal Autocontrol Anaesthetic System M.A.A.S.*



BLAU SISTEMAS

Servicios informáticos y Protección de Datos.



1. AUTOR Y COLABORADORES

El **Dr. Jaume Mas Marfany**, Doctor en Medicina y Cirugía, Especialista en Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor por la Universidad de Barcelona, de reconocido y contrastado prestigio profesional, es el autor del Método M.A.A.S. *Minimal Autocontrol Anaesthetic System* y es propietario de las patentes vinculadas así como su sociedad Dimora, S.L. lo es del Software D.M.R., objeto de esta presentación.

M^a del Mar Mas Crespi, Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones por la Salle Bonanova-Universidad Ramon Llull y socia fundadora de la empresa Blau Sistemas S.L. ha desarrollado la aplicación informática Software D.M.R. de acuerdo a las indicaciones científicas del autor.

Blau Sistemas, S.L., empresa fundada en 2001, especializada en servicios informáticos, desarrollo de software y protección de datos, es distribuidora oficial y licenciante del programa informático Software D.M.R. y su contacto para todos los temas relacionados.

2. DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE D.M.R.

El Software D.M.R. es un programa informático de aplicación intraoperatoria, es decir, durante la anestesia inhalatoria, que recogiendo las enseñanzas fundamentales de la anestesia inhalatoria en circuito cerrado y la ventilación mecánica preconizadas por el Dr. Montón Raspall, fallecido hace ya más de 30 años, conecta con las actuales estaciones de anestesia. Éstas están dotadas de una monitorización exhaustiva y precisa de los gases respiratorios (CO₂ y O₂) y anestésicos (gaseosos y volátiles) tanto en la fase inspiratoria como expiratoria. Así, se facilita que las complejas fórmulas de Lowe H. J. y Ernst E. A. demasiado difíciles para su uso diario, sean sustituidas por los valores de consumo real (on line) y de esta manera simplificar la labor del anestesiólogo.

Se puede observar en las figuras siguientes que, utilizando unos mínimos datos del paciente y conociendo las características de la estación de anestesia que se está utilizando, el programa proporciona los datos reales de ventilación alveolar para cada paciente y también el control del plano anestésico (MAC) que propone el anestesiólogo en cada enfermo.

El objetivo del Software D.M.R. es visualizar el valor DIAL para conseguir la fracción expirada elegida por el anestesiólogo de la forma más eficaz y eficiente posible.

El método M.A.A.S. incorporado en el Software D.M.R. asegura que los valores de Fe no se alejen de la MAC elegida y controla la ventilación alveolar para mantener la FeCO₂ en los valores normales predeterminados.

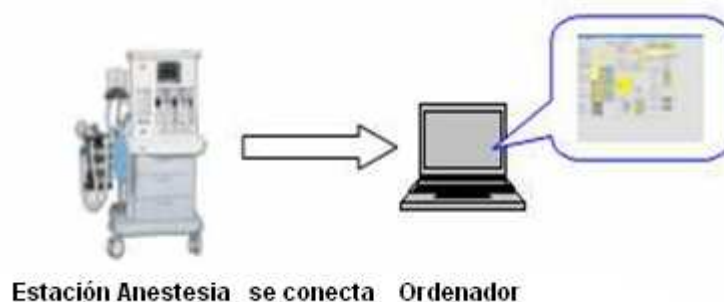
El Software D.M.R. recalcula en estos casos la frecuencia y el flujo de gas fresco adecuado para mantener la ventilación alveolar correcta.

El Software D.M.R. posee controles de seguridad para la ventilación alveolar necesaria para el paciente y no permite que la Fe del anestésico se aleje de la MAC elegida por el anestesiólogo.

Los factores que afectan a la $FeCO_2$ son los aumentos de producción de CO_2 (aumentos metabólicos) y los incrementos de la presión Plateau tan frecuentes actualmente con la cirugía hipervárica.

Para conseguir la estabilidad de la Fe del anestésico en los valores predeterminados, es decir, la Fe deseada, se establece un margen de variación mínimo (histéresis). Si el valor de la Fe se aparta en más o en menos del deseado, el sistema propone modificar el dial al máximo o al mínimo según la desviación sea mayor o menor respectivamente.

El esquema del proceso es sencillo y consta simplemente de la conexión del monitor de la estación de anestesia a un ordenador portátil que contenga el software del método a través del protocolo de comunicación.



En las figuras 1, 2 y 3 (pantallas reales del software) siguientes se muestran los datos que necesita el software del monitor de anestesia para informar al anestesiólogo de los valores reales de la ventilación y de los consumos de gases respiratorios y, simultáneamente, recomienda los valores de volumen TIDAL, FRECUENCIA, FLUJO DE GAS FRESCO Y POSICIÓN DEL DIAL.

Finalmente, figuran los datos que deben conocerse para introducir en el programa:

1. De la estación de anestesia.
2. Del agente anestésico, tales como valores máximos del vaporizador según cada anestésico, MAC de cada anestésico y la solubilidad del mismo.

Todos estos datos ya están introducidos en el Software D.M.R. y por tanto sólo debe seleccionarse la estación de anestesia y el anestésico a utilizar. El Software D.M.R. es un mero criterio orientador, que no vincula en modo alguno al médico especialista, siendo éste el único responsable de las decisiones médicas adoptadas en los diferentes actos médicos en los que pueda participar el software.



Fig.1. Pantalla de introducción de datos.

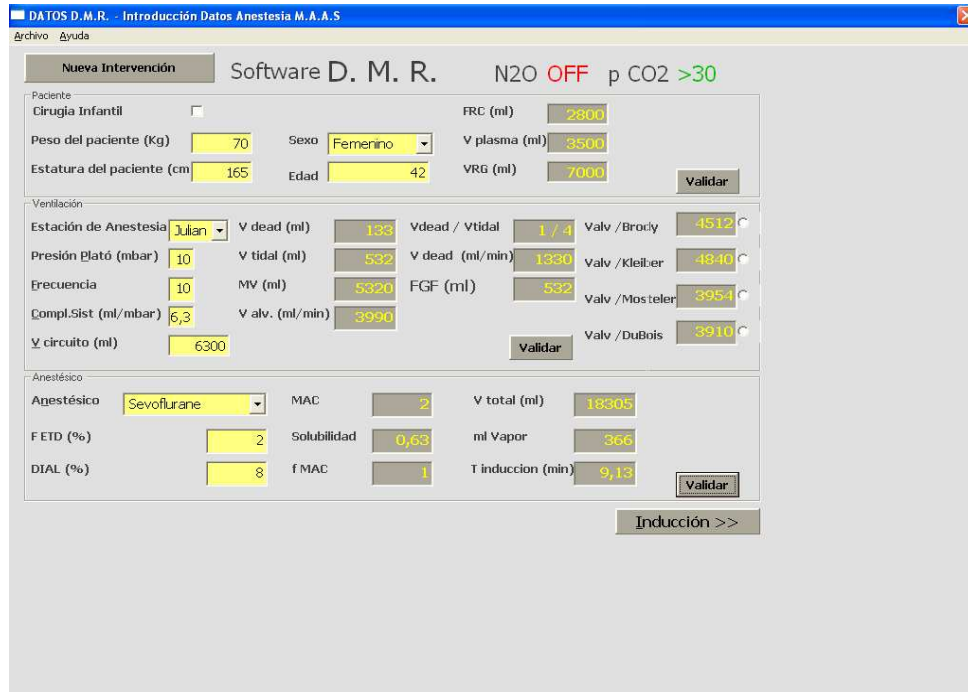


Fig. 2. Pantalla de proceso de anestesia.

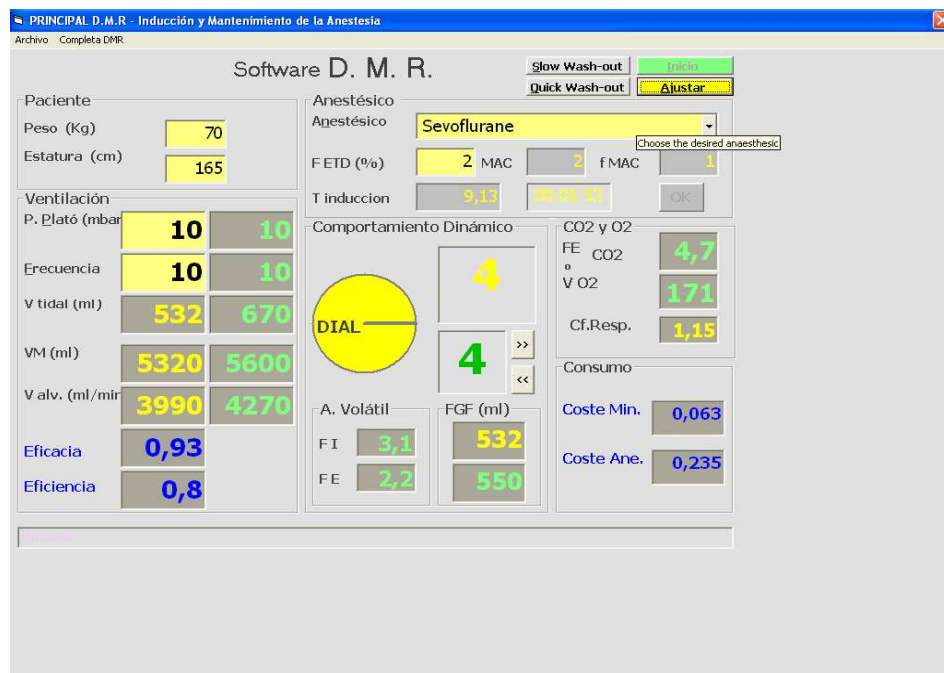
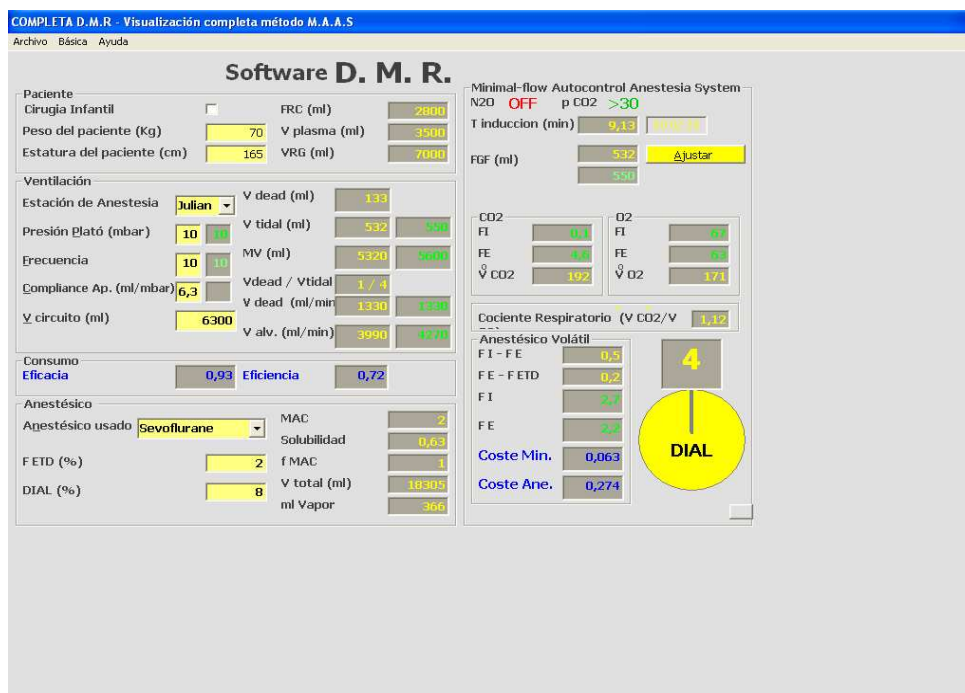


Fig. 3. Pantalla completa con toda la información de la anestesia.



El **acrónimo D.M.R.** responde al nombre del Dr. Dionisio Montón Raspall (1916-1981), prestigioso Dr. anestesiólogo barcelonés, referente internacional de la anestesia con flujos mínimos y mentor profesional del Dr. Jaume Mas Marfany, quien le ha querido rendir homenaje. El Software D.M.R. es un **programa informático único** en el mercado. Trabaja conectado a las estaciones de anestesia "on line" y está desarrollado en Visual Basic 6.0 - entorno gráfico, adaptable a cualquier lenguaje de programación. Actualmente no existe ningún software en el mercado que incorpore las funcionalidades del software D.M.R.

3. PRÁCTICA ACTUAL DE LA ANESTESIA Y PROPUESTA DE FUTURO

La práctica anestésica generalizada utiliza el **circuito abierto** (en adelante CO) en lugar del sistema de **flujos mínimos** (en adelante FM). El CO con flujos de 4-6 L / min. es evidente que consume 10 veces más gas anestésico que el FM con flujos 0'5 L / min. Los gases anestésicos son nocivos para el medio ambiente y tienen un coste considerable. Se estima que en un CO las pérdidas en el exterior son del orden del 90% del anestésico suministrado. Las instituciones comunitarias recomiendan la implantación del FM para un menor coste medioambiental (protocolo de Kyoto, en vigor desde el 16 de febrero de 2005). La futura presencia de gases anestésicos de nueva generación (p.e. xenón), mejores para el paciente y para el medioambiente pero significativamente más caros, suponen la imposibilidad de ser utilizados en CO por el excesivo coste que ello conlleva.

Las estaciones de anestesia actualmente proporcionan la información suficiente para poder suministrar al paciente la cantidad justa que el paciente necesita, actualmente se suministra a la máquina 10 veces más anestésico de lo que el paciente necesita.

Este **exceso en el suministro** es el que corrige y monitoriza el software D.M.R. Esto conlleva una **dosificación eficiente** que se refleja en:

- Un ahorro de costes muy significativo en las prácticas anestésicas.
- Un beneficio medioambiental significativo de 5.000.000 de l / año.

Se propone el **Software D.M.R.** de monitorización como herramienta para:

- Control de costes a los órganos de gestión hospitalaria (ver estimación de gasto en la siguiente figura).
- Dosificación eficiente. Apoyo a los profesionales para el uso eficiente y minimizado de gases anestésicos.
- Minoración de la contaminación en quirófano.
- Mejora del impacto medioambiental a los responsables pertinentes.
- Apoyo a la docencia y promoción a nivel hospitalario y universitario del sistema a flujos mínimos.

Estimación Gasto en Flujos Mínimos (Sevorane 2%) entre 0,5 y 1L

1 quirófano (4 horas/día a 3€/hora) /año = 3.120 €/ año

Estimación Gasto en Circuito Abierto (Sevorane 2%) entre 4 y 6L

1 quirófano (4 horas/día a 30€/hora) /año = 31.200 €/ año

4. EL MÉTODO M.A.A.S. – MINIMAL FLOW AUTOCONTROL ANAESTHESIC SYSTEM

La **aportación científica del método MAAS, incorporada en el Software D.M.R.**, yace en la nueva visión de las fórmulas matemáticas tradicionalmente establecidas para el cálculo de las dosis a suministrar de gases anestésicos, aportando una reformulación para el suministro significativamente inferior y proporcionando la dosis exacta según las necesidades del paciente, y por tanto mucho más eficiente y seguro. El método M.A.A.S. se basa en el descubrimiento de que no existen en realidad anestésicos rápidos y anestésicos lentos. Todos los anestésicos volátiles, a la concentración clínica CAM, estabilizan a 3.8 mmHg o 0,5 Kpa. A partir de este descubrimiento farmacocinético, a nivel alveolocapilar se puede establecer una fórmula simple para todos los anestésicos, para todas las estaciones de anestesia y para todos los pacientes.

Se trata de un método universal protegido con copyright (propiedad intelectual). Su incorporación en las Estaciones de Anestesia está también protegido por patentes españolas e internacionales.

5. FINALIDAD Y VENTAJAS DEL SOFTWARE D.M.R.

- **Asistencia al facultativo en la anestesia inhalatoria a flujos mínimos.**
- **Universalidad y adaptabilidad a cualquier tipo de estación anestésica.**
- **Minimización del consumo de anestésicos halogenados.**
- **Reducción del coste económico.**
- **Impacto en las condiciones medioambientales.**
- **Disminución de los compuestos fluorocarbonados que afectan al calentamiento global de la atmósfera.**
- **Mejora de las condiciones laborales en el área quirúrgica.**
- **Reducción de la contaminación causada por los anestésicos.**
- **Disminución del consumo de otros fármacos endovenosos.**
- **Garantiza el mantenimiento de la temperatura y la humedad del circuito de anestesia.**
- **Docencia aplicada a la enseñanza de la anestesia inhalatoria y la comprensión de la farmacocinética de los anestésicos halogenados.**
- **Facilita la anestesia inhalatoria en flujos mínimos aunque el profesional anestesista siempre es el último responsable de seguir las indicaciones o no del software.**

6. CONCLUSIONES

El Software D.M.R. es la revolución anestésica comprometida porqué es:

- **UNIVERSAL:** Aplicable a cualquier paciente y utilizable en cualquier estación de anestesia que cumpla la normativa EN 740.
- **EFICIENTE:** Consigue el objetivo marcado por el anestesiólogo.
- **EFICAZ:** Consigue el objetivo en el menor tiempo y con el mínimo gasto.
- **SEGURO:** Incorpora mecanismos de seguridad de la ventilación alveolar.
- **ECONÓMICO:** Ahorra hasta el 80% en gases halogenados en cualquier centro hospitalario.
- **PATENTE Y COPYRIGHT:** Propiedad intelectual y con patentes vigentes europeas e internacionales.

