



VNIVERSITAT ID VALÈNCIA

# MASTER DE INGENIERÍA BIOMÉDICA.

Sistemas de ayuda a la  
decisión clínica.

***Introducción.***

# Decisión clínica: Definición y comentarios.

**Decisión clínica:** elementos de juicio y acciones llevadas a cabo por profesionales de la salud basándose en la experiencia (en la suya o en la de otros) y en los indicios observados en el paciente.

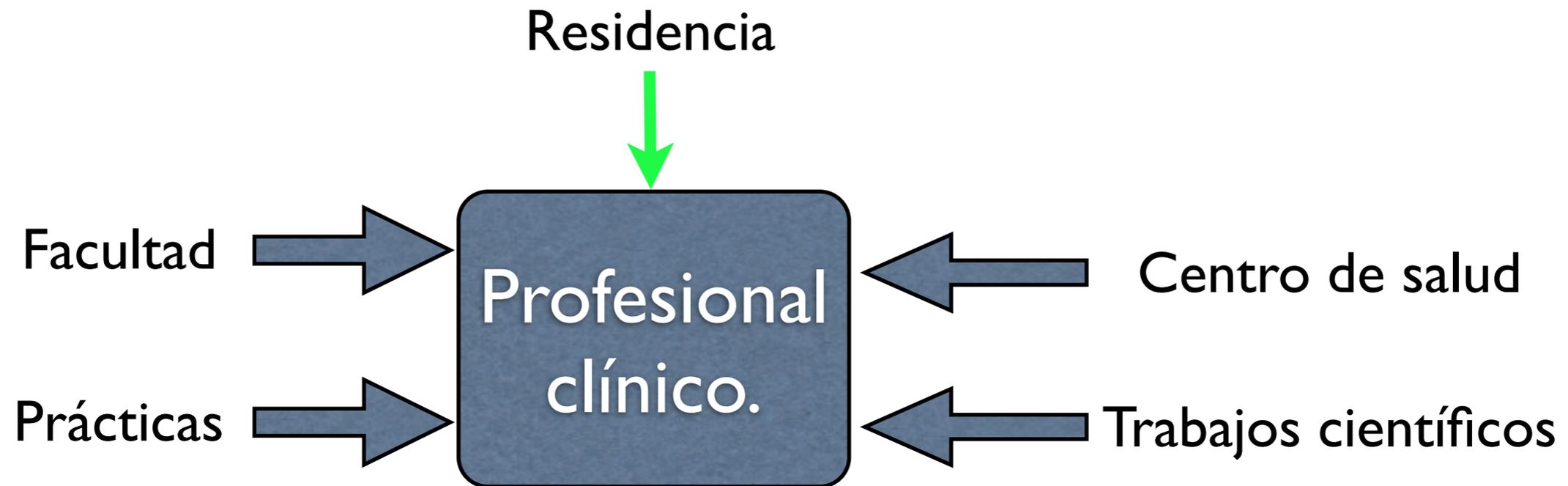
**Algunas preguntas sobre el profesional clínico:** ¿cómo consigue su experiencia?; ¿llega a observar TODOS los casos posibles de una patología?; ¿llega a valorar todos los posibles indicios?.

**Preguntas sobre el proceso de decisión:** ¿todos los profesionales implicados en el proceso de curación conocen todos los pormenores de los casos?, es decir, ¿se tienen en cuenta posibles incompatibilidades en todo el proceso?

**Una pregunta sobre la evolución del conocimiento clínico;** ¿cómo se consigue el avance en medicina?.

**y, por último la industria farmacéutica;** ¿cómo se da la vía libre a un determinado fármaco?, ¿por qué se retira del mercado?.

# La experiencia de un clínico.

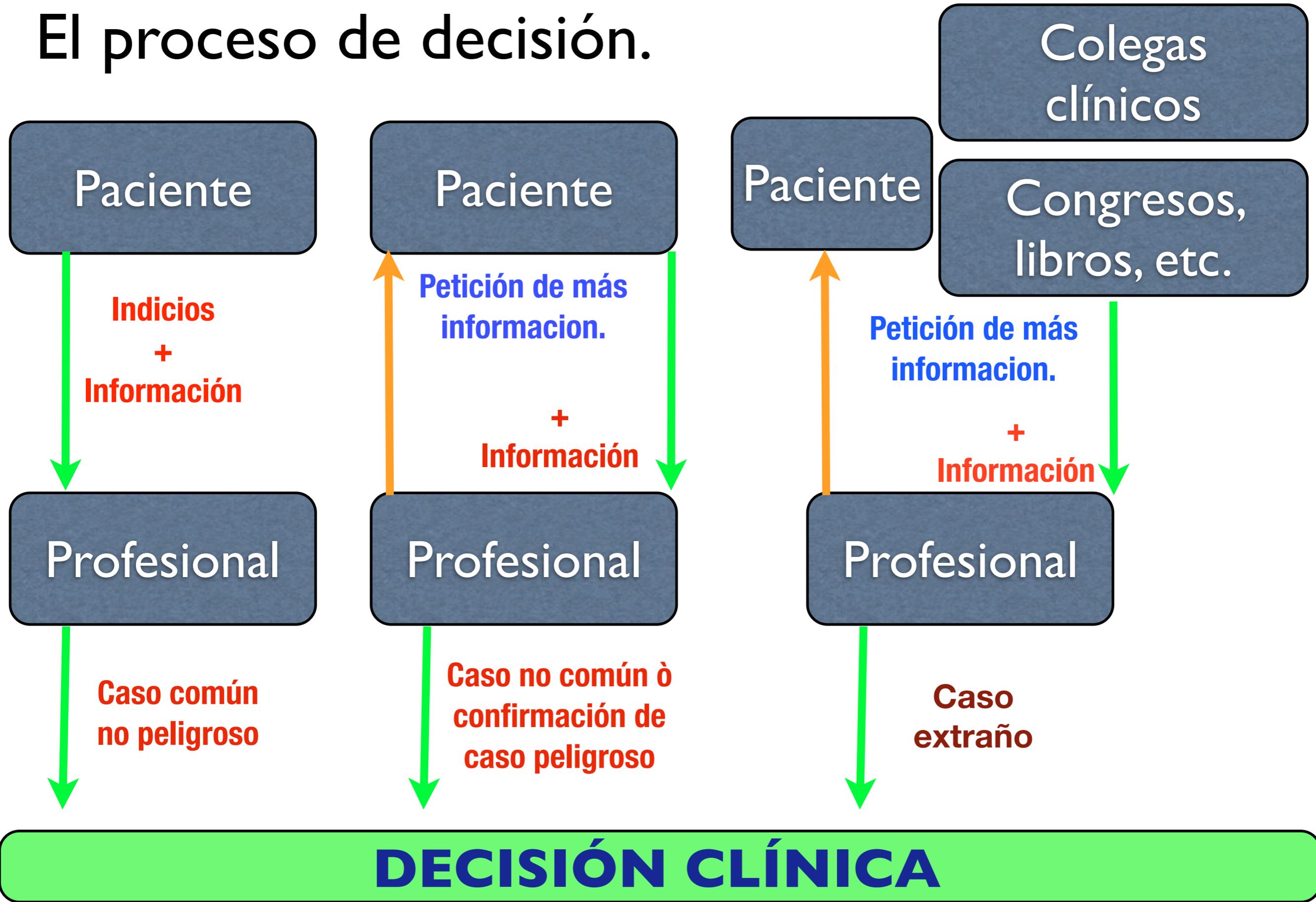


**Hay que destacar que en las diferentes etapas se dan, principalmente, procesos de COMPARACIÓN CON OTROS CASOS VISTOS.**

**El principal problema es que este proceso de comparación es sobre problemas con gran cantidad de causas y consecuencias posibles.**

**Es evidente pero hay que destacar que toda la información que manejará el clínico en su formación serán datos clínicos.....**

# El proceso de decisión.



# ¿Qué es lo que vamos a plantear?.

De las anteriores transparencias hay que destacar que, **EL CONOCIMIENTO CLÍNICO PROCEDE, EN SU MAYOR PARTE, DE LAS OBSERVACIONES REALIZADAS POR LOS ESPECIALISTAS.**

Todos los días se generan gran cantidad de datos que, a día de hoy se pueden almacenar y procesar de forma muy económica; **¿POR QUÉ NO USAR ESE NUEVO CONOCIMIENTO PARA OBTENER NUEVAS FORMAS DE ESTABLECER UN DIAGNÓSTICO MÉDICO USANDO OTROS INDICIOS?**

Para nosotros un **SISTEMA DE AYUDA A LA DECISIÓN MÉDICA** será todo aquel procedimiento que pueda disminuir el número de diagnósticos erróneos aumentando el número de diagnósticos correctos.

La anterior definición englobaría a manuales médicos por ejemplo; aquí nos centraremos en todos aquellos procedimientos tecnológicos (algoritmos, aplicaciones informáticas) que se obtienen **USANDO DATOS CLÍNICOS**

# ¿De verdad necesitamos los SADC?

**Los errores en clínica aumentan cada año; las razones son varias, el tiempo dedicado a cada paciente se reduce, aumentan las listas de espera, al necesitarse más profesionales clínicos se llega a reducir la calidad de la formación entre otros.**

*Algunos datos; en EEUU se producen de 44000 a 98000 muertes por errores médicos...¡al año!*

*Más datos; 240.000 errores de preinscripción médica en un año en Massachusetts*

*Por último, la administración norteamericana estima que se podría ahorrar 17.000 millones de dolares al año si se evitaran esos errores médicos*

*Todos los sistemas de salud de los países desarrollados suelen tener una estructura piramidal (se comienza en un pequeño centro de salud hasta llegar al gran hospital). En el escalón inferior es donde suelen aparecer problemas de tiempo, recursos, ¿por qué no proporcionar ayuda?*

*En el escalón superior nos encontramos con las unidades de urgencia de los hospitales, ¿es óptimo el sistema de cola usado?; si llega un posible infartado.....*

*Si pensamos en el Tercer Mundo....*

# Qué es y qué no es un SADC

ES	NO ES
Un referente más para el profesional clínico	El reemplazo del profesional clínico
Una ayuda en la toma de decisiones	El elemento final y concluyente en la decisión
Un elemento que se debe actualizar con el tiempo	Una referencia fija e inamovible.
Primer elemento a considerar en casos no comunes	El sustituto del médico para todo
Elemento de uso por especialistas clínicos	!!! EL MEDICO DE INTERNET !!!

# Tareas posibles para un SADC.

<b>Categoría</b>	<b>Problema a resolver</b>
<b>Predicción</b>	<b>Inferir consecuencias futuras de una situación</b>
<b>Diagnóstico</b>	<b>Determinar una enfermedad a partir de los síntomas</b>
<b>Planificación</b>	<b>Configurar acciones de actuación de la manera más óptima.</b>
<b>Monitorización</b>	<b>Establecer una vigilancia inteligente de los pacientes</b>
<b>Depurado</b>	<b>Desarrollar alarmas ante líneas de actuación incompatibles.</b>
<b>Control</b>	<b>Interpretar y monitorizar de forma inteligente los sistemas electrónicos de medida.</b>

# Clases de modelos de SADC

Entradas	Modelo	Salidas
<b>Numericas</b>	<b>Modelos estadísticos</b>	Numéricas
<b>Numericas</b>	<b>Modelos lineales</b>	Numéricas
<b>Numericas</b>	<b>Modelos neuronales</b>	Numéricas
<b>Numericas</b>	<b>Sistemas basados en reglas</b>	Booleana
<b>Numericas</b>	<b>Árboles de decisión</b>	Booleana
<b>Síntomas</b>	<b>Sistemas borrosos</b>	Booleana

**Estas configuraciones suelen ser las más comunes pero existen posibilidades de combinación así, por ejemplo, se pueden tener sistemas neuro-borrosos que codifican la información de los síntomas para, posteriormente, ser utilizados de esos síntomas de forma numérica por un sistema neuronal.**

# Algunos ejemplos (<http://idal.uv.es>).

**Objetivo:** clasificación de pacientes con posibilidad de respuesta emética.

**Población:** 319 pacientes (212 entrenamiento, 107 validación) tratados con cisplatino evaluados mediante cuestionario en las 24 horas tras la administración del esquema antineoplásico.

**Variables de entrada al modelo:** peso, talla, edad, sexo y superficie corporal de los pacientes y la dosis de cisplatino y de los antieméticos utilizados.

Edad	<input type="text" value="0"/> años	Cisplatino	<input type="text" value="0"/> mg/m2
Peso	<input type="text" value="0"/> Kg	Adriamicina	<input type="text" value="0"/> mg/m2
Talla	<input type="text" value="0"/> cm.	Ciclofosfamida	<input type="text" value="0"/> Mg/m2
Super Corporal	<input type="text" value="0"/> cm2	Epirubicina	<input type="text" value="0"/> Mg/m2
Sexo	Hombre	Etopóxido	<input type="text" value="0"/> Mg/m2
N° Ciclo	<input type="text" value="0"/>	5-Flúor-uracilo	<input type="text" value="0"/> Mg/m2
Difenhiframida	<input type="text" value="0"/> mg.	Ifosfamida	<input type="text" value="0"/> Mg/m2
Metoclopramida	<input type="text" value="0"/> mg/Kg.	Mitomicina C	<input type="text" value="0"/> Mg/m2
Ondasetrón	<input type="text" value="0"/> mg.	Paclitaxel	<input type="text" value="0"/> Mg/m2

Enviar    Borrar

**Entrenamiento:** 85% para la sensibilidad y 96 % para la especificidad (88% de acierto). **Validación:** 73% para la especificidad y un 85% para la sensibilidad (79% de porcentaje de acierto).



# Algunos ejemplos (<http://idal.uv.es>).

## Predicción del nivel de hemoglobina en pacientes con insuficiencia renal crónica.

- Características biométricas del paciente
- Características clínicas: ferritina, Hemoglobina anterior e hierro administrado
- Dosis anteriores, nº de administraciones e isoforma de EPO

	MLP+BP (16×12×1)		MLP+ERA (16×6×1)		ELMAN (16×8×1)	
<b>Entrenamiento</b>	94.6	0.19	89.5	0.24	94.6	0.19
<b>Generalización</b>	86.1	0.26	89.1	0.26	87.1	0.27

Error en g/dL

**Histórico**

Datos Bioquímicos/Hematológicos.

Hemoglobina (g/dL) 11 Hematocrito 30 Fecha prueba Abril 2000

Ferritina (ng/ml) 100 Fe IV (mg) 250

Nº Admin./mes 12 Admin. de Fe 4 Dosis EPO sc (UI/Kg/semana) Beta 150

Talla (cm) 170 Peso (Kg) 80

Prueba Anterior Prueba Siguiente Cerrar

**Introducción de datos**

Datos Paciente.

Nombre y apellidos [ ] N.H.C. [ ] Sexo Hombre Nuevo paciente

Fecha Nacimiento (dd/mm/aaaa) [ ] Edad (años) 55 Seguimiento Mensual

Teléfono [ ] Domicilio [ ]

Entidad Aseguradora SANITAS Centro de la Prueba Nefroclub

Prueba Actual Prueba Anterior

Datos Bioquímicos/Hematológicos.

Hemoglobina (g/dL) 11,5 Hematocrito 32 Fecha prueba Mayo 2000

Ferritina (ng/mL) 90 Fe IV (mg) 250

Nº Admin. EPO/mes 12 Admin. de Fe 50 Histórico

Talla (cm) 170 Peso (Kg) 80 Superf. Corp. (m<sup>2</sup>) 1,915

Predicción de dosis de EPO semanal (UI/Kg/semana).

Tipo EPO sc. Alfa Dosis EPO administrada prueba anterior 150

Dosis EPO sc (UI/Kg/semana) 130 Dosis EPO administrada sc. 130 Guardar

Hemoglobina prevista (g/dL) 11,74529

Cerrar Imprimir Ayuda Acerca de...

# Algunos ejemplos (<http://idal.uv.es>).

## Rechazo de transplante de riñón.

MODELO NEURONAL	Entrenamiento 193 casos		Validación 64 casos	
	Anulación	No anulación	Anulación	No anulación
Prueba positiva	16	11	6	0
Prueba negativa	2	164	0	58
<b>Acierto:</b>	93,26%		100%	
<b>SEN:</b>	88,89%		100%	
<b>ESP:</b>	93,71%		100%	
<b>VPP:</b>	59,26%		100%	
<b>VPN:</b>	98,8%		100%	

# Conclusiones

*En el proceso de decisión no hay ningún proceso abstracto; es un proceso de comparación con el conocimiento preexistente.*

*Ese conocimiento se adquiere observando y analizando indicios y respuestas de los pacientes a determinados tratamientos.*

*Actualmente, y visto desde un punto de vista tecnológico, existen tareas que dejamos totalmente a las máquinas (por ejemplo un piloto automático en un avión) pero es tema tabú en medicina; **¿POR QUÉ?***

*Las ventajas de un SADC son múltiples ya que pueden ayudar a realizar mejores diagnósticos y con ello se mejora la calidad de vida del paciente, se reduce el gasto sanitario y se facilita la labor clínica (se puede reducir la lista de espera).*

*Ante todo no son MEDICINA DE SALÓN; son elementos decisores como cualquier clínico con la ventaja que pueden tener en cuenta gran cantidad de indicios y de incompatibilidades a la hora de establecer una decisión.*



VNIVERSITAT ID VALÈNCIA

# MASTER DE INGENIERÍA BIOMÉDICA.

## Sistemas de ayuda a la decisión clínica.

### Tema I: Introducción