

**Directora:**

Lola Andreu Periz

**Asesoría Científica:**

Anna Martí Monros

Ana Rochera Gaya

**Redactoras:**

Enriqueta Force Sanmartín

Antonia Guillén Serra

**Comité Asesor:**

Rosa Alonso Nates

Josefina Andugar Hernández

Olga Celadilla Díez

Magdalena Gandara Revuelta

Cristina Gil Gómez

M<sup>a</sup> Dolores López GarcíaM<sup>a</sup> del Carmen Pérez Sedeño

Luis Picó Vicent

Josefa Ramírez Vaca

Mercedes Serrano Arias

M<sup>a</sup> del Pilar Valido Acosta**Comite Editorial:**M<sup>a</sup> José Castro Notario

Kathy Crespo Rivera

Manuel García Pérez

Francisca Gruart Armangué

Agustín López Cañadas

Juan Manuel Mayor Iturburuaga

Carmen Paris Boal

M<sup>a</sup> del Pilar Peña Amaro

Isidro Sánchez Villar

Esperanza Velez Velez

**Junta Directiva S.E.D.E.N.:***Presidente*

Rodolfo Crespo Montero

*Vicepresidente*

Jesús Muñoz Poyato

*Secretario*

Rafael Casas Cuesta

*Tesorero*

Encarnación López Bermúdez

**Vocales:**

Esteban Merchán Mayado

M<sup>a</sup> Victoria Miranda Camarero

Jesús Lucas Martín Espejo

M<sup>a</sup> José Puga Mira

Antonia Guillén I Serra

Raquel Menezo Viadero

**Edita:**

S.E.D.E.N.

Morería n<sup>o</sup> 7, Planta 3<sup>a</sup> A

Teléf.: 957/49.05.23

Fax: 957/47.76.31

14008 - CÓRDOBA

**Internet:**E-mail: [seden@seden.org](mailto:seden@seden.org)

Hoja WEB:

<http://www.seden.org>**© Copyright 1998. SEDEN**

Esta publicación no puede ser reproducida ni transmitida total o parcialmente, por ningún medio, sin la autorización expresa por escrito de los titulares del copyright.

**Fotocomposición y Montaje, e Impresión:**

Tipografía Católica,

S. Cooperativa A.

**ISSN. 1131-4710**

Depósito Legal: CO-453-1998

# SUMARIO

	Pág.
<b>EDITORIAL</b>	
<i>Pilar Vilagrasa</i> .....	5
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN PARA ENFERMERÍA NEFROLÓGICA</b>	
<i>Rodolfo Crespo Montero</i> .....	8
<b>INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA BÁSICA PARA ENFERMERÍA NEFROLÓGICA</b>	
<i>Alberto Rodríguez Benot, Rodolfo Crespo Montero</i> .....	20
<b>LA JUNTA INFORMA</b>	
<i>Páginas centrales</i> .....	
<b>INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA. LA ENFERMERÍA BASADA EN LA EVIDENCIA</b>	
<i>Enrique Limón Cáceres</i> .....	35
<b>BREVES CONCEPTOS DE INTRODUCCIÓN A LA PRÁCTICA DE LA MEDICINA BASADA EN LA EVIDENCIA</b>	
<i>Alfonso Casado, Antonia Guillén</i> .....	39
<b>EXPERIENCIA DE ENFERMERÍA EN UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN</b>	
<i>Nuria Prim Vilaró</i> .....	47
<b>CASO CLÍNICO: PLAN DE CUIDADOS ESTANDARIZADO DE LAS PRIMERAS HEMODIÁLISIS DIRIGIDO A PACIENTES VISTOS EN CONSULTA DE ENFERMERÍA</b>	
<i>Sonia Velasco, Rosario Álvarez</i> .....	51
<b>ÍNDICES BIBLIOGRÁFICOS</b> .....	54
<b>BIBLIOGRAFÍA COMENTADA</b>	
<i>Enrique Limón Cáceres</i> .....	55
<b>CARTAS AL DIRECTOR: EJERCICIO FÍSICO EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA</b>	
<i>B. de Miguel Sánchez, A. López Miravalles</i> .....	57

# ■ CONTENTS

	Page
EDITORIAL <i>Pilar Vilagrasa</i> .....	5
RESEARCH METHODOLOGY FOR NEPHROLOGICAL NURSING <i>Rodolfo Crespo Montero</i> .....	8
INTRODUCTION TO BASIC STATISTICS FOR NEPHROLOGICAL NURSING <i>Alberto Rodríguez Benot, Rodolfo Crespo Montero</i> .....	20
RESEARCH IN NURSING. EVIDENCE-BASED NURSING <i>Enrique Limón Cáceres</i> .....	35
A BRIEF INTRODUCTION TO THE PRACTICE OF EVIDENCE-BASED MEDICINE <i>Alfonso Casado, Antonia Guillén</i> .....	39
THE PRACTICE OF NURSING IN A RESEARCH CENTER <i>Nuria Prim Vilaró</i> .....	47
CLINICAL STUDY: PROGRAM OF STANDARDIZED CARE IN INITIAL HEMODYALYSIS FOR NURSING OUTPATIENTS <i>Sonia Velasco, Rosario Álvarez</i> .....	51
BIOGRAPHICAL INDEX.....	54
ANNOTATED BIBLIOGRAPHY <i>Enrique Limón Cáceres</i> .....	55
LETTERS TO THE DIRECTOR: PHYSICAL EXERCISE IN PATIENTS SUFFERING FROM CHRONIC RENAL FAILURE <i>B. de Miguel Sánchez, A. López Miravalles</i> .....	57

# Editorial

## ***Cuidar a personas con trastornos renales***

Cuidar es un proceso continuo que requiere una valoración global de la persona necesitada de cuidados. Cuidar es el núcleo de la disciplina enfermera. Si estas dos premisas son ciertas, y así es según los expertos, hace falta que las enfermeras especialistas en cuidar a personas con enfermedades crónicas enfoquen los cuidados de enfermería desde una perspectiva integral.

Este primer punto de reflexión me lleva a recordar la primera vez que vi realizar una sesión de hemodiálisis hace, aproximadamente, unos treinta años. En aquel entonces, lo primero que llamó mi atención no fue el enfermo, había visto muchos, sino la máquina. Su manejo era complejo, especialmente su limpieza, que requería la dedicación de dos personas. Durante aquellos años las enfermeras de estos servicios estaban por lo general más pendientes de las máquinas que de los enfermos. El Sistema Sanitario, el enfoque biomédico de la asistencia y la formación de Ayudantes Técnicos Sanitarios no posibilitaban dar cuidados de enfermería. Actualmente muchas de las enfermeras que trabajan con enfermos renales sólo conocen estas máquinas como artilugios históricos, y consideran la asistencia de aquella época como referencia de tiempos pasados.

Los avances técnicos y científicos, los logros sociales y los nuevos enfoques relacionados con la salud han permitido mejorar la calidad de vida de las personas con trastornos renales crónicos. Enfermería como profesión no ha sido ajena a estos cambios. Su contribución no siempre se reconoce, pero sin lugar a dudas ese reconocimiento se hubiese podido constatar preguntando a las personas con enfermedades renales acerca de cómo y en qué les habían ayudado o sustituido las enfermeras, qué información les habían proporcionado sobre su enfermedad, la educación sobre la alimentación (la dieta, la cantidad y tipos de alimentos prohibidos y permitidos), los consejos sobre cómo mejorar su higiene o la información acerca de las actividades físicas que podían hacer o no con el fin de lograr una mayor autonomía. Estos y otros muchos aspectos son los que las enfermeras que trabajan con personas con enfermedades crónicas proporcionan a los enfermos durante los períodos de su enfermedad en los que por falta de fuerza, conocimientos o voluntad deben ayudarles o sustituirles en las actividades de la vida diaria que no pueden realizar por sí solos. La constatación de estas respuestas hubiese permitido establecer en los cuidados específicos que estos enfermos requieren y profundizar en ellos.

Sin embargo, durante los últimos años, las enfermeras que trabajan con enfermos renales no han permanecido ajenas a los avances teóricos y científicos de la profesión sustentados en la teoría y en la práctica. El resultado de estudios de investigación surgidos de la necesidad de dar respuesta a estas y otras muchas preguntas son el fruto de unas enfermeras, la mayoría de ellas forman parte de la Sociedad de Enfermería Nefrológica, inquietas y preocupadas por cuidar a la persona con trastornos renales, trabajar con una metodología, utilizar planes de cuidados,

El contenido de la revista expresa únicamente la opinión de los autores, que no debe coincidir necesariamente con la de la Sociedad que esta revista representa.

Esta publicación se imprime en papel no ácido.

evaluar el resultado de sus actividades, pero, sobre todo, recoger información acerca de las perspectivas y vivencias de las personas que cuidan de una forma neutral y rigurosa a su vez.

En este nuevo enfoque de los cuidados no podemos obviar la dimensión ética. Ésta exige de las enfermeras una atención global, que sólo se puede dar con la aplicación del método científico y un enfoque de salud positivo y completo, especialmente cuando la enfermedad es crónica. De lo contrario, el enfermo difícilmente puede vivir con su enfermedad de manera saludable.

Durante estos años la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica ha desempeñado una labor importante en el desarrollo de la profesión enfermera, especialmente en el ámbito de las personas con trastornos renales. Como órgano de comunicación y difusión de las enfermeras que trabajan con enfermos renales ha ayudado a intercambiar opiniones, experiencias e información acerca de cómo cuidar mejor de estas personas. Creo que este es el camino. Mi más cordial felicitación por esta tarea.

**PILAR VILAGRASA ORTI**

DIRECTORA DE LA REVISTA "ENFERMERÍA CLÍNICA"

## Nota editorial

Al aproximarse la celebración de nuestra reunión anual cabe dedicar unas palabras de reflexión sobre nuestra historia y nuestra andadura profesional. Durante este año prestigias enfermeras desde la editorial de esta revista nos han dado su valiosa opinión acerca de la evolución de la enfermería nefrológica, y ésta no ha podido ser más positiva.

Quisiera añadir que estamos a punto de cerrar un ciclo que se inició hace ya 23 años en Valencia, allí se celebró nuestro primer congreso y vemos con alegría que después de toda una generación Valencia va a volver a recibirnos, muchas cosas han cambiado, la mayor parte para mejorar, pero el ímpetu con que de una forma decidida nos lanzamos a reunirnos, a compartir experiencias, a expresar nuestras opiniones, ese no ha disminuido en absoluto.

El prestigio internacional y el cariño del que se ha hecho merecedora la presidenta del Comité Organizador Anna Martí, la dedicación y atenciones que siempre hemos recibido de los otros miembros del comité van a hacer de este evento uno de los más recordados de nuestra Sociedad.

Uno de los objetivos de nuestra Revista es el de editar periódicamente números monográficos sobre temas de interés, como homenaje a este comité que con tanto esmero ha estado trabajando para todos nosotros hemos decidido que este número, el del congreso, esté dedicado a la investigación en enfermería, ya que en nuestra reunión se va a exponer la mayor parte del trabajo investigador de este año, esperemos que su lectura nos ayude a disfrutar un poco más de este trabajo de búsqueda de la calidad en el cuidado de los pacientes que en último término es lo que persigue la Investigación en Enfermería.

# Metodología de la investigación para enfermería nefrológica

Rodolfo Crespo Montero

Servicio de Nefrología.  
Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba.

## RESUMEN

El objetivo del presente artículo es introducir al profesional de enfermería en la metodología de la investigación, de la manera más simple y didáctica posible, desde la perspectiva de la enfermería nefrológica.

En una primera se hace una introducción a la investigación en enfermería, la necesidad que tiene enfermería de investigar, la investigación como medio para el conocimiento, la clasificación de la investigación y las etapas del método científico.

En una segunda parte se desarrollan las etapas de todo proceso de estudio. Desde la detección del problema hasta la comunicación de los resultados, se exponen paso a paso y con algunos ejemplos que pueden ayudar al lector a la comprensión de conceptos y significados, imprescindibles para la puesta en práctica del proceso investigador, con los elementos científicos necesarios.

Finalmente se ofrece gran parte de la bibliografía revisada para la elaboración de este manuscrito, así los textos fundamentales para ampliar el contenido del mismo.

## INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA

En el campo de la enfermería, igual que en otras disciplinas, el conocimiento lo establecemos fundamentalmente a través del conocimiento común u ordinario, es decir, aquel que obtenemos a través de la experiencia o el tanteo, el que nos viene dado por la tradición o a través del princi-

pio de autoridad. Otra forma de conocimiento es el científico. La utilización del método científico significa la aplicación formal de procedimientos sistemáticos y ordenados, con el fin de llegar a describir, explicar, predecir o controlar fenómenos(1).

Se ha identificado la investigación con la búsqueda sistemática de nuevos hechos, o de hechos ya conocidos vistos de manera diferente, teniendo siempre en cuenta las interrelaciones que en ellos aparecen(2). Según el Webster's New International Dictionary, la investigación queda definida como: la indagación o examen cuidadoso o crítico en la búsqueda de hechos o principios; una diligente pesquisa para averiguar algo(3).

Según el Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS), el significado de INVESTIGACIÓN se basa en tres conceptos(4):

1.- La investigación es ante todo una actividad que viene definida por "la capacidad de hacerse preguntas, para obtener respuestas válidas sobre una realidad determinada", utilizando el MÉTODO CIENTÍFICO.

2.- La investigación no es una actividad de élite, ni un lujo sino una necesidad y, por tanto, forma parte del quehacer cotidiano de todo profesional. Es deber de todo profesional reflexionar sobre la realidad en la que actúa, obtener conocimiento y aplicarlo.

3.- La profesionalización va más allá de señalar competencias o remarcar señas de identidad, ser profesional significa poner al servicio de la sociedad la producción y uso responsable del conocimiento.

Por otra parte, se ha señalado desde diferentes puntos de vista, que las principales razones para investigar en enfermería son proporcionar a la profesión un cuerpo de conocimientos científicos e identificar y desarrollar teorías de enfermería. Es necesario desarrollar nuevos métodos y técnicas sobre los cuidados del paciente, ya que las responsabilidades de las enfermeras cambian y crecen. La investigación en enfermería proporciona las bases para estos cambios(5).

PALABRAS CLAVE: **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN, INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA, ENFERMERÍA NEFROLÓGICA.**

## NECESIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ENFERMERÍA

Desde diferentes y amplios puntos de vista se ha destacado la necesidad de investigar de enfermería para disponer de más conocimientos para delimitar el saber enfermero propio, identificando sus componentes, si ello es posible, independientemente de las otras disciplinas relacionadas (6,7). Polit (8) señala que a medida que la enfermería se va desarrollando se reconoce cada vez más la necesidad de realizar estudios para mejorar la práctica de la profesión e ir ampliando la base científica de sus conocimientos.

Por ello, hay que insistir en la utilidad de los estudios en enfermería para mejorar los servicios de salud, y señalar que los planes de enfermería son más sólidos si se basan en hechos demostrados y no solamente en experiencia intuitiva. Es importante preguntarse lo que hacen las enfermeras y lo que es enfermería, porque estos dos enfoques no llevarán tanto al incremento del saber enfermero propio como a la mejora constante del ejercicio profesional(9).

La investigación aporta, a través del incremento del conocimiento y la mejora de los servicios, un elemento fundamental para la profesionalización de todo el colectivo, al validar los hallazgos, sentar las bases y definir los modelos de atención enfermera más adaptados a la práctica, y contribuir a delimitar las áreas de responsabilidad propias de la profesión(10).

La meta final, por tanto, de la investigación científica, aplicada a la actividad profesional de enfermería, es mejorar la práctica de sus miembros, de modo que los servicios brindados a la sociedad tengan la mayor eficacia y eficiencia(11). Es evidente que ello exige previa formulación en metodología de la investigación(12).

Por tanto, surge la necesidad en el colectivo de enfermería de profundizar cada vez más en el sustento teórico de la práctica cotidiana, a través del desarrollo del conocimiento propio, utilizando para ello el método científico, que no es patrimonio de nadie, sino necesidad de todos, para una mayor profesionalización de enfermería, y porque, el desarrollo y el reconocimiento de una disciplina, viene determinado en gran medida, por la capacidad de investigar su propia praxis, y de utilizar los canales de comunicación científicos en la propagación de sus hallazgos(13).

## LA INVESTIGACIÓN COMO MEDIO PARA EL CONOCIMIENTO

Desde el comienzo de su propia existencia, el ser humano se ha planteado preguntas acerca de sus experiencias y de la naturaleza de las actividades en torno a ellas y ha buscado respuestas que le ayudasen a comprender y a

enfrentarse a los problemas que se le iban presentando. Históricamente, se han utilizado cuatro enfoques importantes para explicar los fenómenos: magia, autoridad, razonamiento lógico y método científico. A lo largo de los años, enfermería ha utilizado estos enfoques para explicar actividades o solucionar problemas(14).

En la era primitiva se confiaba en la magia para dar explicación a los hechos que no podían comprenderse. Posteriormente se consultaba a los hombres sabios o autoridades para obtener las respuestas necesarias, debido a su experiencia o capacidad para razonar. Actualmente se sigue utilizando a las autoridades o a los expertos. Aunque esta práctica es legítima, y en ocasiones se requieren respuestas inmediatas, no debemos olvidar que las autoridades no siempre pueden ofrecer las mejores respuestas, e incluso estas pueden ser erróneas.

El razonamiento lógico, proporcionó un instrumento mental para el examen del universo y el comportamiento del hombre. La lógica, básica para el método científico, implica el razonamiento inductivo y deductivo. La contribución griega al pensamiento científico consistió principalmente en el uso del razonamiento deductivo, o sea, obtener respuestas o conclusiones lógicas partiendo de premisas generales ciertas. El razonamiento inductivo explica las consecuencias generales que se obtienen de los hechos observados. A partir de estos hechos se hacen generalizaciones.

El método científico o la investigación, como se conoce actualmente, utiliza el razonamiento lógico, porque siempre ha de ser lógica la hipótesis que se verifica por la investigación, los métodos de investigación utilizados y las conclusiones alcanzadas como un resultado de la investigación. La investigación científica proporciona un método que permite verificar, de forma sistemática, nuestras ideas, presentimientos o hipótesis, y validar la evidencia acerca de la realidad del caso que se trate. Se rechaza toda referencia a la casualidad o a la magia, al ensayo y al error, o las generalizaciones que sólo se basan en el razonamiento y la experiencia.

## CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Se pueden establecer dos clasificaciones, según el objetivo del estudio y según otros autores, desde una perspectiva filosófica(15).

### Según el objetivo:

- *Investigación básica o teórica.* Es aquella cuyos objetivos son desarrollar teorías que aumenten el saber de una disciplina. Frecuentemente desarrollada en laboratorios experimentales, sobre todo en ciencias de la salud. Un ejemplo de este tipo de investigación fue el desarrollo mediante ingeniería genética, de eritropoyetina humana

recombinante (EPO).

- *Investigación aplicada.* Aquella cuyos objetivos son resolver problemas clínicos, toma de decisiones, buscar soluciones en definitiva, a problemas concretos. Es aquella que se realiza directamente a los pacientes. Un ejemplo de investigación aplicada siguiendo con el ejemplo anterior fue la aplicación clínica de EPO en pacientes, y la repercusión que este fármaco ha tenido en la corrección de la anemia y la mejora de la calidad de vida del paciente con insuficiencia renal crónica.

**Según la perspectiva filosófica:**

- *Investigación cualitativa.* La investigación cualitativa debe utilizarse cuando la cuestión a investigar pretende describir un fenómeno o suceso acerca del que se posee poca información. Suele realizarse en el medio natural. Ejemplo de esta investigación es la que realizan los antropólogos. En enfermería es cada vez más utilizada la investigación cualitativa(16). Tiene la dificultad de que las características estudiadas se expresan como cualidad (variables cualitativas).

- *Investigación cuantitativa.* Su finalidad es establecer relaciones entre variables que expliquen la causalidad y faciliten una predicción de los fenómenos. Las características estudiadas se expresan numéricamente (variables cuantitativas).

**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Toda investigación parte de un problema a estudiar, llegando a través de una serie de fases a unos resultados que dan respuesta al problema inicialmente planteado. La forma de llegar a estos resultados es diversa, pero el proceso de estudio, sigue a grandes rasgos la misma línea en cualquier disciplina.

Aunque el número de etapas o fases descritas por el método científico tiende a variar según diferentes autores, dependiendo de la agrupación que hagan de las mismas, la investigación científica, de acuerdo a unos principios generales, contempla una serie de etapas comunes(17) (Tabla I).

Tabla I.- Etapas comunes a todo proceso de estudio de investigación.

1. Identificación y formulación del problema. Revisión bibliográfica.
2. Establecer los objetivos. Formular la hipótesis.
3. Diseño del estudio.
4. Estudio piloto.
5. Ejecución del estudio.
6. Comunicación de los resultados.

**IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DEL PROBLEMA**

Esta primera etapa consta de dos apartados: la detección del problema y la revisión bibliográfica, aunque se desarrollan por separado.

**Identificación del problema**

La conceptualización del problema constituye la piedra angular de todo protocolo de investigación. Por consiguiente, este es el primer paso y tal vez, el más complicado para investigadores inexpertos, puesto que plantear una "buena pregunta" para investigar no es fácil(18). En general, cuestionarse el problema es plantear una incógnita, algo que no se conoce y se desearía conocer, algo que mueve la curiosidad del investigador por su interés y novedad. Para elegir el tema de estudio se han sugerido varios mecanismos:

*Información bibliográfica.* Es el mecanismo más habitual. El investigador debe poseer un gran conocimiento del tema que va a investigar, estar muy al tanto de los trabajos publicados en ese campo. Los temas objeto de investigación no suelen surgir por azar, sino directamente desde el conocimiento. Ello exige un gran esfuerzo de estudio y especialización, es decir, estar al tanto de los últimos avances de nuestro ámbito profesional.

*Tutor o director.* Otra forma frecuente de iniciar un trabajo de investigación, cuando se tiene poca experiencia, es por indicación de un tutor, director o asesor. El tema objeto de estudio es sugerido por una autoridad o experto en la materia, como ocurre en las direcciones de tesinas o doctorados. En enfermería también es frecuente recurrir a otros profesionales para que nos indiquen un tema de estudio.

*Curiosidad o capacidad de observación.* En ocasiones, el tema objeto de estudio puede surgir de observaciones simples, que la curiosidad del investigador quiere estudiar científicamente. Es menos frecuente como método de elección de un tema de estudio.

*Casualidad.* Aunque alguno de los grandes problemas científicos se han planteado merced al azar o casualidad, y la historia recoge varios de estos sucesos, este no es mecanismo habitual en el planteamiento de problemas. En los casos en que la casualidad permitió realizar algún gran avance científico, dicha casualidad favoreció siempre a personas que estaban en condiciones de aprovecharla; es decir, que dominaban el conocimiento y el método experimental.

**Elección entre varios temas**

Cuando se plantean varios temas de estudio y se tienen dudas al respecto de cual desarrollar, se puede elegir de acuerdo a los siguientes principios:

*Extensión del problema.* Elegir el problema más común y habitual antes que el más raro u ocasional.

*Gravedad del problema.* Elegir el problema más grave o con mayor morbi-mortalidad.

*Actualidad del tema.* Optar por un tema que despierte un gran interés en la comunidad científica, una línea investigadora que esté en ese momento en evolución.

*Interés personal.* Aunque este es uno de los motivos principales que mueven a veces a los investigadores, es importante integrar en lo posible, los intereses personales del investigador en las líneas institucionales de investigación.

*Interés social.* En lo posible, elegir temas que preocupen a la sociedad.

*Posibilidades reales de ejecución.* Evidentemente, uno de los aspectos a considerar siempre a la hora de elegir un tema de estudio, serán los medios técnicos necesarios, número de casos, accesibilidad a la muestra, tiempo estimado de ejecución del trabajo, etc.

### **Delimitación del problema**

Algunos problemas o temas de estudio, pueden ser tan generales o globales, que quizás no sean investigables, o no se presten a estudio. Una pregunta como por ejemplo "¿cómo se mejoraría el autocuidado del paciente con insuficiencia renal crónica?", sería demasiado amplia. Por ello, es necesario delimitar el problema. En ocasiones delimitar el problema plantea también dificultad, por lo que es aconsejable:

- Reducir en todo lo que se pueda su extensión.
- Repasar los requisitos para seleccionar el problema: importancia, debe poderse investigar, debe abandonarse el problema cuando la investigación no es posible, la pregunta de investigación debe ser interesante para el investigador.

Siguiendo con el ejemplo anterior, podemos escoger varias vertientes del problema, centrándonos en un aspecto concreto del autocuidado, como por ejemplo el dietético y en los pacientes en hemodiálisis. De tal forma, que el problema a estudiar sería: ¿cómo se mejoraría el autocuidado dietético del paciente en hemodiálisis?

### **Establecimiento del significado del problema**

Una vez identificado el tema a investigar y antes de tomar la decisión de emprender nuestro estudio, es útil y conveniente considerar entre otras cuestiones, la importancia y el valor que tiene para la enfermería su práctica y el interés propio investigador. Por tanto, un factor importante al seleccionar un problema para estudio es si se trata de un problema importante o significativo. Analizar el posible beneficio que puede derivarse del mismo. En el ejemplo anterior, podemos preguntarnos si es importante que el paciente en hemodiálisis mejore su autocuidado dietético y la importancia que tiene para en las funciones educativas de enfermería que esta mejora sea constatable.

### **Enunciado del problema**

A la hora de redactar el enunciado hay que tener en cuenta que debe entenderse al ser leído por otras personas y sobre todo que al leerlo nos aclare en gran medida de qué se trata el estudio que vamos a realizar.

Se puede realizar de forma:

- *Declarativa*, como por ejemplo: los pacientes en hemodiálisis sin educación dietética previa, sufrirán más transgresiones dietéticas.

- *Interrogativa*, en la que el mismo problema se plantea de forma interrogativa, ej: ¿Sufren más transgresiones dietéticas los pacientes en hemodiálisis que no han tenido una educación dietética previa? La mayoría de los autores prefieren realizarlo de forma interrogativa, pues es más fácil plantear una respuesta a la pregunta planteada al enunciar el problema, además de sencilla y directa.

El enunciado debe identificar las variables más importantes que se consideran, especificar las características de la población que se investiga y sugerir la posibilidad de pruebas empíricas. Antes de iniciar un estudio de investigación, es necesario seleccionar un problema, definirlo con claridad y delimitar su significado o importancia y relacionar estos factores con la comprensión de uno de los objetivos de enfermería.

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

La revisión bibliográfica consiste en la lectura y organización del material previamente escrito referente y al problema específico que se investiga, el marco teórico y los métodos idóneos para realizar el estudio(19).

Una revisión bibliográfica cuidadosa y sistemática incluirá las publicaciones recientes y anteriores, de modo que sea consecuente con la naturaleza del problema elegido para estudio. Debe ser lo suficientemente minuciosa para que el investigador se familiarice con los anteriores estudios pertinentes hasta llegar al que en la actualidad se está planificando. La revisión bibliográfica tiene los siguientes objetivos:

- Familiarizarse con la bibliografía del ámbito a estudiar.
- El marco teórico seleccionado.
- Considerar varias metodologías e instrumentos de medición que podrían ser útiles.

Todos los estudios revisados en la búsqueda bibliográfica deberían evaluarse, como también sus puntos fuertes y limitaciones, métodos utilizados, resultados obtenidos y relevancia del estudio a planificar.

### **Localización de la bibliografía relevante**

En las últimas décadas, el aumento exponencial de las publicaciones en ciencias de la salud obliga a sus profesionales a adquirir nuevas habilidades para obtener la información que haga posible estar al corriente de los avan-

ces científicos.

A través de la investigación se estudian aspectos de la realidad siguiendo un proceso sistemático y empírico. Sistemático significa que se cubren una serie de etapas que culminan con la comunicación de los resultados. Empíricos, ya que los datos (siempre verificables) se obtienen con independencia de las creencias y valores del investigador.

Sin embargo, atendería a toda lógica el que cada individuo que se propone estudiar un problema lo hiciera ignorando el saber acumulado. Este ejercicio intelectual supondría una enorme pérdida de tiempo y de energías, que poco beneficiaría a la comunidad, última destinataria de los logros alcanzados.

En un sentido amplio, la búsqueda o revisión bibliográfica es el conjunto de actividades orientadas a la localización y recuperación de documentos primarios (edición original o de primera mano) relacionados con el tema.

De lo dicho anteriormente se desprende que uno de los objetivos de la revisión bibliográfica sistemática es la valoración del nivel de conocimientos adquiridos, sobre una cuestión, y con ello asumimos que todo problema, o aspectos afines, ya han sido estudiados. En este caso, la secuencia temporal -elección del tema y revisión bibliográfica- es evidente, y no debe confundirse con la simple lectura de artículos en busca de ideas investigables. No obstante y en ambos casos, la revisión bibliográfica nos acerca a la metodología (selección de la muestra, diseño, instrumento de medida, análisis estadístico, etc.) empleada por otros autores en la realización de estudios científicos(20).

#### CÓMO LOCALIZAR INFORMACIÓN SOBRE UN TEMA: LOS CATÁLOGOS DE UNA BIBLIOTECA

**Libros.** En la mayoría de las bibliotecas existen unos recursos semejantes para la localización de libros: *fichas de papel, microfichas, "on-line"*. Existen además, diferentes tipos de catálogos alfabéticos: *por materias, por autores, por colecciones, por títulos*. Tal vez el más consultado sea el *catálogo alfabético de materias*.

**Revistas.** El catálogo de revistas se ordena alfabéticamente según el título de la publicación e informa del número, volumen y año de cada colección. Hay bibliotecas que ofrecen catálogos alfabéticos de materias referidas a los artículos publicados en revistas. Actualmente, existen empresas dedicadas al "vaciado" de los artículos de las revistas más significativas de cada disciplina; con ellos se preparan las bases de datos. Se entiende por base de datos un programa informático diseñado para almacenar y recuperar información específica. Las bases de datos que más se ajustan a las necesidades de enfermería son:

- International Nursing Index (300 revistas).

- Index Medicus (2.700 revistas).

- Dental Index (300 revistas).

- Cumulative Index of Nursing & Allied Health Literature (CINALH) (3.000 publicaciones).

- MEDLARS (225.000 artículos al año, del vaciado de más de 3.000 revistas científicas de todo el mundo).

- MEDLINE.

La base de datos CINALH(21) es la más utilizada en el ámbito de la enfermería. Se empezó a publicar en 1961 en formato impreso y desde 1989 puede consultarse "on-line" y en formato CD-ROM. Cubre las publicaciones de enfermería en lengua inglesa (ANA) y desde 1994 incluye revistas de otras lenguas como por ejemplo Enfermería Clínica; recoge también las revistas más importantes de otras disciplinas de la salud cercanas a la enfermería. CINALH acepta la lista de encabezamientos de materias o thesaurus de la U.S. National Library of Medicine's Subject Headings (MeSH) como vocabulario estándar para las enfermedades, la anatomía, y fisiología, y farmacología: Desde 1993 incluye la estructura de los diagnósticos de la NANDA. La mayoría de estas bases de datos incluyen varias opciones para la búsqueda bibliográfica:

- Publicaciones indizadas (Nombre, lugar de edición y abreviatura de todas las revistas que integran la base).

- Tesoro de enfermería (Diccionario de términos de enfermería).

- Sección temática (Clasificación por materias ordenadas alfabéticamente).

- Sección de autores (Aparecen las referencias de los tres primeros autores de cada artículo. Se indica el nombre del autor; título del texto en lengua original; abreviatura de revista; fecha de publicación; volumen; número y páginas).

Antes de consultar cualquier base de datos debemos concretar al máximo el tema objeto del estudio; para ello seleccionaremos los términos (descriptores o Palabras Clave) más específicos y que lo definen con mayor precisión. Estos términos hay que buscarlos en *inglés*.

Para enfermería nefrológica, existen actualmente varias revistas específicas, como son el Journal de la EDTNA/ERCA, (incluida en la base de datos CINALH), la Revista de la Sociedad Española de ENFERMERÍA NEFROLÓGICA de periodicidad trimestral, la Revista Enfermería Nefrológica y los Libros de Comunicaciones de la SEDEN, en los que se publican los trabajos originales presentados anualmente a los Congresos, y que como particularidad especial tiene, que los trabajos se publican completos y no en resumen, por lo que, aunque esta bibliografía es considerada por los expertos como *bibliografía gris*, no dejan de tener valor a efectos de resultados, pues suponen la fuente bibliográfica más amplia para la enfermería nefrológica española. En estas tres últimas publicaciones

mencionadas, al no estar incluidas en bases de datos, hay que realizar las búsquedas bibliográficas manualmente, lo cual, resulta bastante intruivo para investigadores con poca experiencia.

Al realizar una búsqueda bibliográfica, tenemos que diferenciar entre fuentes primarias y fuentes secundarias. *Las fuentes principales* son los artículos originales de investigación de un determinado autor o autores, utilizados en nuestra revisión. *Las fuentes principales* son los artículos originales de investigación de un determinado autor o autores, utilizados en nuestra revisión.

*Las fuentes secundarias* son citas bibliográficas de autores que a su vez han utilizado artículos de otros autores para elaborar el suyo, como por ejemplo las revisiones de un tema concreto, los libros, la descripción de un procedimiento o técnica.

*Relación entre la búsqueda y la razón fundamental.* La información recogida de la bibliografía debería ayudarnos a definir los límites del problema, discutirlo, en relación a los estudios anteriores, mostrar cómo difiere de los otros, e indicar cómo se espera que éste estudio incremente nuestro conocimiento y mejore nuestra práctica.

*Marco teórico.* Aquellas teorías o conceptos que ofrecen un enfoque prometedor para el estudio que se planifica y se selecciona como guía del estudio se conocen como el marco teórico, denominado también marco conceptual. Ejemplo: los modelos de enfermería y como se enfocaría un determinado problema desde la perspectiva de un modelo determinado.

*Internet.* La llamada Red de Redes, nos proporciona hoy día unas posibilidades impensables hace tan sólo unos años. Actualmente las búsquedas bibliográficas se pueden realizar fácilmente desde cualquier ordenador que a través de un módem esté conectado a Internet. Existen diferentes servidores que nos acercan a las mejores bases de datos del mundo (MEDLINE, MEDLARS), a las cuales podemos acceder en tiempo real y obtener los últimos artículos sobre cualquier tema. El inconveniente que plantea es que sólo tenemos acceso al resumen o *abstracts*. Por consiguiente aquellos trabajos que nos interesen íntegros, habrá que localizar la Revista en la que esté publicado en la biblioteca o solicitar a través de Internet el artículo original, previo pago de una cantidad concreta mediante tarjeta de crédito. Desde la página Web de la SEDEN se puede conectar, a través de varios enlaces, con los principales buscadores de bibliografía actuales.

#### **HIPÓTESIS/ESTABLECIMIENTO DE LOS OBJETIVOS**

Elaborar la hipótesis supone el establecimiento de las predicciones acerca de los resultados del estudio(22); especificación de las relaciones esperadas que pueden so-

meterse a prueba entre las variables.

- Constituye la respuesta anticipada, las supuestas explicaciones al problema.

- Se ha llegado a ella mediante la revisión bibliográfica o basándose en la propia experiencia.

- Determina el tipo de estudio y las variables que se estudiarán.

- No todas las investigaciones requieren hipótesis. Los estudios descriptivos no tienen que llevar hipótesis incorporadas.

Las vías de elaboración de las hipótesis es por vía inductiva (observaciones simples no controladas) o por vía deductiva (a partir de leyes o teorías).

#### **Condiciones de la hipótesis.**

- 1.- Debe ser lógicamente correcta, consistente con otras hipótesis previas ya confirmadas.

- 2.- Debe permitir la comprobación, mediante el método experimental.

- 3.- Debe tener posibilidades de expresión estadística.

#### **Elección entre varias hipótesis.**

Si un estudio se presta a considerar varias hipótesis, es preferible elegir una, en orden a: su simplicidad, originalidad, costo, viabilidad.

#### **Consideraciones éticas.**

- No se deben contrastar hipótesis intrínsecamente peligrosas para el ser humano.

- No se pueden someter a experimentos las hipótesis conceptualmente dañinas.

- Debemos rehuir de las hipótesis socialmente reprobables.

En resumen, la hipótesis es la explicación provisional de los hechos que van a ser investigados, va ser contrastada en términos estadísticos. La hipótesis de trabajo en términos estadísticos se llama hipótesis alternativa. Lo contrario sería la hipótesis nula.

A continuación se establecen los objetivos del estudio. El problema es una pregunta que ha de ser respondida, o un estado para lo que se busca solución. El *objetivo*, es el propósito del estudio, que puede ser describir, explicar o predecir algo relacionado con la solución del problema.

#### **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Significa la determinación de todos los pasos que se realizarán en la investigación, proporcionando la estructura general de cómo se realizará el estudio(23). Comprende aspectos metodológicos como: la población a estudiar (selección de la muestra), las variables, la elección del tipo de estudio, el método de recogida de datos y tiempo en el que se llevará a cabo, y finalmente el análisis estadístico a realizar. Como los apartados población y muestra, variables, tipos estudios y análisis estadístico se

desarrollan en el artículo *Introducción a la estadística para enfermería nefrológica*, publicado en este número; en este sólo nos limitaremos a enunciar los conceptos básicos de cada uno de ellos a continuación.

### **Población**

La población o *universo*, también denominada población diana, denota la totalidad de alguna clase de objetos o individuos que tienen una o más características en común, es decir es el conjunto de sujetos, por ejemplo los pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, sería una población diana; o las enfermeras/os de las unidades nefrológicas sería otra población diana.

Una vez definida la población objeto de nuestro estudio y teniendo en cuenta que en la mayoría de las ocasiones se trata de grupos amplios y difíciles de abarcar, es preciso decidir qué *muestra*, del será seleccionada, para que sea lo más representativa posible del total de sujetos.

### **Muestra**

La muestra es la representación del grupo de población a estudiar. Es un subconjunto seleccionado de forma que sea representativo de la población. La mejor manera de asegurar que las inferencias serán válidas, es utilizar una técnica de muestreo probabilístico.

*Muestreo probabilístico.* Se denomina así porque todos los sujetos de la población han tenido las mismas oportunidades de estar representados en la muestra (esto es lo que significa aleatoriedad). Dentro de este tipo de muestreo podemos realizar:

- Muestreo aleatorio simple.
- Muestreo aleatorio estructurado.
- Muestreo sistemático.

*Muestreo no probabilístico.* En este tipo de muestreo no todos los sujetos de la muestra han tenido oportunidad de estar representados. Es por tanto, menos fiable que el muestreo aleatorio. Este tipo de muestreo puede, a su vez ser:

- Muestreo accidental o de conveniencia.
- Muestreo por cuotas.

### **Condiciones de la muestra.**

- *Homogeneidad*, la muestra debe contener un número suficiente de unidades, y estas, ser lo más homogéneas posible, lo cual, a veces, es difícil.

- *Representatividad*, la muestra debe representar en gran medida a toda la población, lo cual le puede restar homogeneidad. Debe buscarse, por tanto, una muestra donde homogeneidad y representatividad deben guardar un equilibrio. Esto se consigue mediante los criterios de INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN de los sujetos de la muestra.

*Tamaño de la muestra.* Establecer el tamaño de la muestra es un proceso complejo. De hecho existen programas informáticos específicos dedicados exclusivamente al cálculo del tamaño muestral. En cualquier caso siempre de-

bemos tener en cuenta que en poblaciones grandes hay que tomar la muestra mínima sin perder información del resto (intervalos de confianza). En ciencias de la salud, una muestra considerable de individuos son treinta ( $n > 30$ ).

### **VARIABLES DEL ESTUDIO**

Una variable es cualquier factor, característica, cualidad o atributo sometido a estudio, que adopta distintos valores. Por ejemplo la edad, el sexo, estado civil, pulso temperatura. Las variables las podemos dividir en cualitativas (estado civil) y cuantitativas (edad, peso).

### **Tipos de estudios de investigación**

Los tipos de estudios vienen determinados por el propósito del estudio y la hipótesis a demostrar. Las investigaciones descriptivas pueden enunciarse sin una hipótesis explícita, simplemente se busca la descripción de fenómenos y no su explicación. El enfoque más estricto de investigación desde el punto de vista científico, son los experimentos y los cuasiexperimentos(24). En ellos, el investigador es agente activo en el trabajo experimental y no observador pasivo. La observación de fenómenos naturales es valiosa e instructiva, pero la complejidad de los acontecimientos que ocurren en el estado general, a menudo oscurecen la comprensión de relaciones importantes.

Los diseños experimentales se consideran el ideal de la ciencia, ya que alcanzan la máxima capacidad para poner a prueba la hipótesis de trabajo. Para ser considerado como experimental, un diseño debe llevar incorporada una hipótesis de trabajo y un grupo control o grupo testigo, que nos sirve de comparación. Dichos grupos (grupo experimento y control), están constituidos habitualmente por una serie de sujetos de similares características. La diferencia radica en que al grupo control no se le aplica el estímulo que vamos a estudiar, o se le aplica un estímulo distinto. Los diseños experimentales se pueden realizar de forma *prospectiva* o *retrospectiva*.

*Estudios controlados retrospectivos.* Los dos grupos de estudio se establecen en base a las historias clínicas de los pacientes. El inconveniente mayor que presenta este tipo de trabajos es que los grupos nos vienen ya dados, y por esta razón, pueden no ser totalmente homogéneos, en uno o más factores importantes. Esto puede sesgar el resultado a favor de la terapia testada, y hay autores que no los consideran trabajos experimentales propiamente dicho, sino "cuasiexperimentales". También se les denomina *estudios de casos y controles*. Estos estudios están justificados en la misma medida que todos los retrospectivos.

En ciertos estudios de relación causa-efecto (tabaco-alcohol) no se pueden establecer grupos aleatorios. Se utilizan sobre todo, para buscar diferencias a largo plazo.

*Estudios prospectivos controlados.* Es el auténtico tra-

bajo experimental, el más completo de todos. Sirve para comprobar dos tipos de tratamiento, dos pruebas diagnósticas, etc.

Lo más habitual es establecer un grupo control y un grupo experimental, que sólo se diferenciarán en el factor a estudiar. Es el modelo que se denomina *estudio en paralelo o estudio prospectivo en cohorte*.

Existen también los llamados controles basales (llamados también estudios autocontrolados o secuenciales) en los cuales cada individuo es su propio control, antes y después del tratamiento; o bien reciba los dos tratamientos de modo secuencial.

*Asignaciones a grupos.* La asignación de cada paciente a uno de los dos grupos del estudio se suelen hacer mediante *randomización*, término que indica sorteo aleatorio (ambos grupos deben ser homogéneos, absolutamente comparables). Para garantizar la fiabilidad de los resultados se pueden incluir en estos estudios los llamados "ciegos": Simple ciego, doble ciego, triple ciego.

*Estudios descriptivos.* Los estudios descriptivos y analíticos pueden ser también prospectivos o retrospectivos, pero no llevan ningún control interno(25). Sus conclusiones son más débiles y la fiabilidad del estudio es menor, que los estudios experimentales. Se van a caracterizar, por tanto, por no llevar incorporada una hipótesis de trabajo y carecer de grupo control. Este tipo de estudio son los más comúnmente realizados por enfermería.

#### **Clasificación de los estudios descriptivos:**

- Transversal. Son los estudios que describen una situación de un momento dado.

- Longitudinal. Los estudios longitudinales pueden ser hacia atrás o retrospectivos y hacia delante o prospectivos.

- Estudio de un caso. Aunque poco publicados en la bibliografía de enfermería, es en rigor un estudio profundo sobre un tema. Se trata de la descripción muy minuciosa y pormenorizada de un caso clínico raro u ocasional, que no es fácil reunir muchos, y por tanto, la publicación de este caso puede interesar a la comunidad científica.

- Series de casos. Se trata de estudios en los que la casuística es escasa, pero se pueden reunir una serie de casos, de los cuales se realiza un estudio semejante al anterior.

*Estudios históricos.* Los estudios históricos comenzaron a realizarse en EEUU, para los proyectos de doctorado de las enfermeras que accedían a este grado académico. Actualmente se siguen realizando este tipo de estudios por enfermería, incluso en nuestro ámbito. Se asemejan a otras investigaciones de este tipo en:

- Tiene una orientación hacia el pasado.
- Se realiza una búsqueda científica de la realidad, utilizando métodos de recogida y análisis de datos.
- Se basa en fuentes documentales auténticas (manus-

critos originales, registros oficiales, leyes, cartas, etc.).

#### **Métodos de recogida de datos**

Después de definidas la población y la muestra objeto de nuestro estudio, las variables y el tipo de estudio, el siguiente paso dentro del diseño del estudio, es elegir un método de recogida de datos y seleccionar o desarrollar un instrumento para recoger dichos datos(26).

- *Principales métodos de recogida de datos.* La lectura de artículos de investigación, de la bibliografía, nos puede ayudar en gran medida a conocer una variedad de métodos de recogida de datos. Existen tres de uso más frecuente en ciencias de la salud: observaciones, autocomunicados y mediciones fisiológicas.

*Observación.* La observación sola o combinada con otro método como la entrevista o el cuestionario, se utiliza frecuentemente en la investigación en enfermería. Uno de los problemas importantes que encuentra el observador participante, es lo difícil que les resulta a las enfermeras investigadoras, que observan los cuidados de enfermería, mantener la objetividad y no intervenir.

El instrumento más comúnmente usado por los observadores es un formulario designado para conducir las observaciones o para registrar los datos observados (ayuda a que los datos sean uniformes). Cuando son varios los observadores:

- Los datos recogidos en cada observación deberían ser los mismos.

- Los observadores necesitan entrenamiento, para asegurar que cada uno utiliza el mismo enfoque para recoger datos.

*Autocomunicados.* Los más frecuentes utilizados en la investigación de enfermería son: entrevista, cuestionario, escalas de valoración, la técnica Delphi.

*Entrevista.* Se utiliza cuando el investigador está interesado en obtener hechos, ideas, impresiones u opiniones. La entrevista puede ser estructurada y no estructurada.

**ESTRUCTURADA.**- La entrevista estructurada es algo semejante a un cuestionario, de tal forma que cada entrevista sigue un modelo establecido de cuestionario. Los datos obtenidos son más objetivos que los obtenidos en la entrevista no estructurada.

**NO ESTRUCTURADA.**- Es un tipo de entrevista menos formalizada, que utiliza preguntas abiertas para obtener respuestas más libres. Las respuestas son más difíciles de analizar que las obtenidas en la entrevista estructurada, y a menudo tienen que ser analizadas por expertos.

La entrevista estructurada puede ser más objetiva y fácil de tabular. Sin embargo, las preguntas utilizadas deben elegirse cuidadosamente para obtener los datos necesarios. Las preguntas de las entrevistas son similares a las de los cuestionarios pero las respuestas se recogen personalmente, lo cual puede tener sus ventajas.

**Cuestionario.** El cuestionario o resultado de opinión es un método escrito de recogida de datos. Su ventaja sobre la entrevista es que puede utilizarse a distancia sin incrementar demasiado el coste y el tiempo. Es el método más utilizado en estudios de grupos numerosos. Los cuestionarios pueden emplearse para obtener datos demográficos, es decir, estadísticas sociales o vitales, como edad, sexo, estado civil, estudios realizados, etc. Las preguntas utilizadas pueden ser cerradas o abiertas.

**PREGUNTAS CERRADAS.**- Estas pueden responderse, fácilmente como por ejemplo, verdadero-falso, "sí" o "no" (*dicotómicas*). También puede utilizarse *preguntas de elección múltiple*, en las que el entrevistado tiene varias opciones de respuesta, pero siempre de forma cerrada. El tipo de preguntas cerradas tiene el inconveniente de que coartan la libertad de respuesta, pero la gran ventaja de poderse analizar mucho mejor, estadísticamente, que las preguntas abiertas.

**PREGUNTAS ABIERTAS.**- Las preguntas abiertas se incluyen en algunos cuestionarios con el objetivo de obtener una respuesta más libre. El gran problema de estas preguntas es la dificultad de su análisis. El éxito del uso del cuestionario depende de cómo se haya elaborado:

1.- Las preguntas deberían cubrir el área significativa a cubrir (un buen cuestionario requiere siempre un estudio previo); y basarse siempre en la observación cautelosa, la experiencia, la consulta con expertos y la revisión sistemática de la bibliografía.

2.- Las preguntas deberían redactarse con el mayor cuidado posible para asegurar su comprensión: claridad, capacidad de los informantes para aportar información, formas de abordar información "delicada" o de índole personal.

3.- Las preguntas deberían ponerse a prueba previamente en un grupo similar, pero diferente de la muestra que se ha decidido estudiar.

**Escalas de valoración.** Son útiles cuando alguien intenta obtener un juicio de valor numérico o verbal de algún elemento, factor o programa. También pueden establecerse como escalas de intervalos iguales y valores dados a los intervalos. Pueden establecerse también para valorar los datos cualitativos u ordinales, utilizando algunos criterios, como por ejemplo, "menos valioso, moderadamente valioso, muy valioso".

Las escalas de Likert o tipo Likert es muy empleada y es la forma más frecuente de medición longitudinal.

**La técnica Delphi.** La técnica o procedimiento Delphi es un tipo especial de estudio desarrollado en 1970, para contrastar las ideas de un grupo de personas expertas mediante un estudio por correo. Consiste en una serie de ronda de preguntas y utiliza un panel de expertos o personas representantes del campo a estudiar.

Generalmente, se trata de llegar a un consenso de opinión en un tema importante, con el propósito de predecir el futuro a fin de desarrollar un programa de planificación o de evaluar un proyecto. Incluye los siguientes pasos:

- Desarrollo de una lista de personas representativas que accedan a participar en el estudio.

- En la primera ronda se solicita la opinión de los miembros del panel sobre el tema del estudio. En las restantes rondas las opiniones se limitan de nuevo a aquéllas que resultan del consenso del grupo.

**Validez y fiabilidad de los instrumentos de recogida de datos.** La evaluación de los hallazgos de investigación requiere el establecimiento de la validez y de la fiabilidad del instrumento.

La *validez* de un instrumento de investigación se refiere a su capacidad de obtener los datos necesarios.

La *fiabilidad* de un instrumento indica la precisión con respecto a la estabilidad y reiteración en la recogida de datos. La fiabilidad de un instrumento se relaciona con la capacidad para obtener los mismos datos al repetirlo.

## ESTUDIO PILOTO

Básicamente sirve para comprobar la validez y reproductibilidad del método de recogida de datos e instrumentos de medida a aplicar en el estudio.

## EJECUCIÓN DEL ESTUDIO

Se lleva a término lo planificado en el diseño contrastando las hipótesis con la realidad. Supone, la recolección de datos, clasificación, análisis e interpretación de resultados.

**Clasificación y organización de los datos.** Para poder analizar los datos es imprescindible clasificarlos y organizarlos para poder efectuar el correspondiente análisis estadístico.

**Análisis estadístico.** Realizar el análisis estadístico requiere además de disponer de un paquete informático, tener unos conocimientos mínimos de estadística, para elegir el test o la prueba más adecuada a nuestro estudio. Tal como hemos comentado anteriormente, en el artículo de Bioestadística, que se publica también en este número, están descritos los conceptos estadísticos necesarios para la realización de cualquier trabajo de investigación, por lo que en este artículo sólo vamos a recordar que podemos emplear pruebas de:

- *Estadística descriptiva:* aparición de frecuencias para variables cualitativas, mediana, media, moda y desviación estándar o típica para variables.

- *Estadística inferencial:* Pruebas de significación o de contraste de hipótesis.

**HALLAZGOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Esta es la última etapa del proceso de investigación y conlleva:

**Interpretación de los resultados.** Después de una minuciosa recogida de datos y análisis de los resultados hay que hacer una interpretación objetiva de los principales resultados del estudio. Los resultados nunca pueden prestarse a interpretaciones.

**Comunicación de los resultados.** En todo estudio de investigación tenemos la obligación de comunicar los resultados, tanto si son los esperados, como si no. Todo investigador, tiene la obligación ética y moral de comunicar sus resultados. Otra cosa, es que estos no sean relevantes y no susciten el interés de la comunidad científica.

Existen básicamente dos formas de presentación o comunicación de los resultados de un estudio de investigación: de manera oral en congresos, jornadas, etc.; y de forma escrita en revistas científicas.

**Informe de investigación.** Para elaborar un informe de investigación existen una serie de normas y criterios, las cuales serían largas de relatar aquí. En cualquier caso todo informe de investigación tiene que organizarse de acuerdo a los siguientes apartados: introducción, métodos, resultados, discusión, conclusión, referencias (bibliografía).

**BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

1.- Úbeda I., Pujol M.G.: Investigación en enfermería. Enfermería Clínica, Vol. 1, nº 1: 20-22, 1991.

2.- Icart MT, Caja MT: Investigar en enfermería. ¿Qué, quién, cómo? Rev Rol enfer, 1989; 133: 63-67.

3.- Webster's New International Dictionary: Washington 8d. C), 1966.

4.- Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS). Informe sobre la situación de la investigación en enfermería en España, Madrid, 1991; p. 247.

5.- Trece E, Trece J. Elements of research in nursing. Toronto. CV Mosby Company, 1986.

6.- Arcas P. Investigar en enfermería. Prioridades y estrategias. Rev Rol enfer, 1991; 148: 55-60.

7.- Sebio MD, López J.M. Investigación en enfermería. Una razón de supervivencia. Enfermería Científica; 1988, 70: 6-8.

8.- Polit D, Hungler B. Investigación científica en ciencias de la salud. 3ª edición. Interamericana McGraw-Hill, México D.F., 1991; 3-4.

9.- Mora Mª A. La investigación herramienta que forja una profesión. Rev Rol enfer, 1986; 100: 40-44.

10.- Mompert MP. Necesidades de investigación y cuidados de enfermería. Rev Rol enfer, 1991; 145: 19-23.

11.- Ruiz MT, Romá MT, Cartagena E. La función de investigación en enfermería. Enfermería Científica, 1990; 105; 16-21.

12.- Martínez A. Investigación en enfermería, algunas reflexiones. Enfermería Científica, 1990; 100: 4-5.

13.- Grupo de fomento y apoyo a la investigación y formación del instituto de salud Carlos III. Investigación en enfermería. Informe y recomendaciones del Comité Europeo de Salud. Enfermería Clínica, 1997; vol 7, 5: 232-239.

14.- Úbeda I, Pujol MG. Investigación en enfermería. Enfermería Clínica, 1991; vol. 1, 1: 20-22.

15.- Icart MT. Tipos de investigación en enfermería. Rev Rol enfer, 1991; 151: 15-19.

16.- De la Cuesta C. Contribución de la investigación a la práctica clínica de los cuidados de enfermería; la perspectiva de la investigación cualitativa. Enfermería Clínica, vol. 8; 4: 166-170, 1998.

17.- Notter LE, Hott JR: Principios de la investigación en enfermería. 1ª edición española. Ed. Doyma, Barcelona, 1992; 27.

18.- Polit D, Hungler B. Investigación científica en ciencias de la salud. 3ª edición. Ed. Interamericana McGraw-Hill, México D.F., 1991; 49-61.

19.- Icart MT. La revisión bibliográfica (I): fuentes documentales esenciales para enfermería. Rev Rol enfer, 1990; 148: 15-19.

20.- Icart MT, Martínez C. La búsqueda bibliográfica en el trabajo científico. Enfermería Clínica, 1991; vol 1; 5: 147-152.

21.- Coma I, Montcusí C. Fuentes bibliográficas para artículos de revista: base de datos CINALH. Enfermería Clínica, 1997; vol 7; 1:39-41.

22.- Notter LE, Hott JR: Principios de la investigación en enfermería. 1ª edición española. Ed. Doyma, Barcelona, 1992; 67-73.

23.- Lamas S. Los pasos debidos en el proceso investigador. Nefrología, 1998; vol. XVIII, Supl. 6: 28-31.

24.- Perea-Milla E. Diseños de investigación epidemiológica y sus aplicaciones en clínica. En Metodología de investigación y escritura científica en clínica. R. Burgos (editor). Ed. Escuela Andaluza de Salud Pública, Granada, 1998; 31-124.

25.- Icart MT. Estudios descriptivos: respuesta a los problemas de información. Enfermería Clínica, 1992; vol 2; 3: 105-111.

26.- Polit D, Hungler B. Investigación científica en ciencias de la salud. 3ª edición. Ed. Interamericana McGraw-Hill, México C.F., 1991; p. 227-264.

27.- Huth EJ. Cómo escribir y publicar en ciencias de la salud. Ed. Masson-Salvat, Barcelona, 1992.

28.- Icart MT, Caja C. Como escribir un artículo "original" para una revista científica. Enfermería Clínica, 1994; vol 4; 2: 78-82.

# Introducción a la estadística básica para enfermería nefrológica

**Alberto Rodríguez Benot,  
Rodolfo Crespo Montero**

Servicio de Nefrología.  
Hospital Reina Sofía, Córdoba.

## RESUMEN

La estadística es uno de los pilares del método científico una vez alcanzada la fase de análisis de los datos. La *estadística descriptiva* permite organizar y presentar los datos en tablas o gráficos, así como resumirlos con medidas de centralización y de dispersión, simplificando la interpretación de los mismos. La *estadística inferencial* estudia las variables o características que presentan los individuos, generalizando los datos obtenidos a partir de una muestra a un número mayor de individuos (población). La estadística inferencial se basa en la teoría de las probabilidades, ya que la generalización de los datos de la muestra a una población está siempre sujeta a un pequeño margen de error. La muestra debe obtenerse al azar y ser representativa de las características de la población. La mayoría de las variables biológicas (temperatura, glucemia...) siguen una distribución de frecuencias en forma de campana invertida, denominada distribución normal o de Gauss. En otras ocasiones siguen una distribución diferente, como la binomial o la de Poisson. La distribución de frecuencias de una variable en una muestra pasa a ser una distribución de probabilidades cuando se generaliza a una población. Esta es la base para la comparación de grupos de datos (medias, proporciones) utilizando los tests de contraste de hipótesis. Estos tests comparan dos o más grupos de datos entre sí indicando si existen o no diferencias entre ellos, con una pequeña probabilidad de error  $p$ . Existen textos paramétricos cuando se comparan variables que siguen una distribución normal, y tests no paramétricos para comparar variables cuantitativas discretas o cualitativas. También es posible conocer el grado de relación o asociación existente entre dos o más variables mediante los tests de correlación. En sentido inverso puede

predecirse el valor de una variable dependiente a partir del valor de otra independiente mediante la regresión. Por último, en medicina es interesante el análisis estadístico de la supervivencia. El método de Kaplan-Meier es uno de los más utilizados para obtener las curvas de supervivencia, comparándose posteriormente si existen diferencias significativas entre ellas mediante el test de Log-Rank. El análisis estadístico se ha simplificado enormemente gracias al desarrollo de potentes paquetes informáticos que se ocupan de la mayoría de las funciones de la estadística descriptiva, inferencial y representación gráfica de los datos de forma automática, facilitando así al investigador la obtención de conclusiones y la presentación de los datos en comunicaciones y publicaciones científicas.

## LA ESTADÍSTICA EN CIENCIAS DE LA SALUD

Aunque aparentemente la bioestadística parece una ciencia fundamentalmente teórica, es utilizada en la práctica médica a diario. Cuando hablamos de la dosis media de eritropoyetina administrada en diálisis o el tiempo medio de duración de una sesión de hemodiálisis estamos utilizando la estadística. O cuando decidimos tratar a un paciente con unas cifras de colesterol o de presión arterial elevadas, previamente se ha demostrado estadísticamente que existe un riesgo elevado cuando esas cifras están por encima de un determinado valor. O por ejemplo, cuando queremos comparar si existe diferencias entre un fármaco inmunosupresor u otro a la hora de prevenir el rechazo de un trasplante renal.

El objetivo de este artículo es iniciar y familiarizar a la enfermería con el método científico, y más concretamente con las nociones básicas del análisis estadístico necesario para cualquier estudio de investigación.

La estadística es una ciencia de reciente desarrollo, basada en las matemáticas y en la actualidad resulta relativamente fácil su utilización práctica gracias al apoyo de la informática. El cálculo de complicadas expresiones se simplifica y acelera haciéndolo casi "un juego de niños", algo impensable hace unos pocos años. Lo único que el ordenador no sabe es *qué hay que hacer*, él sólo se encarga del cálculo. Afortunadamente (por ahora) es el investigador, y no la máquina, quien toma la decisión.

## 1. TIPOS DE ESTADÍSTICA

Definida por Schwartz en 1981 como un método de razonamiento que permite interpretar un conjunto de datos cuyo carácter esencial es la *variabilidad*, la estadística permite estudiar el comportamiento de ciertas características en una población, y es un instrumento fundamental para la medicina actual. La *estadística descriptiva* comprende la presentación, organización y resumen de los datos de una manera científica. Incluye diversos métodos de organizar y representar gráficamente los datos, para dar una idea de lo que nos muestran. Las tablas, los diagramas de barras o los gráficos sectoriales o "tartas" son algunos de los elementos de estadística descriptiva. También incluye varios parámetros numéricos (como la media aritmética) que resumen los datos con muy pocos números clave. Por otra parte, la *estadística inferencial* o inductiva permite generalizar los datos obtenidos a partir de una muestra a un número mayor de individuos (población). La estadística inferencial se basa en la teoría de las probabilidades y trabaja con los datos que le proporciona la estadística descriptiva.

## 2. POBLACIÓN, MUESTRA, INDIVIDUO, VARIABLES TIPOS DE VARIABLES

Supongamos un estudio hipotético en el que pretendemos comparar si el calibre de la aguja de punción influye en la supervivencia de la fístula arteriovenosa de los pacientes en hemodiálisis. Nuestro estudio lo llevaremos a cabo en unos cuantos pacientes, en los que iremos recogiendo una serie de datos: calibre de la aguja, tipo de fístula, antigüedad, número de punciones fallidas, existencia de diabetes... Si nuestro estudio demuestra que un determinado calibre acorta el tiempo de vida de la fístula en los pacientes estudiados, su importancia realmente radica en que esos resultados son aplicables no sólo a nuestros pacientes, sino a *todos los pacientes en hemodiálisis* con las mismas características que los que hemos estudiado. Nuestro estudio se ha realizado en una *muestra* de *individuos* que forman parte de una *población*, los pacientes en hemodiálisis.

De forma genérica la *población* se define como un conjunto homogéneo de individuos que generalmente es inaccesible para su estudio al ser de un tamaño inabordable. Es también el hipotético (y habitualmente infinito) conjunto de personas a las que se desea aplicar una generalización. La *muestra* es un conjunto menor de individuos, accesible y limitado, sobre el que se realiza el estudio con idea de obtener conclusiones generalizables a la población. Debe ser un conjunto reducido, pero representativo de la población de donde procede. Cada uno de los componentes de la población y de la muestra se denomina *individuo*. Al número de individuos que forman la muestra se llama *tamaño*, y se representa con la letra *n*.

Las *variables* o *caracteres* son las propiedades o características que se estudian en cada individuo de la muestra, como la edad, el peso, la presión arterial, o el tiempo en diálisis, el tipo de aguja empleado, o la intensidad del dolor a la punción. Una variable no es más que lo que está siendo observado o medido. Hay variables de dos tipos:

*Variables dependientes*: son el objeto de interés, que varía en respuesta a alguna intervención.

*Variables independientes*: es la intervención, o lo que está siendo aplicado. En nuestro ejemplo, la variable dependiente es el tiempo de supervivencia de la fístula, que depende del calibre de la aguja (variable independiente). Las variables pueden contener datos muy diversos, que están agregados en *categorías*. Por ejemplo, la variable "sexo" tiene dos categorías: masculino y femenino. A su vez, según el tipo de datos que contienen las variables, se pueden clasificar en:

*Variables cualitativas*, que tienen valores no numéricos (sexo, religión, color de los ojos). Pueden ser: *nominales*, con categorías con nombre: religión, estado civil, especialidades de un hospital... Cuando se les puede ordenar en sentido creciente o decreciente se denominan *ordinales*. Por ejemplo, el dolor medido como leve, moderado o grave. Si las variables cualitativas pueden tomar sólo dos posturas o valores opuestos (vivo/muerto, varón/mujer, sano/enfermo), se llaman *dicotómicas* o *binarias* y son excluyentes entre sí.

*Variables cuantitativas*, que son aquellas que toman valores numéricos (glucemia, número de hijos, peso, coeficiente intelectual). Pueden ser: *discretas*, cuyos valores son números finitos, generalmente números enteros (pacientes ingresados en un hospital, número de partos, número de dientes con caries) o *continuas*, que pueden tomar cualquier valor de un intervalo determinado. Por ejemplo, la altura, el peso o nivel de colesterol: se pueden fraccionar cuanto se quiera. La única limitación viene dada por el aparato de medida.

**3. PROBABILIDAD BÁSICA**

La probabilidad se define como el límite de la frecuencia relativa cuando el número de repeticiones de un experimento tiende al infinito. Una definición menos científica, pero más inteligible y práctica es el número de casos favorables dividido por el número de casos posibles. La teoría de la probabilidad es la base de la estadística inferencial.

Ejemplo: En un centro de diálisis con 100 pacientes, 20 han contraído una gastroenteritis. ¿Cuál es la probabilidad de contraer esa enfermedad)  $P(\text{enfermedad}) = 20/100 = 0.2$  (o también 20%). La probabilidad de que no ocurra (también llamado suceso complementario) se calcula restando de 1 probabilidad de que ocurra.  $P(\text{no enfermedad}) = 1 - P(\text{enfermedad}) = 1 - 0.2 = 0.8$  (80%).

La probabilidad de un suceso cualquiera está comprendida entre 0 y 1. La probabilidad del suceso imposible es 0, y la del suceso seguro, 1.

**PROBABILIDAD CONDICIONADA:** Es la probabilidad de que ocurra un suceso (A) habiendo ocurrido otro (B):

$$P(A/B) = \frac{\text{n}^\circ \text{ de veces que ocurre A y B}}{\text{n}^\circ \text{ de veces que ocurre B}} = \frac{P(AyB)}{P(B)}$$

Ejemplo: en el caso anterior, de 100 pacientes, 80 han tomado un bocadillo durante la sesión de diálisis; de ellos, contraen gastroenteritis 20. ¿Cuál es la probabilidad de contraer gastroenteritis (A) habiendo tomado bocadillo (B)?

De los 80 que tomaron bocadillo, sólo 20 presentan gastroenteritis, o lo que es lo mismo, la probabilidad de contraer gastroenteritis (A) y comer bocadillo (B) es 20. La probabilidad  $P(AyB)$  es 20% o 0.2 (viene dada en el enunciado); la probabilidad de comer bocadillo  $P(B)$  es 80% o 0.8:

$$P(A/B) = \frac{P(AyB)}{P(B)} = \frac{20}{80} = 0.25 \text{ ó } 25\%$$

Cuando dos sucesos son independientes (no pueden suceder juntos), no existe condicionamiento, y:

$$P(A/B) = P(A) \quad P(B/A) = P(B)$$

**LEY ADITIVA:** Representa la probabilidad de que ocurra un suceso o bien que ocurra otro. Si los sucesos son excluyentes (no pueden presentarse simultáneamente, como sacar cara o cruz al lanzar una moneda):  $P(A \text{ o } B) = P(A) + P(B)$ . Si los sucesos son no excluyentes (pueden darse simultáneamente),  $P(A \text{ o } B) = P(A) + P(B) - P(AyB)$ .

**LEY MULTIPLICATIVA:** Representa la probabilidad de que ocurra un suceso y de que ocurra otro a la vez. Para sucesos independientes,  $P(AyB) = P(A) \times P(B)$ . Para sucesos dependientes (la ocurrencia de uno (B) está condicio-

nado a la aparición de otro (A)):

$P(AyB) = P(A) \times P(B/A)^{(1)}$ . En caso de ser A el suceso dependiente o condicionado a B, la expresión es:  $P(AyB) = P(B) \times P(A/B)^{(2)}$ . Ejemplo: la enfermedad X causa la muerte al 20% de los afectados. Si tenemos 2 pacientes con esa enfermedad, ¿cuál es la probabilidad de que mueran los 2 pacientes?

Son sucesos independientes, por lo que:  $P(AyB) = 0.2 \times 0.2 = 0.04 = 4\%$ .

**Teorema de Bayes.**

Es una fórmula derivada de las expresiones anteriores, por la que, siendo A y B dos sucesos dependientes o asociados entre sí, según las expresiones <sup>(1)</sup> y <sup>(2)</sup>,

$$P(AyB) = P(A) \times P(B/A) = P(B) \times P(A/B)$$

$$P(A/B) = \frac{P(A) \times P(B/A)}{P(B)} \quad \text{y} \quad P(B/A) = \frac{P(B) \times P(A/B)}{P(A)}$$

El teorema de Bayes hace referencia a aquellas situaciones donde una vez producido un suceso B, se trata de calcular si el mismo es debido a una causa A. En medicina se utiliza con frecuencia la probabilidad condicionada; un ejemplo muy común es la evaluación de un método diagnóstico, como la probabilidad de que un test sea positivo o negativo teniendo realmente una enfermedad. Un ejemplo sería cuál es la probabilidad de que un paciente tenga un cáncer de hígado cuando tiene una alfa-fetoproteína elevada en sangre. Gracias al Teorema de Bayes podemos calcular la especificidad y la sensibilidad, o el valor predictivo positivo o el valor predictivo negativo de un test diagnóstico.

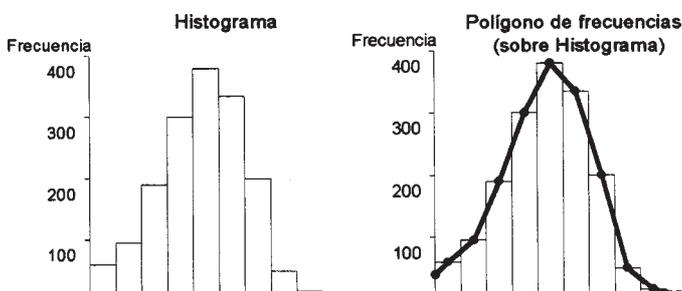
**4. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA, PRESENTACIÓN DE LOS DATOS**

Una vez obtenidos los datos es preciso mostrarlos de una forma ordenada y comprensible. La forma más sencilla es colocarlos en una *Tabla*, donde se muestran las variables, las categorías de cada variable y el número de eventos de cada categoría. En ciertas ocasiones, especialmente cuando trabajamos con un gran número de datos, las tablas no son prácticas y se hace necesario una mejor visión de los datos con una mirada rápida. Esto se consigue con los gráficos. La selección del gráfico dependerá del tipo de datos empleados. Comenzaremos con los gráficos para datos cuantitativos:

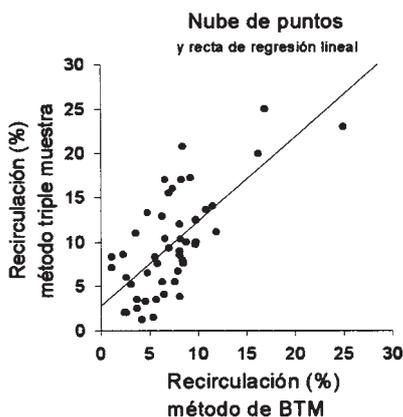
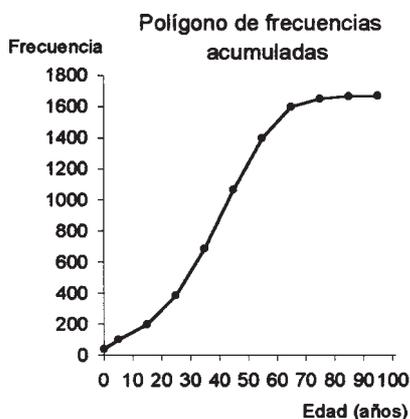
**Histograma:** Se utiliza para variables cuantitativas continuas. En el eje x se muestran los datos de la variable, que por ser continuos requieren ser agrupados previamente en intervalos, y en el eje y se representa la frecuencia con la que aparece cada dato. La anchura del intervalo

y la altura que alcanza determinan el área de cada intervalo, que es proporcional a la frecuencia de cada intervalo. Da una idea muy aproximada de la forma de la distribución que sigue la variable.

**Polígono de frecuencias:** Utiliza la misma escala que el histograma, y se construye uniendo los puntos medios de la zona más alta de los rectángulos. También aquí lo más importante es el área existente debajo del polígono, que es igual al área del histograma correspondiente. En el **polígono de frecuencias acumuladas**, la línea representa la frecuencia de cada intervalo sumada a la de los intervalos anteriores. Es un método práctico para determinar percentiles (concepto que veremos más adelante). El ejemplo más típico son las tablas de crecimiento en altura.



**Nube de puntos:** Es un gráfico donde se muestran dos variables cuantitativas, una en el eje x y otro en el y, mostrando los valores mediante puntos o símbolos.



Para los datos cualitativos:

**Diagrama de barras:** Se utiliza para variables cualitativas y cuantitativas discretas, y se construyen de forma similar al histograma, pero las barras están separadas entre sí (indicando que la variable no ocupa todo el eje de abscisas, precisamente por ser discreta o cualitativa). El **diagrama de barras compuesto** representa dos o más variables en el mismo gráfico.

**Gráfico sectorial o pastel:** Es otro método empleado con frecuencia para datos cualitativos, en el que un círculo representa el total, y un segmento o porción del pastel es la proporción o porcentaje de cada categoría de la variable. Es el gráfico adecuado para variables con categorías mutuamente excluyentes (no se puede estar soltero y casado a la vez).

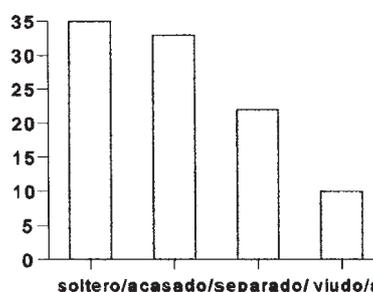


Diagrama de barras

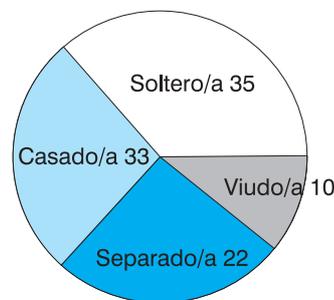


Gráfico sectorial o pastel

### 5. SÍNTESIS DE LOS DATOS

Una vez organizados los datos en tablas y representados gráficamente, es útil sintetizarlos o resumirlos en medidas o números que permitan trabajar cómodamente y que contengan el máximo de información. Existen dos tipos de medidas que describen las características de la distribución de frecuencias de los valores de una variable: las medidas de *centralización* y de *dispersión*.

**Medidas de centralización:** definen los valores de la variable en torno a los cuales tienden a concentrarse las observaciones. Son: media, mediana, moda y los cuartiles, deciles, y percentiles.

**Media:** La *media aritmética* es la medida de centralización más conocida y utilizada. Se calcula sumando todos los valores observados y dividiendo por el número de observaciones de la muestra. Se representa como  $\bar{x}$ .

Su principal ventaja es su fácil manejo matemático y estadístico. Sin embargo, tiene la desventaja de ser muy sensible a los valores extremos en una muestra que no tenga una distribución normal (veremos más tarde qué significa esto). Si por ejemplo analizamos los días de estancia hospitalaria de los 7 últimos trasplantados renales en nuestro Servicio, y tenemos: 3, 3, 4, 7, 9, 11 y 12 días. Puesto que son 7 datos,  $\bar{x} = (3+3+4+7+9+11+12)/7 = 49/7 = 7$ ; la estancia media de los pacientes es de 7 días. Pero si en lugar de 12 días un paciente permanece ingresado 89, la nueva media sería 18 días, muy alejada de la previa de 7 días. Esto se debe a que un valor extremo (89), muy distante del resto, influye negativamente en la media. En este caso, la *mediana* es una medida mejor de centralización.

La *media geométrica* es un parámetro de centralización que se utiliza para datos exponenciales o del tipo de crecimiento de poblaciones. Se calcula multiplicando los datos entre sí y aplicando después la raíz de orden  $n$ . Se utiliza con mucha menor frecuencia que la media aritmética.

**Mediana:** La *mediana* es la observación equidistante de los extremos, o lo que es lo mismo, el valor que, una vez ordenados los datos, deja igual número de observaciones por encima y por debajo. En el ejemplo anterior, la mediana es el valor 7. Como vemos, la *mediana* es mucho menos sensible a los valores extremos que la *media*, y es la medida de centralización a emplear en las variables cualitativas ordinales, en las que es imposible calcular la media aritmética. Por supuesto, se puede utilizar también con datos interválicos y proporcionales. Gráficamente, en el polígono de frecuencias acumuladas, la mediana es el valor correspondiente al 50% de las observaciones en el eje de abscisas (eje  $x$ ).

**Moda:** La *moda* es el valor que se observa con más frecuencia, el más repetido. En el ejemplo anterior la moda es 3 por ser el valor más repetido. Si no se repite ningún valor, la muestra no tiene moda, es *amodal*. Si se repiten varios valores diferentes, puede ser *bimodal*, *trimodal*, o *multimodal*. Gráficamente, la *moda* equivale al valor que alcanza la frecuencia máxima o pico en el polígono de frecuencias.

**Cuartiles, Deciles, Percentiles:** Son medidas de localización, pero no central, sino que localizan otros puntos de una distribución. Los *cuartiles* dividen los datos en cuatro partes iguales, los *deciles* en diez partes iguales y los *percentiles*, en cien partes iguales. Por definición, el cuartil 2 coincide con el decil 5 y con el percentil 50, y todos ellos con la mediana.

## MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN

Una vez definidos los valores de la variable en torno a los cuales tienden a concentrarse las observaciones, el siguiente planteamiento es describir cómo de agrupados o dispersos se encuentran los datos de la muestra en torno a esos valores. Esta información nos la ofrecen las medidas de dispersión: Recorrido o rango, desviación media, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación.

**Recorrido o rango:** Es la diferencia entre los valores máximo y mínimo de la variable. En el ejemplo 3, 3, 4, 7, 9, 11, 12, el rango es  $12-3 = 9$ . Su principal ventaja es que se calcula con gran facilidad. Pero dado que no tiene en cuenta los valores intermedios, su utilidad es muy limitada. Es útil como medida de dispersión en las variables cualitativas ordinales, o para indicar si nuestros datos tienen algunos valores extraordinarios.

**Recorrido intercuartil:** Como consecuencia de los problemas que presenta el recorrido, en particular su inestabilidad al considerar muestras diferentes o bien cuando se añaden nuevos individuos, a veces se usa otro índice de dispersión con datos ordinales, el *recorrido intercuartil*, también llamado *media de dispersión*. Se calcula dividiendo en primer lugar los datos (previamente ordenados) en cuatro partes iguales, obteniendo así los cuartiles Q1, Q2, y Q3; la diferencia entre el cuartil Q3 y el Q1 es el *recorrido intercuartil*, y abarca el 50% de los datos. Recordemos que Q2 = mediana. Como el recorrido intercuartil se refiere sólo al 50% central de los datos, se afecta en mucha menor medida por los valores extremos que el recorrido propiamente dicho, lo que la convierte en una medida mucho más útil.

**Desviación media, Varianza ( $S^2$ ) y desviación estándar ( $S$  o  $DE$ ):** Son las medidas de dispersión más frecuentemente utilizadas en biomedicina. Se basan en cálculos de la diferencia entre cada valor y la media aritmética ( $x-\bar{x}$ ). Al calcular esta diferencia, debe prescindirse del signo negativo o positivo de cada resultado, por lo que la medida de dispersión se muestra como " $\pm$ " *desviación*. La principal diferencia entre las tres medidas es cómo se prescinde del signo negativo: en la *desviación media*, se toman los valores absolutos  $|x-\bar{x}|$ ; en la *varianza* ( $S^2$  para muestras y  $\sigma^2$  para poblaciones) se eleva al cuadrado la diferencia:  $(x-\bar{x})^2$ .

Como en la varianza los datos están al cuadrado, para regresar a las unidades originales basta tomar la raíz cuadrada de la varianza. Obtenemos así la *desviación típica o estándar* ( $DE$ ),  $S$  para muestras y  $\sigma$  para poblaciones.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}}$$

Cuanto más dispersos estén los valores de la media, mayor será la desviación estándar. Es la medida de dispersión más importante y utilizada.

De esta forma hemos visto cuáles son los índices básicos que describen, de forma resumida, los valores de una muestra (también es aplicable a una población, como veremos):

- El *tamaño* de la muestra, o *n* (el número de observaciones).
- La *media aritmética*: valor alrededor del cual se agrupan los datos.
- La *desviación estándar*, valor que indica la dispersión de los datos alrededor de la media.

**Coefficiente de variación:** Se emplea para comparar la variabilidad relativa de diferentes distribuciones, partiendo del problema de que las desviaciones estándar no son comparables al estar referidas a distintas medias. Este sería el caso de querer comparar la variabilidad de la presión arterial de un grupo de pacientes con su edad. Se usa con frecuencia para comparar métodos de medida, y es un valor adimensional. Se calcula dividiendo la DE por la media, multiplicando después por 100:

$$CV = \frac{DE \text{ o } S}{\bar{x}} \cdot 100$$

**Medidas para variables cualitativas**

La mayoría de las medidas anteriores no son aplicables a las variables cualitativas, ya que sus valores no son numéricos, sino que representan recuentos o frecuencias de ocurrencia de un suceso. Existen tres formas básicas de presentar estos datos:

1. *Proporción o frecuencia relativa*, que es el número de casos que se presenta una característica (a) dividido por el número total de observaciones (a+b): a/(a+b). Su valor oscila entre 0 y 1. Si multiplicamos una proporción por 100, obtenemos un *porcentaje*.

2. *Razón o cociente*, que es el número de casos que presentan una característica (a) dividido por el número de casos que no la presentan (b): (a/b).

3. *Tasa*, que es similar a la proporción, pero multiplicada por una cifra (por ejemplo 1.000, 10.000, 100.000) y se calcula sobre un determinado período de tiempo.

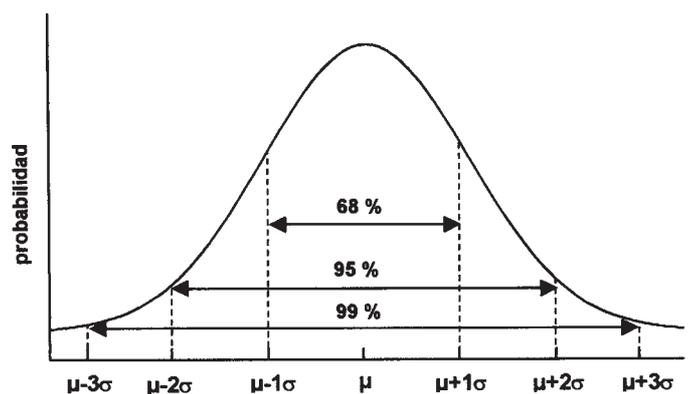
**6. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD. LA DISTRIBUCIÓN NORMAL**

Las distribuciones de frecuencia reflejan cómo se reparten los individuos de una muestra según los valores de la variable. Cuando se trata de poblaciones, el comportamiento teórico de una variable puede conocerse mediante las *distribuciones de probabilidad*, de las que la más conocida es la *distribución normal o de Gauss*. Otras distribuciones de interés en bioestadística son la *binomial* y la *distribución de Poisson*.

**Distribución normal o de Gauss:** Es la distribución de probabilidad teórica más importante. La mayoría de las variables cuantitativas continuas biológicas siguen una distribución normal, que se define por presentar las siguientes propiedades:

- 1) Está definida por una *función de probabilidad continua*.
- 2) La media, mediana y moda coinciden, y es simétrica respecto a este punto. Es unimodal.
- 3) La función queda suficientemente definida por la media  $\bar{x}$  y la desviación estándar  $S$  ( $\mu$  y  $\sigma$  para poblaciones).
- 4) El área comprendida bajo la curva de la distribución es igual a la unidad.
- 5) Es asintótica respecto al eje de abscisas (nunca llega a cortarlo), siendo posible cualquier valor de  $x$  entre  $-\infty$  y  $+\infty$ .
- 6) La función tiene forma de campana invertida.

La siguiente figura representa una distribución normal. El intervalo  $[\bar{x} \pm S]$  o  $[\mu \pm \sigma]$  agrupa aproximadamente al 68%, el intervalo  $[\bar{x} \pm 2S]$  agrupa aproximadamente al 95%, y el intervalo  $[\bar{x} \pm 3S]$  agrupa aproximadamente al 99% de los valores centrales de la distribución.



**Distribución normal o de Gauss**

**Distribución binomial:** Cuando la variable sólo tiene dos valores posibles, se dice que sigue una *distribución binomial*. Para el cálculo de las probabilidades se utiliza el método del *desarrollo binomial*. La distribución binomial posee también una media, varianza y desviación estándar,

que se calculan con expresiones diferentes a las de la distribución normal.

Una característica importante de la distribución binomial es que al ir aumentando el número de sucesos ( $n$ ), la distribución binomial se va pareciendo cada vez más a la distribución normal. A partir de  $n=30$ , la distribución binomial se comporta estadísticamente como una normal, por lo que podemos aplicar los tests estadísticos apropiados para esta distribución.

*Distribución de Poisson:* Es una variante de la distribución binomial en la cual la probabilidad de tomar un valor es muy pequeña y la de tomar el otro valor es muy alta. La distribución discreta de Poisson se utiliza para determinar la probabilidad de que un suceso raro ocurra un determinado número de veces, cuando el número de ensayos es grande y la probabilidad de que aparezca el suceso es pequeña. Esta situación ocurre por ejemplo ante la posibilidad de un parto de sextillizos, o de tener un hijo albino. Otro ejemplo podría ser la posibilidad de presentar una reacción alérgica a una membrana de hemodiálisis.

## 7. ESTADÍSTICA INFERENCIAL. TÉCNICAS DE MUESTREO. ERRORES Y SESGOS. TAMAÑO MUESTRAL

Como recordamos en el primer capítulo, la estadística inferencial extrae conclusiones para una población a partir de los resultados obtenidos en nuestras:

### *Técnicas de muestreo.*

Para estudiar una característica de una población debemos, en primer lugar, escoger una muestra representativa de esa población, a la que someteremos al estudio deseado. Para que una muestra sea válida requiere dos condiciones: 1), debe ser *aleatoria*: todos los individuos de la población tienen la misma probabilidad de aparecer en la muestra. 2), la muestra debe ser homogénea con la población de la que se ha extraído, manteniendo las mismas proporciones que la población en todas aquellas características que pueden tener influencia en el experimento que se va a realizar (debe guardar la misma proporción de hombres y mujeres, de edad, de fumadores...).

Existen diferentes métodos para captar a los sujetos que constituirán la muestra. Las técnicas de muestreo pueden ser probabilísticas (participa el azar) o no probabilísticas. Entre las primeras, están:

*Muestreo aleatorio simple:* Cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser escogido. Para ello, se utilizan números aleatorios extraídos de unas tablas o generadas por ordenadores. Tiene el inconveniente de requerir previamente el listado completo de la población. En muestras pequeñas puede no representar adecuadamente a la población.

*Muestreo estratificado:* La población se divide en

subgrupos o estratos, y después se obtiene una muestra aleatoria de cada uno de ellos. Si la estratificación se hace respecto a un carácter (hombre/mujer), se denomina muestreo estratificado *simple*, y si se estratifica respecto a dos o más caracteres (sexo, edad, estado civil, posición económica...) se denomina muestreo estratificado *compuerto*.

*Muestreo sistemático:* Se aplica una regla simple fija para el muestreo, de modo que se divide el total de la población de estudio entre el tamaño de la muestra, hallando así una constante de muestreo,  $k$ . El primer individuo se elige al azar, y después, se elige sistemáticamente uno de cada  $k$  individuos siguiendo un orden determinado. Como ventajas, es simple de aplicar, no precisa un listado completo de la población, y en poblaciones ordenadas asegura una cobertura de unidades de todos los tipos. La desventaja es que si existe alguna relación entre el fenómeno a estudiar y la constante de muestreo, se pueden cometer sesgos. Ejemplo: seleccionar los individuos por las historias clínicas que acaban en 6.

*Muestreo en etapas múltiples:* Consiste en seleccionar unidades de muestreo de una población (unidades primarias) y obtener en una segunda etapa una muestra de cada una de ellas (unidades secundarias). Pueden utilizarse tantas etapas como sean necesarias, y en cada una de ellas, una técnica de muestreo diferente. Este método es muy eficaz para poblaciones grandes y dispersas, y es el utilizado generalmente en los estudios multicéntricos.

*Muestreo no probabilístico:* En este caso se utilizan métodos en los que no participa el azar. El ejemplo típico son los voluntarios que acuden a realizarse algún estudio (acuden por su propia voluntad, pero no por azar, sino estimulados económicamente o ante algún otro beneficio). También es no probabilístico la inclusión de pacientes conforme acuden a una consulta. El inconveniente de este método es que, al no tener todos los individuos la misma probabilidad de ser incluidos en el estudio, no puede asegurarse la representatividad de la muestra respecto a la población de referencia.

### *Tamaño de la muestra*

La muestra debe tener un tamaño que sea apropiado para los objetivos buscados en el estudio y los condicionantes que se está dispuesto a asumir. Un número insuficiente de participantes impedirá encontrar diferencias buscadas, concluyendo erróneamente que no existen, y un número excesivo de sujetos alargará y encarecerá innecesariamente el estudio. Existen diferentes fórmulas para *calcular el tamaño muestral*, que dependerá básicamente de qué estamos buscando con el estudio:

Si tratamos de *estimar parámetros* para una población a partir de una muestra, su tamaño dependerá de la variabilidad del parámetro a estudiar, de la precisión con que

se desee obtener la estimación (es decir, la amplitud deseada del intervalo de confianza, de modo que a mayor precisión deberán estudiarse más sujetos), y del nivel de confianza deseado. La variabilidad del parámetro debe ser previamente conocida (o aproximarse a partir de datos preexistentes o estudios pilotos). La precisión y el nivel de confianza son establecidos por el investigador.

Por ejemplo, si queremos estimar la prevalencia de infección por VHC en hemodiálisis, o la presión arterial de los trasplantados renales.

Cuando se trata de comparar grupos mediante pruebas de *contraste de hipótesis*, el tamaño muestral proporciona una cifra aproximada del número de sujetos necesarios para detectar una diferencia determinada si es que ésta existe, con la aceptación de unos márgenes de error previamente fijados. Para su cálculo se precisa la definición previa de los riesgos a asumir: los errores tipo I o alfa y II o beta, y la magnitud de la diferencia que se desea detectar.

Este sería el caso de comparar la eficacia en depurar urea de dos membranas de diálisis diferentes, o de ver si hay diferencias en el hematocrito cuando se administra eritropoyetina subcutánea o intravenosa. Las fórmulas para calcular el tamaño muestral exceden el contenido de este capítulo. La mayoría de paquetes estadísticos de ordenador la calculan a partir de las condiciones impuestas, dependiendo del tipo de estudio a realizar. Si el estudio es complejo o requiere un muestreo en etapas múltiples, es aconsejable consultar a un estadístico para que nos calcule el tamaño de la muestra.

#### *Errores y sesgos.*

Al seleccionar una muestra a partir de una población y estudiarla, podemos cometer dos tipos de errores: los errores aleatorios y los errores sistemáticos o sesgos.

**ERROR ALEATORIO:** Si comparamos el resultado obtenido de una muestra y de una población habrá una pequeña diferencia; esta diferencia dependerá de cómo escogimos la muestra, de su tamaño y del azar; realmente siempre existirá una diferencia real entre población y muestra. *El error aleatorio* es la diferencia entre el resultado obtenido en la muestra y la realidad de la población. En él siempre interviene el azar y la selección viciada de la muestra realizada por el investigador.

El error aleatorio se debe al azar, sucede en todos los grupos, no afecta a la validez interna del resultado, pero puede disminuir la probabilidad de encontrar relación entre las variables estudiadas. Aunque el error aleatorio no puede ser eliminado, sí puede disminuirse aumentando el tamaño de la muestra y la precisión de las mediciones.

**ERRORES SISTEMÁTICOS O SESGOS:** Son errores que se cometen en el procedimiento del estudio cuando, por

ejemplo, la medición de la variable en estudio es consistentemente desigual entre los distintos grupos. Afectan a la validez interna del estudio y aunque se aumente el tamaño de la muestra, se perpetúa el sesgo introducido, y es prácticamente imposible enmendarlo en la fase de análisis. Pueden ser de varios tipos:

**Sesgos de selección:** Las muestras no son adecuadamente representativas de la población de estudio, por no reflejar la misma distribución (edad, sexo, efecto de voluntarios...). Se han definido algunos tipos concretos como los siguientes, como el Sesgo de Berkson: las muestras seleccionadas en un medio hospitalario pueden diferir sistemáticamente de las poblaciones generales.

**Sesgos de seguimiento:** Se cometen cuando no se observan por igual a ambos grupos, o si se pierden más individuos de un grupo que del otro (no al azar) a lo largo del estudio. Por ejemplo, el abandono del tratamiento por parte de los pacientes.

**Sesgos de información:** Se cometen al recoger las medidas o datos. Podemos incluir en este apartado los sesgos de *observación*, posibles en los ensayos clínicos, que se evitan mediante las técnicas de enmascaramiento o *técnicas de ciego*: *Estudio simple ciego*, cuando la asignación del factor de riesgo es ciega por parte de los participantes (el paciente no sabe si toma el fármaco real o el placebo); *doble ciego*, cuando es ciega también por parte del investigador (no lo sabe el paciente ni el investigador); en el *triple ciego* no lo sabe el paciente, el investigador ni el comité que monitoriza el estudio, incluyendo al estadístico que analiza los datos.

Conforme aumenta el grado de "ceguera", también aumenta la dificultad de aplicar las técnicas de enmascaramiento. Un sesgo de información frecuente es el que cometemos al medir la presión arterial o la temperatura, cuando "redondeamos" las cifras un poco arriba o abajo, influyendo de alguna forma en el resultado del estudio. Esto se puede evitar utilizando tensiómetros digitales, que son "ciegos" para los grupos de estudio.

**Sesgos de confusión:** Son los producidos por la existencia de factores o variables de confusión. Se trata de variables que son factor o marcador de riesgo para la enfermedad a estudiar, se asocian con la exposición al factor de riesgo que se está valorando (factor de estudio), y no son una variable intermedia en la cadena causal entre la exposición y la enfermedad, dos variables están confundidas en un estudio si aparecen de tal manera que sus efectos separados no pueden distinguirse.

Por ejemplo, en un estudio real, se vacunó a una muestra de niños y a otra se les administró placebo. La incidencia de polio fue menor entre los niños que no se vacunaron (porque sus padres no dieron permiso) que entre los que recibieron el placebo. En este estudio existió un factor

de confusión, pues las familias que no dieron permiso eran de un nivel socioeconómico elevado, por lo que sus niños tenían una menor susceptibilidad a contraer la polio, mientras que los niños vacunados con placebo estaban más expuestos a sufrir la enfermedad por carecer de medidas sanitarias adecuadas. El factor de confusión en este caso fue el nivel higiénico-sanitario.

Los sesgos de confusión pueden prevenirse con las técnicas de muestreo probabilístico, especialmente la *estratificación* (hacer que los dos grupos de estudio sean iguales para la variable de confusión). También pueden evitarse posteriormente, realizando un análisis estratificado, donde los datos son estudiados separadamente para diferentes subgrupos, que se definen en función de los posibles factores de confusión considerados.

Es importante recordar que al aumentar el tamaño de la muestra, los sesgos no se modifican!

**8. ESTIMACIÓN DE UNA POBLACIÓN A PARTIR DE UNA MUESTRA**

Como ya hemos comentado, la estadística inferencial busca obtener conclusiones válidas para poblaciones a partir de los datos observados en muestras. Dado que la población resulta inaccesible por su elevado tamaño, los datos se obtienen a partir de las muestras, pero podemos generalizarlos y estimar parámetros de esa población.

Por ejemplo, deseamos conocer la glucemia media de los diabéticos de nuestra ciudad. Como la población es muy grande, escogemos una muestra representativa (con la misma proporción de edad, sexo, nivel socioeconómico...) de la población y calculamos la media de glucemia ( $x_1$ ). Volvemos a escoger otra muestra y calculamos su media ( $x_2$ ), y así varias ( $n$ ) veces. Podemos hallar la *media* de las medias:  $(x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n)/n$ . A este valor se denomina *media poblacional* ( $\mu$ ), y su desviación estándar se lo conoce como *error estándar de la media* (EEM).

Hay que resaltar la diferencia entre desviación típica y error estándar de la media. La primera, mide la dispersión real de los valores de la muestra: es un índice descriptivo de cómo están agrupados los datos; por el contrario, el error estándar mide la dispersión imaginaria que presentarían las sucesivas medias que se obtendrían ante una hipotética repetición del experimento.

Ya podemos deducir que la nueva campana de la distribución de las medias es más estilizada que la distribución muestral, la cual, por recoger valores individuales, acusa más la dispersión de los datos. Por esta razón, el error estándar (EEM) es siempre mucho menor que la desviación típica, y tanto menor cuanto mayor sea el tamaño de la muestra.

El valor del EEM se calcula según la expresión siguiente, donde  $S$  = desviación estándar de la muestra y  $n$  = número de individuos de la muestra.

$$EEM = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

La nueva curva de Gauss obtenida, aunque sea imaginaria, tiene todas las propiedades de la distribución normal. En consecuencia, podemos estimar la media poblacional de la siguiente manera: ya que  $\mu \pm EEM$  contiene aproximadamente el 95% de las medias muestrales, entonces el intervalo  $[\bar{x} \pm 2EEM]$  contendrá a  $\mu$  con una probabilidad del 95%, y el intervalo  $[\bar{x} \pm 3EEM]$  contendrá a  $\mu$  con una probabilidad del 99%. A estos intervalos se les denomina intervalos de confianza de la media poblacional, y, sus límites, límites de confianza para la media. Los intervalos serán más estrechos cuanto mayor sea el tamaño de la muestra.

A la probabilidad de que la media escape del intervalo de confianza se le denomina *probabilidad de error* ( $p$ ).

**9. PRUEBAS DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS. ERROR ALFA Y BETA**

Muchas investigaciones biológicas comportan estudios comparativos. En la situación más simple, se comparan datos de dos muestras, por ejemplo, el efecto de dos fármacos, o de un placebo y un fármaco. Para evaluar las diferencias obtenidas y estudiar la posibilidad de que se deban a factores distintos del azar, se emplean las pruebas de significación estadística o *test de contraste de hipótesis*.

*Elementos de un diseño de contraste de hipótesis.*

*Hipótesis nula  $H_0$* : supone que no hay diferencias entre los términos comparados. Las diferencias se deben sólo al azar.

*Hipótesis alternativa  $H_1$* : la que se acepta si  $H_0$  resulta rechazada. Supone que sí existen diferencias entre los términos comparados. Las diferencias no se deben al azar.

	situación verdadera	
	$H_0$ es verdadera	$H_0$ es falsa
$H_0$ aceptada	Sin error	Error tipo II
$H_0$ rechazada	Error tipo I	sin error

*Error tipo I o  $\alpha$* : el que se comete al rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , siendo cierta (se acepta que existen diferencias, cuando en realidad no las hay). La probabilidad de cometer este error se conoce como  $\alpha$ .

*Error tipo II o  $\beta$* : el que se comete al aceptar la hipótesis nula  $H_0$ , siendo falsa (hay diferencia real, pero no se acepta).

*Potencia estadística del test  $(1-\beta)$* : es la probabilidad

de rechazar hipótesis nulas falsas, o bien de detectar hipótesis alternativas correctas.

Al aumentar el tamaño de la muestra, se incrementa la potencia estadística de un test y se reducen ambos tipos de errores ( $\alpha$  y  $\beta$ ).

*Nivel de significación p del estudio:* es la probabilidad de que las diferencias se deban simplemente al azar, es decir, que  $H_0$  es cierta. Se llama también *grado de significación estadística  $\alpha$* . Su complementario,  $(1-\alpha)$  es el nivel de confianza, o probabilidad de que las diferencias no se deban al azar. Por convenio, suele utilizarse un valor de  $p=0.05$  (es decir, del 5%).

- Si  $p$  es menor de 0.05, se admite que la probabilidad de que las diferencias se deban al azar son demasiado pequeñas, por lo que se acepta la hipótesis alterna  $H_1$ .

- Si  $p$  es mayor de 0.05, la probabilidad de que las diferencias se deban al azar es demasiado grande para aceptar la hipótesis alterna, y por tanto se acepta la hipótesis nula, o que las diferencias entran dentro de las debidas al azar.

El grado de significación estadística *no es una medida de la fuerza de la asociación*, no mide si un tratamiento es más eficaz o mejor que otro; simplemente nos da la probabilidad de que los resultados obtenidos sean fruto de la casualidad o el azar. La  $p$  tampoco mide la importancia clínica o la relevancia de las diferencias observadas; ello depende de otros factores, y un estudio puede demostrar diferencias muy significativas entre las variables y carecer de importancia clínica. Por ejemplo, si un fármaco A reduce la presión arterial 10 mmHg y otro B la reduce 9 mmHg, y existen diferencias significativas entre ambos ( $p < 0.05$ ) ello no significa que deba usarse el fármaco A antes que el B: hay que considerar el dudoso beneficio clínico que pueda reportar el reducir la presión arterial 1 mmHg más, los efectos secundarios, la seguridad, o el coste económico.

Si al aplicar un test de contraste de hipótesis se acepta la hipótesis alterna, se tiene plenas garantías de ello con un pequeño error conocido ( $\alpha$ ), y el experimento finaliza. Pero si se acepta la hipótesis nula, no se tiene plenas garantías de esto ya que no se conoce el error  $\beta$ ; en este caso, el experimento no finaliza y será necesario aumentar el tamaño de la muestra para contrastar nuevamente las hipótesis.

Existe una interdependencia entre el grado de significación ( $p$  o  $\alpha$ ), el poder estadístico ( $1-\beta$ ), el número de individuos estudiados y la magnitud de la diferencia observada, de tal forma que conociendo tres de estos parámetros, se puede calcular el cuarto. Por ejemplo, antes de iniciar un estudio, podemos determinar el número de individuos necesarios para detectar una diferencia determinada, fijando a priori el nivel de significación y el poder estadístico deseado.

## 10. PRUEBAS DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA O DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Todas las pruebas de significación estadística intentan rechazar o no la hipótesis nula, calculando la probabilidad de que los resultados sean debidos al azar: nos dan, por tanto, el grado de significación estadística "p". Existen dos tipos de pruebas: las paramétricas y las no paramétricas.

*Las pruebas paramétricas* se utilizan con variables cuantitativas continuas que siguen una distribución normal. Son las pruebas estadísticas que aportan mayor cantidad de información. En ciertas circunstancias, si las variables no cumplen estrictamente los requisitos (por ejemplo, siguen una distribución binomial), pero el tamaño de la muestra es suficientemente grande (mayor de 30), pueden aplicarse estas pruebas.

*Las pruebas no paramétricas* son las que se aplican a las variables cualitativas, o cuantitativas que no siguen una distribución normal. Suelen estar basadas en la comparación de los rangos de las variables previamente ordenadas, con la consiguiente pérdida de información. Son, en general, menos potentes y precisas que las paramétricas. Si las muestras son mayores de 30, no existe inconveniente en utilizar pruebas paramétricas, aunque la distribución de los datos no sea normal.

A continuación se detallan las pruebas paramétricas y no paramétricas más utilizadas, representadas esquemáticamente en la tabla XXX. La prueba a aplicar dependerá básicamente de cuántos grupos estamos comparando, del tamaño de los grupos y del tipo de variable que estudiamos.

## 11. PRUEBAS PARA COMPARAR DOS MEDIAS

La prueba más utilizada para este tipo de estudios es la *t de Student-Fisher*, aunque también existe una *prueba de la Z de comparación de medias*. La *t de Student-Fisher* se emplea para comparar las medias de dos muestras. Para que se pueda aplicar deben cumplirse previamente unas condiciones: los datos deben ser independientes, la variable debe seguir una distribución normal en ambas muestras (no es obligatorio si  $n > 30$ ), y las varianzas de los dos grupos deben ser similares en ambos grupos (homocedasticidad), siendo esta condición importante cuando los tamaños de las muestras son diferentes. Para comparar las varianzas empleamos la prueba de la *F de Snedecor*. En caso de que las varianzas no fuesen iguales se aplica el test de *Welch*, una modificación de la *t de Student* para datos independientes cuando las varianzas son distintas.

El valor hallado de la *t* se busca en una tabla para un grado de significación alfa (generalmente 0.05) y con un

número de grados de libertad (se calcula como  $n-1$ ); según el valor calculado, se acepta o se rechaza la hipótesis nula.

Cuando la *t* de Student no es aplicable por incumplirse alguna de las condiciones previas, puede aplicarse la prueba no paramétrica *U* de Mann-Whitney, también llamada prueba de la suma de rangos. Es útil especialmente en muestras pequeñas.

Si los datos son *apareados*, es decir, se comparan dos observaciones realizadas en un mismo grupo de sujetos, puede aplicarse la *t* de Student para datos apareados si se cumple la condición de que las diferencias individuales de cada par de valores deben seguir una distribución normal (aunque esta limitación es menos necesaria si se han estudiado más de 20 sujetos).

Si no se cumplen las condiciones de aplicación de la *t* de Student para datos apareados, puede recurrirse a la prueba no paramétrica de los rangos con signo o prueba de Wilcoxon.

#### A) Pruebas para comparar dos medias:

Estas pruebas se utilizan para comparar las medias de dos muestras para una variable cuantitativa continua, como por ejemplo, la comparación del efecto de dos fármacos sobre la presión arterial. La prueba paramétrica más utilizada para este tipo de estudios es la *t* de Student-Fisher, aunque también existe una prueba de la *Z* de comparación de medias.

*t* de Student-Fisher: Se utiliza para comparar las medias de dos grupos de datos independientes. Para poder aplicarse, la variable debe seguir una distribución normal en ambas muestras (no es obligatorio si  $n > 30$ ), y las varianzas deben ser similares en ambos grupos (homocedasticidad), siendo esta condición importante cuando los tamaños de las muestras son diferentes. Para comparar las varianzas empleamos la prueba de la *F* de Snedecor. El valor hallado de la *t* se busca en una tabla para un grado de significación alfa (generalmente 0.05) y con un número de grados de libertad (se calcula como  $n-1$ ); según el valor calculado, se acepta o se rechaza la hipótesis nula. El test de Welch es una modificación de la *t* de Student para datos independientes cuando las varianzas son distintas. Sin embargo, con el uso del ordenador, los programas estadísticos realizan todos estos cálculos automáticamente mostrando directamente el valor de la *p*.

Cuando la *t* de Student no es aplicable por no seguir las variables una distribución normal se utiliza la prueba no paramétrica *U* de Mann-Whitney, también llamada prueba de la suma de rangos. Es útil especialmente en muestras pequeñas. Si los datos son *apareados*, es decir, se comparan dos observaciones realizadas en un mismo grupo de sujetos, puede aplicarse la *t* de Student para datos

*apareados*. Si no se cumplen las condiciones de aplicación de la *t* de Student para datos apareados, puede recurrirse a la prueba no paramétrica de los rangos con signo o también conocida como prueba de Wilcoxon.

#### B) Pruebas para comparar tres o más medias.

*Análisis de la varianza (ANOVA)*: Es la prueba paramétrica a la que se recurre para comparar tres o más medias para datos independientes. Es una prueba global que determina si existe alguna diferencia entre el conjunto de las medias consideradas de modo que, si se obtiene un resultado estadísticamente significativo a favor de la diferencia, se concluye que no todas las medias son iguales, pero *no define cuál de ellas es la que difiere*. En este caso, se utiliza posteriormente algún método de comparaciones de dos medias a un mismo tiempo, como el de Tukey, Scheffé, Newman-Keuls o la corrección de Bonferroni.

Para poder aplicarse, el ANOVA exige que los datos sean *independientes* y que sigan una distribución *normal* en cada grupo, con *varianzas iguales*. Si no se cumplen estas condiciones, se recurre a un análisis de la varianza no paramétrico conocido como prueba de Kruskal-Wallis.

Para datos *apareados*, existe un ANOVA para medidas repetidas. La prueba no paramétrica correspondiente es la prueba de Friedman.

## 12. PRUEBAS ESTADÍSTICAS PARA COMPARAR PROPORCIONES

#### A) Comparación de dos grupos:

Las pruebas a aplicar son diferentes según se trate de comparar medidas realizadas en grupos independientes o bien se trate de datos apareados. En el primer caso, las pruebas más utilizadas son la *Z* de comparación de proporciones y la *Chi-cuadrado*. En el caso de datos apareados puede utilizarse la prueba de McNemar. En todos los casos estas pruebas no son paramétricas, y pueden aplicarse tanto a variables cualitativas como cuantitativas.

*Prueba de Chi-cuadrado*: La prueba de chi-cuadrado, en sentido amplio, es aplicable al contraste de variables cualitativas (nominales u ordinales), cuantitativas discretas o cuantitativas continuas distribuidas en intervalos de clase. Es una prueba frecuentemente utilizada, aplicándose para comprobar: a) Si dos características cualitativas están relacionadas entre sí. Por ejemplo, buscar si existe relación entre el color de los ojos y el color del pelo, o infección por VHC y tipo de diálisis (peritoneal y hemodiálisis). b) Si varias muestras de carácter cualitativo proceden de igual población (ejemplo: comparar si dos muestras determinadas de pacientes proceden de poblaciones con igual distribución de grupos sanguíneos). c) Si los datos observados siguen una determinada distribución teórica (por ejemplo, para saber si nuestros datos siguen o

no una distribución normal).

Para su cálculo, se recogen los datos en forma de tablas de frecuencia (las llamadas *tablas de contingencia*), y se calculan el número de casos que se esperaría encontrar en cada casilla de la tabla si no existiese diferencia de los grupos (es decir, se calculan los *esperados* de cada casilla, suponiendo que la hipótesis nula es cierta). Posteriormente, se calcula el valor de chi-cuadrado, que se compara en una tabla, para un número de grados de libertad (se calcula multiplicando las filas -1 por las columnas- 1). Si alguna de las frecuencias *esperadas* es menor a 5, debe aplicarse la *corrección de Yates*; si alguna frecuencia esperada es menor a 2, no puede aplicarse la Chi-cuadrado, debiéndose utilizar entonces la *prueba exacta de Fisher* (sólo es aplicable para tablas de 2x2). Otros autores aceptan aplicar la prueba exacta de Fisher en caso de que los esperados sean inferiores a 5.

Para comparar dos variables cualitativas observadas en los mismos individuos en dos ocasiones (datos apareados) puede utilizarse la *Chi-cuadrado de McNemar*.

B) *Comparación de 3 o más grupos:*

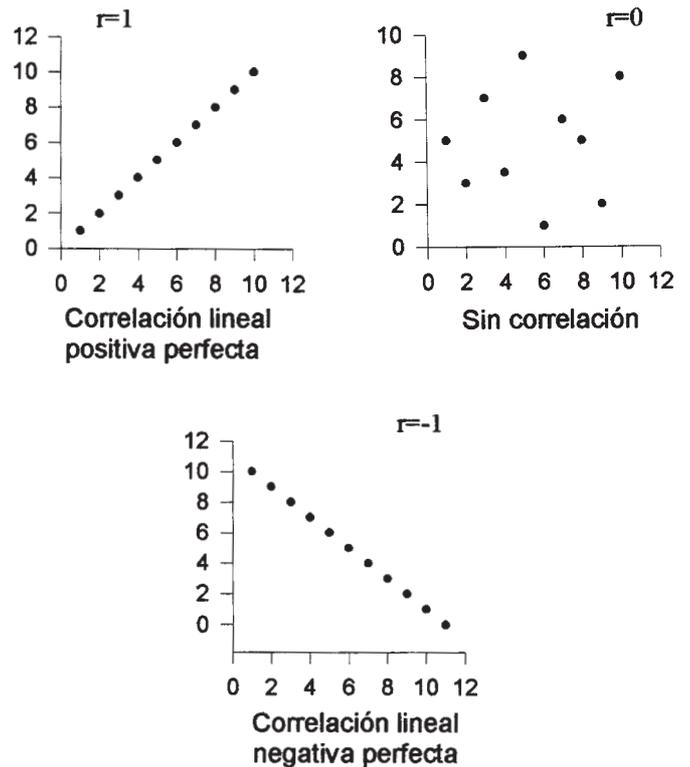
Para datos independientes se utiliza la *Chi-cuadrado de Mantel-Haenszel*. Si los esperados son pequeños, no existe ningún test aplicable, y debemos reagrupar los datos agregando categorías. Para datos apareados, utilizamos la *Q de Cochran*.

**13. MEDIDA DE LA ASOCIACIÓN ENTRE VARIABLES: CORRELACIÓN**

Hasta ahora, hemos visto una serie de pruebas que, basándose en los tests de significación estadística, nos indican si hay o no diferencias entre grupos; pero estas pruebas no nos informan sobre el grado de asociación, es decir, no dicen si un tratamiento es mejor o peor: sólo indican si es igual o no. Para conocer el grado de asociación entre dos variables cuantitativas, se utilizan los tests de correlación: el *coeficiente de correlación de Pearson* si las distribuciones de las variables son normales, y en caso contrario, se aplica el test no paramétrico de *Spearman*.

*Coeficiente de correlación de Pearson:* La relación entre dos variables cuantitativas puede representarse gráficamente por una nube de puntos. El *coeficiente de correlación de Pearson (r)* es una prueba estadística que mide numéricamente la existencia de asociación entre esas variables, mediante una fórmula. Existe una relación entre el valor del coeficiente r y la forma de la nube de puntos.

El coeficiente de correlación r es un número comprendido entre -1 (relación lineal negativa perfecta) y 1 (relación lineal positiva perfecta); véase fig. posterior. La asociación es más fuerte cuanto mayor es el valor de r; valores



superiores a 0.7 indican una relación muy fuerte, y 1 es la correlación perfecta. El 0 indica ausencia total de relación. Para poder aplicar el coeficiente de correlación de Pearson se requiere que ambas variables sigan una distribución normal y que la relación entre ambas variables sea lineal.

*Coeficiente de correlación de Spearman:* Se aplica cuando las variables no siguen la distribución normal. También se emplea para describir la relación entre dos variables ordinales o entre una ordinal y una cuantitativa. El coeficiente de Spearman puede tomar valores entre -1 y +1, y se interpreta de forma parecida al de Pearson.

**14. PREDICCIÓN DE UN VALOR DE UNA VARIABLE A PARTIR DEL VALOR DE OTRA VARIABLE: REGRESIÓN**

La regresión es un análisis estadístico que se utiliza cuando el objetivo es predecir o explicar el valor de una variable (variable dependiente) a partir del valor de otra (independiente). Cuando las dos variables son cuantitativas continuas, se estudia la posible *relación* entre ellas mediante la *regresión lineal simple*. En ella se calcula un *coeficiente de regresión*, que representa la magnitud del cambio de la variable dependiente por cada cambio de una unidad de la variable independiente. Para que sea aplicable la regresión lineal, debe cumplirse que la relación entre las variables siga una línea recta del tipo  $y=ax+b$ , y que los valores de y sean independientes unos de otros. Un ejemplo práctico sería cómo aumenta la

recirculación de la fístula arteriovenosa conforme aumenta el flujo sanguíneo.

Para generalizar el análisis a un modelo con más de una variable independiente se emplea la *regresión lineal múltiple*, elaborando una ecuación del tipo  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 \dots$

Por último, cuando la variable independiente es continua y la dependiente dicotómica, se utiliza la *regresión logística*. Este sería el caso por ejemplo de conocer la relación entre el número de cigarrillos fumados y el desarrollo de cáncer de pulmón; la variable independiente, los cigarrillos fumados, es continua, mientras que la dependiente, tener o no tener cáncer, es dicotómica. En la tabla siguiente se resumen los tests a aplicar en las cuatro posibles situaciones en función del tipo de variable dependiente e independiente.

		Variable dependiente (resultado)	
		Dicotómica	Continua
Variable independiente (predictora)	Dicotómica	Chi-cuadrado	t de Student
	Continua	Regresión logística	Regresión lineal

Al igual que la regresión lineal, la regresión logística posee su *coeficiente de regresión logística* y el cálculo de las estimaciones se basa en procesos matemáticos complejos mediante el *método de la máxima verosimilitud*.

### 15. ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Hasta ahora hemos visto las pruebas estadísticas para analizar dos variables (salvo la regresión lineal múltiple). Si nos planteamos el estudio simultáneo de más de dos variables en cada sujeto, las pruebas se complican. Por ejemplo, si estudiamos la asociación de una determinada enfermedad y 20 factores ambientales. Para estas situaciones existen técnicas estadísticas basadas en modelos matemáticos de cálculo muy complejo, denominadas *análisis multivariante*, en su mayoría derivados del análisis de regresión múltiple. Sin embargo, su utilización es cada vez más frecuente gracias a potentes programas de ordenador que realizan estos cálculos. Su inconveniente es que conforme aumentan las variables a estudiar, también aumenta la probabilidad de encontrar un falso positivo.

### 16. ANÁLISIS DE LA SUPERVIVENCIA

En numerosas ocasiones se diseñan trabajos de investigación con el fin de conocer la supervivencia de un paciente a lo largo del tiempo ante una enfermedad o un trasplante, o de comparar la eficacia de diferentes trata-

mientos sobre la supervivencia de los pacientes. Para poder extraer conclusiones útiles de estos estudios se requiere aplicar el método estadístico conocido como *análisis de supervivencia*. Con este análisis podemos conocer la probabilidad de sobrevivir a lo largo del tiempo ante la presencia de una enfermedad, estimar las tasas de supervivencia en una población o comparar con seguridad estadística la eficacia de distintos tratamientos sobre dicha supervivencia. El principal problema del análisis de la supervivencia es la irregularidad cuantitativa y cualitativa de los pacientes en la muestra: el tiempo que permanece cada paciente en el estudio es diferente, y debido a causas distintas: algunos fallecen, otros se pierden en el seguimiento y otros siguen vivos al final del estudio.

Los diferentes métodos que se emplean para analizar la supervivencia son el método *directo*, el método de *Kaplan-Meier* y el método *Actuarial*. El objetivo común de estos métodos es estudiar el tiempo que transcurre desde la ocurrencia de un determinado suceso (comenzar un tratamiento, diagnóstico de un cáncer, trasplantarse) hasta la ocurrencia de otro (curación de la enfermedad, morir, perder el trasplante). Con ellos se obtienen una *curva de supervivencia* en la que en el eje horizontal se representa el tiempo y en el vertical la probabilidad de que un paciente sobreviva a un tiempo dado. La curva tiene una morfología en forma de escalera, con ligeras diferencias según el método que se trate.

El método de *Kaplan-Meier* es uno de los más utilizados y se diferencia del actuarial en que utiliza para los cálculos el momento *exacto* en que se produce la muerte, mientras que el actuarial sitúa este momento en un intervalo arbitrario. De esta forma, los "escalones" de la curva de supervivencia de Kaplan-Meier son irregulares, mientras que los del método actuarial son todos iguales. Una vez representadas las curvas de cada grupo, se utiliza un test para compararlas; uno de los más utilizados es el test de *Log-Rank* o *rango logarítmico de Mantel-Cox*, una variante de la Chi-cuadrado de Mantel-Haenszel. Aparte de la significación estadística, puede calcularse además el riesgo relativo o probabilidad de riesgo de un grupo respecto a otro. Por último, existe la posibilidad de analizar el efecto de las posibles covariables y de estimar la *magnitud* de la diferencia entre los grupos mediante el *modelo de los riesgos proporcionales de Cox*.

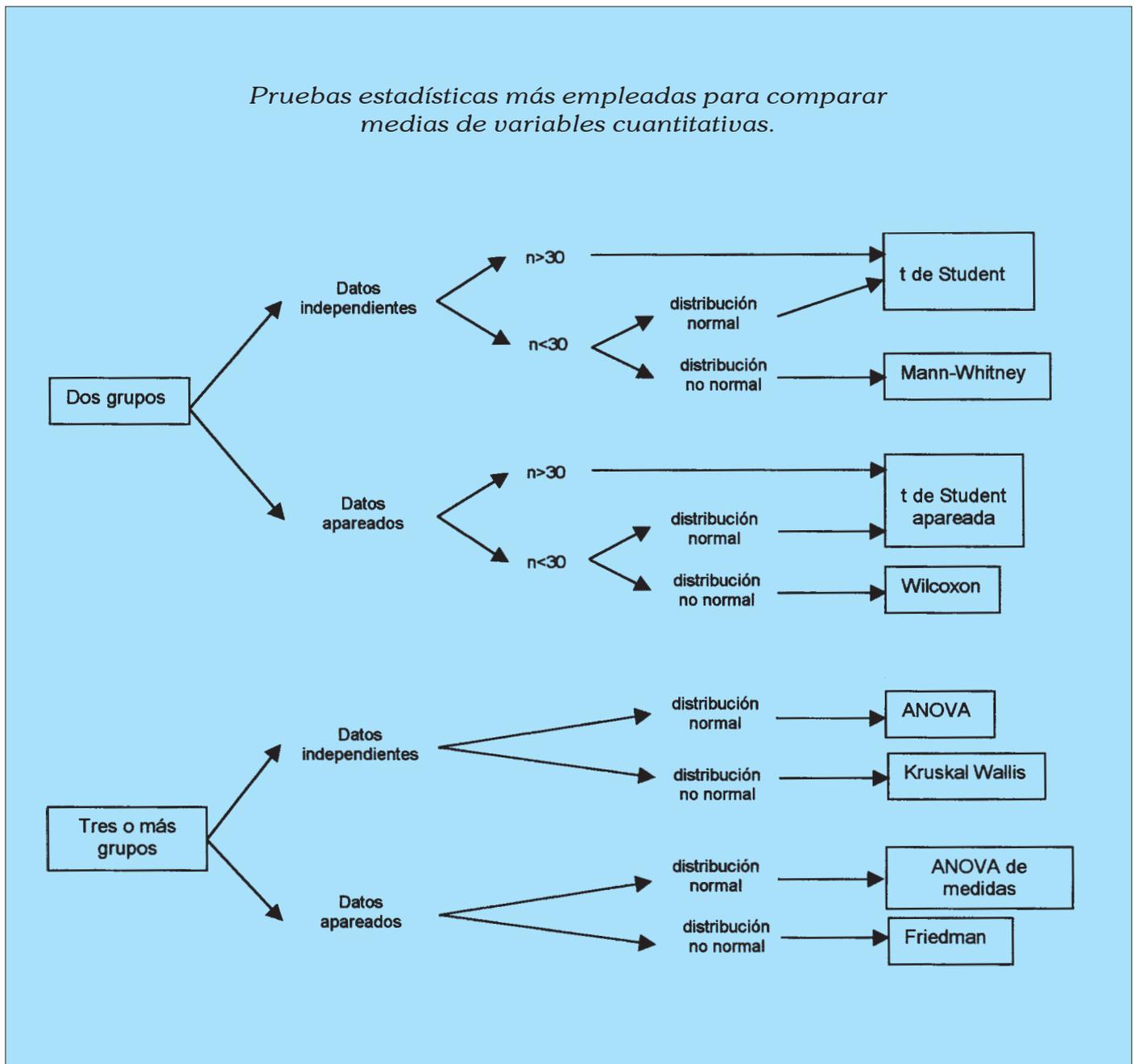
### BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Bobenrieth MA, Burgos R, Calzas A, Chicharro JA, Ocaña R, Perea-Milla E, Sánchez-Cantalejo E. Metodología de Investigación y Escritura Científica en Clínica. Ed. R. Burgos, Escuela Andaluza de Salud Pública, Granada. 2ª edición, 1998.

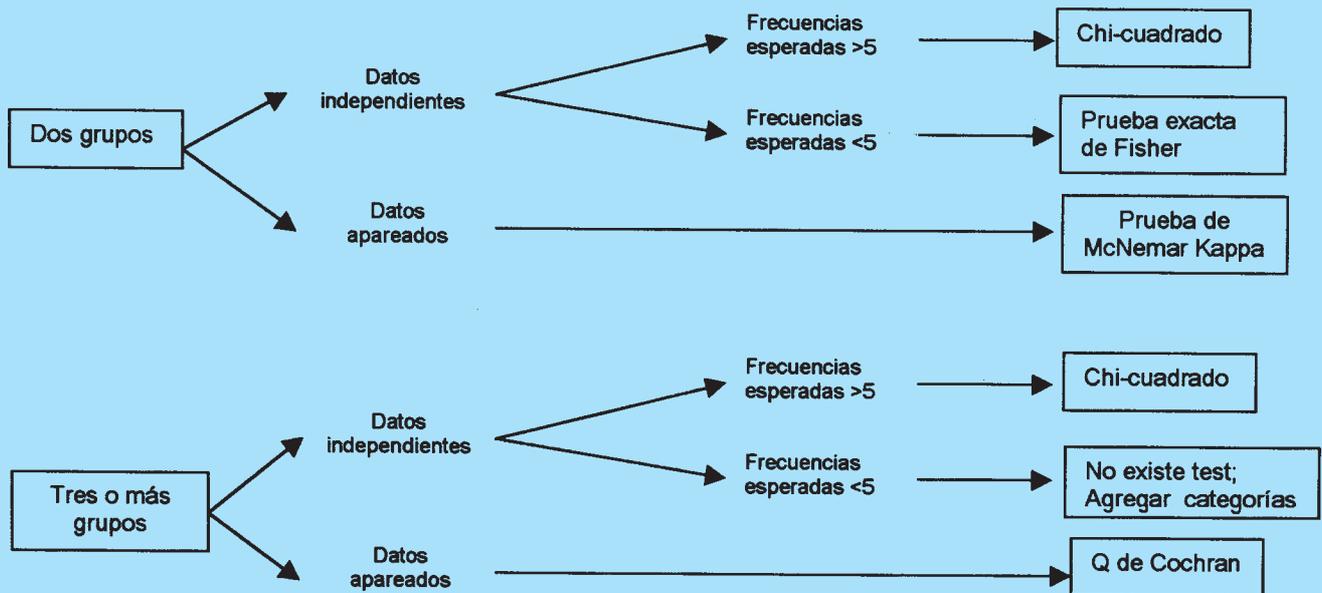
2.- Carrasco de la Peña JL. El Método Estadístico en la Investigación Médica. Ed. Ciencia 3, Madrid, 1995.  
 3.- Norman GR, Streiner DL. Bioestadística. Ed. Mosby, Madrid, 1996.  
 4.- Martín Andrés A, Luna del Castillo JD. 50±10 horas de Bioestadística. Ed. Norma, Madrid, 1995.  
 5.- Laporta, JR. Principios Básicos de Investigación Clínica. Ed. Ergón, Madrid, 1993.  
 6.- Huth, EJ. Cómo escribir y publicar trabajos en Cien-

cias de la Salud. Ed. Masson-Salvat, Barcelona, 1992.  
 7.- Gil Guillén, VF, Merino Sánchez J, Orozco Beltrán D, Quirce Andrés, F. Curso de Epidemiología Clínica. Estadística Básica, 2ª parte. Ed. Dupont-Pharma, Madrid, 1995.  
 8.- Martín Zurro A, Cano Pérez JF. Manual de Atención Primaria (3ª ed.). Ed. Doyma, Barcelona, 1995.  
 9.- Mora Temprano, MA. Estadística para enfermería. Ed. Pirámide S.A., Madrid, 1984.

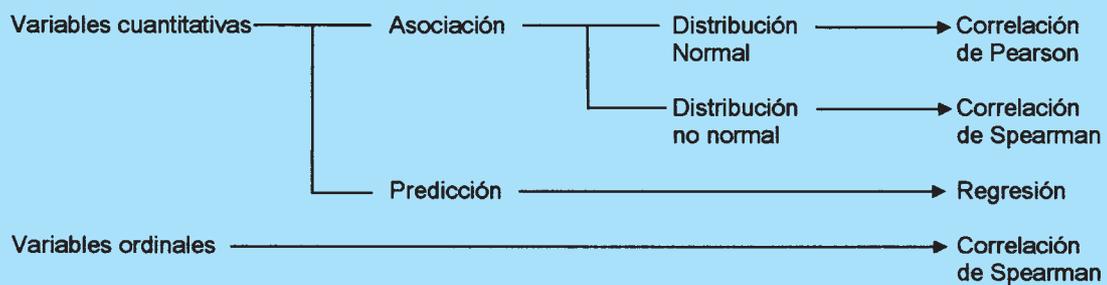
*Pruebas estadísticas más empleadas para comparar medias de variables cuantitativas.*



*Pruebas estadísticas más utilizadas para comparar variables cualitativas, ordinales o proporcionales*



*Pruebas estadísticas utilizadas con mayor frecuencia para determinar si existe asociación entre dos variables cuantitativas u ordinales*



# Investigación en enfermería. La enfermería basada en la evidencia

**Enrique Limón Cáceres**

*Enfermero. Master en Enfermería Geriátrica y Gerontológica, Profesor asociado de la Escuela de Enfermería de la Universitat de Barcelona.*

## INTRODUCCIÓN

El presente artículo pretende ser una aproximación al proceso de la investigación en enfermería. Es incuestionable la importancia que está cobrando el hecho de investigar en nuestra disciplina. Actualmente se multiplican el número de cursos donde la investigación es el tema central o una parte fundamental del temario, aumenta la calidad de los trabajos presentados en congresos y el número de revistas de enfermería se incrementa según las áreas de interés. Las razones de este auge vienen dadas por el impulso de nuestra área de conocimientos, las enfermeras se ven cada vez menos reflejadas en el papel de ayudantes de investigación de otras disciplinas. La necesidad de responder a nuestras propias preguntas, de resolver nuestras dudas, de encontrar las respuestas profesionales que nos satisfagan y avanzar en el campo de los cuidados hace de la investigación la clave del asentamiento de nuestra identidad como disciplina científica y como profesionales. Este escrito pretende ser un texto de reflexión y de acercamiento al término investigación, revisar algunos aspectos y enfatizar las tendencias actuales y futuras de la investigación en enfermería.

## EL MÉTODO CIENTÍFICO

La definición de investigación que utiliza el Fondo de Investigaciones Sanitarias, se basa en tres conceptos:

1. La investigación es una actividad que viene definida por la capacidad de hacerse preguntas, para obtener respuestas válidas sobre una de realidad determinada, utilizando el método científico.

2. La investigación no es una actividad extraordinaria, ni un lujo sino una necesidad y, por tanto, forma parte del cotidiano de todo profesional; es su deber reflexionar so-

bre la realidad en la que actúa, obtener conocimiento y aplicarlo.

3. La investigación va más allá de la competencia o de remarcar señas de identidad, ser profesional significa poner al servicio de la sociedad la producción y uso responsable del conocimiento.

En nuestro caso, al igual que en otras disciplinas, avanzamos a partir del conocimiento común que obtenemos de las actividades diarias; éste es la base del conocimiento científico, la utilización del cual significa usar el *Método científico* que definiremos como: Procedimiento tentativo, verificable, de razonamiento riguroso y observación empírica, utilizado para descubrir nuevos conocimientos a partir de nuestras impresiones, opiniones o conjeturas, examinando las mejores evidencias disponibles en favor y en contra de ellas. Usar este método significa seguir unos pasos que nos permitirán verificar nuestras apreciaciones y que nuestros avances puedan ser utilizados extrapolándolos de nuestros estudios. Pero sin olvidar que no hay reglas infalibles que garanticen por anticipado el descubrimiento de nuevos hechos y teorías. Las reglas sólo facilitan la investigación y, en especial, la formulación de hipótesis.

### ***Etapas del método científico:***

- Percepción de una dificultad.
- Identificación y definición de la dificultad.
- Soluciones propuestas para el problema (hipótesis).
- Deducción de las consecuencias de las soluciones propuestas.
- Verificación de las hipótesis mediante la acción.

**Reglas del método de investigación:**

- Conciencia (de los alcances y limitaciones).
- No arriesgarse en juicios "a priori".
- Comprender la vida social en todos sus aspectos.
- Ir a las fuentes.
- Utilizar adecuadamente la observación y la experimentación.
- Conocimiento de la literatura sobre el tema.
- Destacar los hechos esenciales de los secundarios.
- Combinar el estudio y la investigación individual con el estudio y la investigación colectiva.
- Actualización en los avances de la ciencia y la tecnología.
- Estudiar y resumir, exponer en forma clara, concisa y sencilla.

Si queremos establecer una clasificación de los tipos de investigación debemos partir del hecho ineludible de que toda investigación debe implicar un cambio, una transformación o un aporte a la ciencia, a la realidad o al investigador y su medio.

Los tipos de investigación en orden de profundización del conocimiento son: investigación fundamental, aplicada, de desarrollo experimental, innovación tecnológica y documental.

**EL INCREMENTO DE LA INFORMACIÓN: EPIDEMIOLOGÍA**

La epidemiología como ciencia estudia la distribución de la salud y la enfermedad en la población y sus determinantes. Su utilidad radica en desarrollar y evaluar hipótesis sobre los efectos en la salud de diversos factores: el entorno, la conducta o la atención sanitaria con la finalidad de prevenir la enfermedad y promocionar la salud. Su campo es interdisciplinario y su metodología depende en gran medida de la bioestadística.

La práctica clínica requiere aplicar a un paciente particular toda la experiencia previa acumulada en base a pacientes de características similares. La evaluación de la sintomatología, la elección del diagnóstico y terapéutica así como la valoración del pronóstico y los cuidados necesarios para ese paciente concreto requiere la evaluación crítica de los resultados en pacientes similares atendidos en el pasado.

Cuando el profesional tiene que adoptar una serie de

actuaciones existe un cierto grado de incertidumbre en las decisiones a tomar, lo que explica, al menos en parte, las variaciones observadas en la práctica clínica. Aunque no es posible eliminar completamente esta incertidumbre, se pueden elaborar estrategias para reconocerla y cuantificarla con el objetivo de minimizar sus efectos indeseables.

La Epidemiología Clínica, mediante la incorporación de los métodos y técnicas que proceden de la Epidemiología General, de la Estadística y de la Informática, aporta el conocimiento necesario para identificar los factores de riesgo; evaluar y comparar los distintos procedimientos diagnósticos; valorar el impacto de las intervenciones tanto preventivas como terapéuticas, así como para ayudar a mejorar la capacidad pronóstica de los profesionales, facilitando en definitiva la toma de decisiones en la práctica clínica diaria.

**LA MEDICINA BASADA EN LA EVIDENCIA**

Durante el último año se han multiplicado las referencias a este nuevo método. Son múltiples los artículos aparecidos en revistas científicas, se han creado numerosos grupos de trabajo y en Internet el número de páginas dedicadas al tema se ha incrementado notablemente.

¿Pero qué es realmente la medicina basada en pruebas?. Si bien el término utilizado es "evidencia" son muchos los comentarios que ha levantado esta traducción libre ya que evidencia en castellano no tiene el significado de prueba o indicio que tiene la "evidence" inglesa. Este método consiste en abordar los problemas clínicos, utilizando para solucionar estos, los resultados originados en la investigación científica. Si vamos a buscar las palabras de sus precursores "es la utilización concienzuda, juiciosa y explícita de las mejores pruebas disponibles, en la toma de decisiones sobre el cuidado de la salud del individuo".

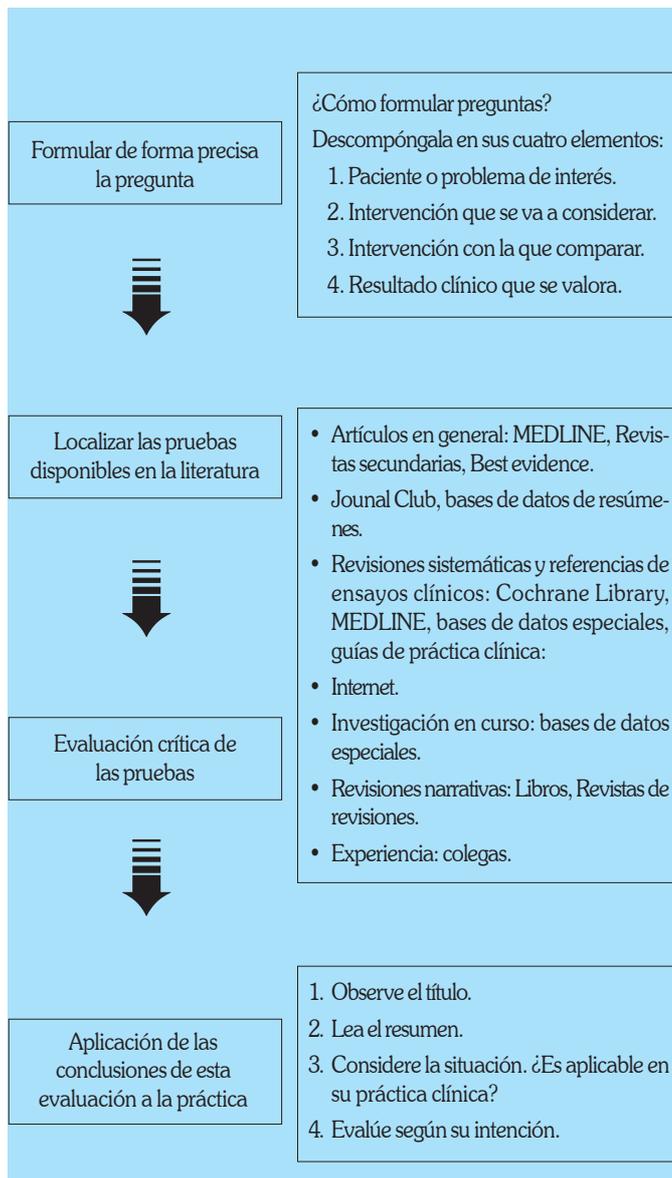
La atención diaria de los pacientes hace que el médico se tenga que enfrentar a múltiples interrogantes y que necesite encontrar las respuestas. La forma más habitual de atención es hacer uso de su experiencia y conocimiento médico acumulado, personalmente o consultando a otro colega. Si esto no es suficiente, realizando una búsqueda en libros de texto o acudiendo a los artículos de revisión publicados sobre el tema en las revistas médicas. Este tipo de atención clásico, que es el más practicado, no es correcto. Se generaliza a partir de la experiencia no sistematizada tanto propia como ajena y además obtenida en un número limitado de casos, lo que resulta peligroso ya que puede llevar con frecuencia a errores. Los libros del texto están a menudo desfasados y las revisiones publicadas en revistas médicas son con frecuencia ineficaces para la solución de problemas clínicos concretos.

El origen de este nuevo movimiento dentro de la prác-

tica de la medicina viene dado por la constatación que hicieron un grupo de médicos de la universidad de Mc Master de que existía de forma comprobada variaciones inaceptables en la práctica médica, y que sólo un número muy reducido de las intervenciones médicas de uso diario estaban apoyadas en estudios científicos fiables.

No estamos ante una idea nueva, ya que este concepto ha sido trabajado en múltiples ocasiones pero que en el momento actual hay unas condiciones favorables que potencian este movimiento: la introducción de la estadística y el método epidemiológico en la práctica médica, la aparición de herramientas que permiten la revisión sistemática de la bibliografía y la adopción de la evaluación de la literatura científica como forma de graduar su utilidad y validez.

La práctica de la medicina basada en problemas requiere 4 pasos consecutivos:



### APLICACIÓN EN ENFERMERÍA: LA ENFERMERÍA BASADA EN LA EVIDENCIA (EBE)

El desarrollo de estas nuevas teorías de actuación ha potenciado el desarrollo paralelo de la Enfermería basada en la evidencia.

¿Se puede basar la práctica de la enfermería en la evidencia? Indudablemente sí, ya que es un proceso en el que los problemas reales y potenciales que afectan la salud de los usuarios se presentan como preguntas, cuya respuesta se busca y evalúa sistemáticamente a partir de los resultados de la investigación más reciente, y que sirve de base para la toma de decisiones. No obstante, las decisiones no deben basarse únicamente en los resultados obtenidos a través de la investigación: es necesaria la integración de la experiencia clínica personal. Actuar de forma profesional significa utilizar tanto la competencia clínica profesional como acceder y utilizar la mejor evidencia externa disponible. Intentar separarlas es asumir el riesgo de dar una atención inadecuada, si únicamente utilizamos las evidencias puede hacer que olvidemos el medio en que estamos actuando y sea totalmente inapropiada para aquella persona concreta. Al contrario si únicamente tenemos en cuenta la competencia clínica asumimos el riesgo de que estemos actuando con una práctica totalmente desfasada, en perjuicio del paciente. Pero aún uniendo estos dos elementos (evidencia científica + experiencia profesional) existe un tercer elemento en la práctica de la Enfermería basada en la evidencia (EBE), que es la opinión del usuario.

EBE = evidencia científica + experiencia profesional + opinión del usuario

Sackett define la "práctica basada en la evidencia" del siguiente modo:

"Es el uso consciente, explícito y juicioso de la actual y mejor evidencia que aporta la investigación sobre el cuidado individualizado de los pacientes".

- Etapas en la práctica de la EBE:**
1. Formular la pregunta.
  2. Buscar la evidencia.
  3. Evaluar la validez y utilidad de los hallazgos.
  4. Aplicar los resultados.
  5. Evaluar el rendimiento clínico.

En función de la pregunta que nos hayamos planteado, deberemos buscar un tipo u otro de evidencias.

Las preguntas pueden ser de diferentes tipos (tratamiento, diagnóstico, etiología, pronóstico, evaluación económica, etc.) y eso determinará la metodología específica

del artículo, la fuente donde debemos buscar.

En principio estas evidencias se encuentran en forma de investigación clínica publicada en revistas médicas primarias pero no siempre es así y en ocasiones necesitaremos evidencias que recopilan muchas investigaciones, como las revisiones sistemáticas, metanálisis, o guías de práctica clínica. Este tipo de evidencias no siempre se encuentran en el formato habitual de las revistas, sino que lo encontraremos en diferentes ubicaciones (monografías, colecciones, bibliografía gris...). Para realizar la búsqueda en estas áreas necesitaremos disponer de fuentes de información secundaria y herramientas que nos faciliten la tarea.

Estas serían algunas de las herramientas que podríamos utilizar en nuestra búsqueda:

- Artículos en general: MEDLINE, Revistas secundarias, bases de datos de resúmenes.
- Revisiones sistemáticas y referencias de ensayos clínicos: Cochrane Library, MEDLINE, bases de datos especiales.
- Internet.
- Investigación en curso: bases de datos especiales.
- Revisiones narrativas: Libros, Revistas de revisiones.
- Experiencia: colegas.

#### LÍMITES DE LA PRÁCTICA BASADA EN EVIDENCIAS

Como todo método científico la práctica basada en pruebas también tiene unos límites y tiene que responder ante críticas a su sistema. Si bien su carácter científico le ha otorgado un indudable éxito son muchos los profesionales e instituciones que ven en esta práctica una innovación peligrosa que limita su autonomía. En un momento de recesión como el que estamos viviendo cualquier cambio se vive como una amenaza al ejercicio profesional y todo adquiere el carácter de una iniciativa para reducir el gasto sanitario.

Aplicar este método significa sustituir unas fuentes de información fáciles de obtener por otras que implica búsquedas bibliográficas y valoraciones críticas para las que los profesionales no están instruidos. Se requiere de un esfuerzo y sobre todo de un tiempo del que no se dispone habitualmente, además de una formación e inversión en estructuras de tecnología de la información que los empleadores todavía no reconocen como necesario.

Pero el principal problema es que no siempre la literatura médica tiene las respuestas para las decisiones que el profesional debe adoptar en la práctica clínica.

Sólo el desarrollo de una investigación clínica, realizada en nuestro entorno puede ser la solución al problema y la mejor forma de ofrecer una atención científica a la demanda de nuestros clientes.

#### BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Evidence-Based Medicine Working Group. Evidence-Based Medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. JAMA 1992; 268: 2.420-2.425.
- 2.- Rosenberg W, Donald A. Evidence based medicine: an approach to clinical problem-solving. BMJ 1995; 310: 1.122-1.126.
- 3.- Sackett DL, Rosenberg W, Muir JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. BMJ 1996; 312: 71-72.
- 4.- Sackett DL, Richardson WS, Rosenberg W et al. Evidence-based medicine. How to practice & teach EBM. Nueva York: Churchill Livingstone, 1997.
- 5.- Bonfill X. La Colaboración Cochrane. JANO 1997; 52 (1.024): 63-65.
- 6.- Oxman AD, Sackett DL, Guyatt GH. User's guides to the medical literature. I. How to get started. JAMA 1993; 270: 2.093-2.095.
- 7.- Sackett DL, Haynes RB, Guyatt GH et al. Clinical epidemiology. A basic science for clinical medicine. 2nd ed. Boston: Little, Brown and Company, 1991.
- 8.- Guerra Romero L. La medicina basada en la evidencia: un intento de acercar la ciencia al arte de la práctica clínica. Med. Clin. (Barc.) 1996; 107: 377-382.
- 9.- Carné, X, Moreno V, Porta Serra M, Velilla E. El cálculo del número de pacientes necesarios en la planificación de un estudio clínico. Med. Clin. (Barc.) 1989; 92: 72-77.
- 10.- Marrugat J, Sanz F, Porta Serra M, Sancho J. La influencia de la informática en la investigación clínica y epidemiológica. Med. Clin. (Barc.) 1989; 92: 742-748.
- 11.- Villar Álvarez F. Análisis de decisiones clínicas. Med Clin. (Barc) 1990; 94: 348-354.
- 12.- Salleras L. La investigación en poblaciones humanas. Med. Clin. (Barc.) 1989; 92: 264-268.
- 13.- Tapia JA. Medidas de prevalencia y relación incidencia-prevalencia. Med. Clin. (Barc.) 1995; 105: 216-218.

Links epidemiològics:

Llista d'epidemiologia espanyola:

<http://www.unicies.cesga.es/listas/epidem/maillist.html>

Epidemio-L: Llista d'epidemiologia en anglès:

<http://alize.ERE.UMontreal.CA:80/~philipp/index2.html#info>

# Breves conceptos de introducción a la práctica de la medicina basada en la evidencia

**Dr. Alfonso Casado**  
**DUE Antonia Guillén**

Institut Universitari de Salut Pública de Catalunya

## JUSTIFICACIÓN

La MBE selecciona información relevante de entre los artículos, revisiones, libros, comunicaciones, etc., a los cuales tenemos acceso. Si sólo contamos con elementos como libros y revistas, nos arriesgamos a tener un enfoque muy parcial o poco actualizado del problema.

Cualquier profesional debería adquirir la habilidad y el conocimiento suficiente para efectuar búsquedas eficientes en las bases de datos bibliográficas y seleccionar la literatura relevante, al tiempo que es capaz de discernir e interpretar de forma crítica la calidad de la metodología utilizada, la validez de los resultados y su aplicación clínica. Este nuevo enfoque supone un reto para los profesionales de la sanidad ya que, tradicionalmente ni la búsqueda de información ni su evaluación crítica han sido parte fundamental de los currículos académicos de las facultades de medicina y enfermería.

Así pues la MBE requiere de los profesionales sanitarios un esfuerzo adicional además de disponer de unos medios y herramientas como son soporte informático (equipo informático, Internet, suscripciones a bases de datos o revistas, obtención de artículos o documentos originales).

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### Información seleccionada

#### Revistas secundarias

Son aquellas que han seleccionado sólo artículos publicados en alguna revista de originales metodológicamente sólidos. Este proceso de selección descarta un 98% y selecciona un 2% de la literatura metodológicamente más rigurosa y útil al clínico (Sackett, 1997). Las más accesibles y útiles en una práctica clínica general son, ACP Journal Club (suplemento bimensual de la revista Annals

of Internal Medicine), o The Journal of Evidence Based Medicine reunidas ambas en formato CD-ROM bajo el título The Best Evidence (la mejor Evidencia) son importantes fuentes para las revisiones sistemáticas y metaanálisis, que ofrecen una consulta rápida y requieren suscripción (tabla 1). (4).

Tabla 1. REVISIONES SISTEMÁTICAS, ESTRATEGIA RÁPIDA DE LOCALIZACIÓN

- 1º.- Utilice libros de fácil acceso, monografías y artículos que contengan revisiones sistemáticas.  
Guías prácticas producidas por la Agencia de Políticas de Cuidados de Salud e Investigación (AHCOR).  
Guías de práctica clínica del American College of Physician Canadian Task Force on the Periodic Health Examination, la guía canadiense sobre servicios clínicos preventivos.  
Rational Clinical Examination, una serie de artículos publicados en JAMA.  
U.S. Preventive Services Task Force: similar a la canadiense en los EE.UU.
- 2º.- Si es necesario, busque en las siguientes bases de datos disponibles en CD-ROM (todas disponibles a través del ACP (American College of Physician):  
Best Evidence (versión en CD-ROM del ACP Journal Club y de Evidence Based Medicine).  
Cochrane Library (incluye la base de datos de York de Revisiones de Efectividad).
- 3º.- Si es necesario, busque en otras bases de datos, más lentas de usar: MEDLINE  
Recursos en Internet:  
Agency for Health Care Policy and Research Clinical Practice Guidelines (<http://text.nlm.nih.gov>).  
Canadian Task Force on the Periodic Health Examination, Clinical Preventive Health Care ([http://www.cma.ca/cpgs/by\\_dev.htm#CAN](http://www.cma.ca/cpgs/by_dev.htm#CAN)).  
U.S. Preventive Services Task Force Guide to Clinical Preventive Services (<http://text.nlm.nih.gov>).

Las versiones impresas en esta guía pueden consultarse más rápidamente que las versiones de Internet. A partir de Badgett RG, O'keefe M. Henderson MC. Using Systematic Reviews in Clinical Education. Annals of Internal Medicine 1997; 126: 886-889.

También, es importante tener conocimiento de la existencia de revistas secundarias especializadas que han seleccionado analizado críticamente y comentado artículos relevantes y metodológicamente sólidos en ramas concretas de la medicina, como son Evidence Based Cardiovascular Medicine, Evidence-Based Mental Health, Evidence-Based Nursing... (6)(11).

## LA COLABORACIÓN COCHRANE

### Definición

Es una organización independiente internacional que busca ayudar a quienes necesitan tomar decisiones sanitarias bien informadas y que aspira a ser uno de los principales instrumentos de la MBE, requiere suscripción.

### Historia

Su nombre viene del médico y epidemiológico británico *Archie Cochrane* fallecido en 1988 pionero en reclamar, ya en la década de los 70, "una revisión crítica de todos los ensayos clínicos controlados que son relevantes, adaptada periódicamente, hecha especialidad por especialidad". En la década siguiente, algunos grupos de investigadores comenzaron a ser receptivos con aquel requerimiento y empezaron a producir revisiones sistemáticas en el campo de la obstetricia y la perinatología, que además, serían actualizadas periódicamente. Así se aseguraba una buena transferencia desde los resultados de la investigación a la práctica, tanto como se establecían las bases para reducir la investigación redundante.

Fue a partir de aquella experiencia y de aceptar la creciente necesidad de disponer de revisiones sistemáticas en todos los ámbitos de atención sanitaria que se ha desarrollado La Colaboración Cochrane, desde 1992 Oxford en que fue iniciada formalmente personas e instituciones de todo el mundo se han adherido a esta iniciativa de diversas maneras por consolidarla y desarrollarla adecuadamente. (2)(10).

### Objetivo

Su principal objetivo es preparar, mantener y divulgar revisiones sistemáticas y actualizadas de la evidencia científica.

### Estructura

Su composición básica y sus métodos de trabajo ya han quedado establecidos. Cada tema concreto es revisado por el grupo de expertos de cada Grupo colaborador de Revisión-GCR (CRG del acrónimo inglés "Collaborative Review Group") que está constituido por individuos de diversas partes del mundo que comparten un interés temático específico, cada GCR está coordinado por un equipo editorial que asegura que los estudios identificados sean lo más exhaustivos posibles, buscando no sólo en las bases de datos bibliográficas sino también en todas las

posibles fuentes de información, publicadas o no, que puedan existir en el conjunto de países, que el análisis de aquellos sea crítico y homogéneo de acuerdo con un protocolo previamente consensuado, y que la utilización de las técnicas de síntesis de la literatura como por ejemplo el metaanálisis sea instrumentada correctamente.

Actualmente existen 49 GCR, en cuyo seno se preparan y actualizan las revisiones sistemáticas. Los miembros de estos grupos, investigadores, profesionales de la salud, usuarios, etc, trabajan de manera rigurosa y coordinada, puesto que comparten un interés común en la generación y actualización de la más sólida evidencia sobre prevención, tratamiento o rehabilitación del problema de salud investigado.

### Metodología

La metodología necesaria para desarrollar las revisiones Cochrane está contenida en el Manual de esta organización, que puede obtenerse directamente en la página web del Centro Español Cochrane.

### Localización

Dirección electrónica: [cepss@cspt.es](mailto:cepss@cspt.es); web: <http://www.ecpt.es/cochrane>. En este manual se explican los conceptos y metodología necesaria para realizar una revisión sistemática. (Tabla 2). (1).

Las posibilidades de participación en la Colaboración Cochrane son muy variadas, recibir información periódica, pedir material, formar parte de algún grupo de revisión, participar en la identificación y clasificación de ensayos clínicos, divulgar material Cochrane en el ejercicio de la docencia.

### BÚSQUEDAS NO SELECCIONADAS

Son grandes bases de datos informatizadas.

### MEDLINE

A través de Internet se puede acceder de forma gratuita a diferentes bases de datos bibliográficos como MEDLINE posibilitando el acceso de varios millones de referencias bibliográficas a cualquier usuario.

### Definición

Medline procedente de la National Library of Medicine de Estados Unidos, es la base bibliográfica de referencia médica que almacena la mayor cantidad de información del mundo. Contiene las citas bibliográficas con resúmenes, desde el año 1966 hasta el presente, de más de 3.600 revistas médicas de todas las especialidades, con un total de más de 7,5 millones de registros, este gran volumen de información no supone una cobertura tan universal como podemos imaginar puesto que las revistas controladas por Medline quedan lejos de las cerca de 25.000 que se edi-

Tabla 2. COCHRANE LIBRARY

Esta revista electrónica es el producto del trabajo de la Colaboración Cochrane, actualizada trimestralmente y distribuida mediante suscripción anual en CD-ROM o vía Internet, pensada para ser consultada desde cualquier lugar en el mundo con acceso a un ordenador. Incluye diferentes bases de datos:

- The Cochrane Database of systematic Reviews contiene (en enero de 1999) 492 protocolos (revisiones en proceso de realización) y 522 revisiones completas preparadas y mantenidas por los GCR. Dispone de un sistema a disposición de los lectores para hacer comentarios y críticas, y así ayudar a mejorar la calidad de las revisiones.
- The Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness, organizada y mantenida por el NHS Centre for Reviews and Dissemination de York (Reino Unido), que contiene (en enero de 1999) 1.895 comentarios críticos y resúmenes estructurados de otras revisiones conformes a criterios explícitos de calidad.
- The Cochrane Controlled Trial Register contiene (en enero de 1999) citas bibliográficas y resúmenes de cerca de 220.000 ensayos clínicos controlados, incluyendo comunicaciones a congresos y otros tipos de publicaciones no incorporados a otras bases de datos bibliográficas.
- The Cochrane Review Methodology Database contiene (en enero de 1999) 866 referencias bibliográficas de artículos y libros sobre la metodología de las revisiones.

Los potenciales usuarios de la Cochrane Library, o de los productos parecidos que progresivamente irán apareciendo, no solamente los profesionales sanitarios, sino todas aquellas personas o entidades que necesitan también un acceso rápido a información científica de calidad: los gestores, administradores y evaluadores; los organismos y agencias de contratación y evaluación de servicios sanitarios; los investigadores y las agencias de financiación de la investigación; los profesores, estudiantes y personas en formación; la prensa y los pacientes o consumidores en general. A este respecto vale la pena señalar que cada vez son más los usuarios de Internet que utilizan este medio electrónico para consultar diversos aspectos relacionados con su salud y que, por lo tanto, será necesario que existan también fuentes de información rigurosas pero a la vez pensadas para el público en general. A este respecto, desde el Cochrane Consumer Network se ha comenzado a preparar, en lenguaje coloquial, resúmenes de las revisiones sistemáticas.

#### El Centro Cochrane Español

*"Preparar, mantener y divulgar revisiones sistemáticas sobre los efectos de la atención sanitaria"*

El Centro Cochrane Español está ubicado en el  
Institut Universitari Fundació Parc Taulí de  
Sabadell (Barcelona)

Centro Cochrane Español  
Edificio Victoria Eugenia  
Institut Universitari Fundació Parc Taulí  
Parc Taulí s/n  
08208-Sabadell (Barcelona)

Teléfono: +34-93-723-40-94  
Fax: +34-93-723-38-04  
Correo electrónico: cepss@cspt.es

tan en todo el mundo (Rosenberg y Donnald, 1995). Hoy en día, Medline es ampliamente utilizado por profesionales en lugares de trabajo individuales o redes locales en bibliotecas en soporte CD-ROM o disco duro y a través de grandes redes informáticas para Campus Universitarios y Hospitales en soporte magnético, lo que facilita un acceso rápido. (3).

Definiremos el índice electrónico *tesauro* conocido como Medical Subject Headings o MeSH, como un diccionario de términos controlados (nombrados descriptores o palabras clave), que abarca todas aquellas palabras clave que de alguna forma tienen una relación temática. Su importancia no sólo se basa en la búsqueda para la selección de términos y obtención de mejores resultados, también lo tendremos en cuenta a la hora de seleccionar las palabras clave de un artículo para ser publicado en una de las revistas incluidas en Medline. (7).

Existen algunas reglas sencillas para obtener búsquedas eficientes para su rapidez y consistencia, a partir de la utilización de determinadas *palabras clave*, que localizan

estudios de alta calidad: Clinical Trial para ensayos clínicos, Sensitivity para pruebas diagnósticas, Risk para factores de riesgo, Cohort Studies para estudios prospectivos, Review and Medline para artículos de revisiones sistemáticas o revisiones.

MEDLINE es gratis por Internet por distintos accesos y al menos uno de ellos incluye estrategias de búsqueda designadas para seleccionar estudios válidos y relevantes en la práctica clínica (PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/clinical.html>). (11).

Cuando no hay suficiente información en el resumen muchas veces se puede disponer electrónicamente del *texto completo* del artículo a través de Ovid (<http://www.Ovid.com/>), de SilverPlatter (<http://SilverPlatter.com/physicians>) y otros servicios on line.

#### LITERATURA GRIS

Es aquella información que tiene una difícil localización al no estar disponible en las bases de datos, a no ser

que conozcamos su existencia, lugar, o la persona a la que nos podamos dirigir. Es muy abundante dentro de la Administración Sanitaria, la universidad y la industria, (comprendida por informes técnicos, dictámenes, protocolos de investigación, monografías, comunicaciones en congresos, tesis doctorales, etc.).

Aunque algunos de estos informes acostumbran a tener su propio ISBN y a figurar en los catálogos y memorias de los organismos generadores de los mismos existe el problema de una escasa difusión. Hoy por hoy cada vez se está favoreciendo más al acceso a este tipo de información, por ejemplo las tesis doctorales tienen un sistema de difusión nacional e internacional por intercambio de microfichas entre las bibliotecas universitarias y están localizables en un índice de catálogos automatizados y algunas bases de datos (accesibles en CD-ROM o Internet. Web del Ministerio de Educación y Ciencia: <http://www.mec.es/teseo/>). (5).

#### REVISIÓN SISTEMÁTICA Y METAANÁLISIS

Hablar de metaanálisis, presupone en la práctica habitual el haber realizado previamente una revisión sistemática del tema que se aborda, de esta manera empezaremos por dar una visión sintética de los aspectos más relevantes en la práctica de lo que se ha dado en llamar "revisión sistemática" (RS).

##### Conceptos previos:

*Revisión:* Hacer una síntesis informativa de dos o más artículos sobre un tema previsto dado.

*Revisión sistemática:* Identificar toda la literatura sobre un tema bien delimitado. Hacer un resumen y conclusiones sobre el mismo.

*Metaanálisis:* acompañar la revisión sistemática de una estrategia estadística para integrar los resultados de los estudios incluidos.

##### Características de la Revisión Sistemática:

Es sistemática en la identificación y evaluación de la información que examina.

Es objetiva en las interpretaciones.

Es reproducible en cuanto a las conclusiones.

Para iniciar un trabajo de revisión sistemática, sobre todo si no se ha hecho alguno anteriormente, resulta conveniente implicar en el mismo a dos tipos de especialistas:

a) especialistas en el tema en cuestión.

b) especialistas en revisión sistemática con o sin metaanálisis.

Previamente a iniciar el trabajo, al igual que para todo trabajo de investigación resulta indispensable evaluar la necesidad y factibilidad de la RS. En general hoy día existen múltiples revistas periódicas (ejemplo *Aids Reviews*) de revisión para casi todas las especialidades en salud

que permiten localizar trabajos anteriores sobre el tema, (o en su defecto mostrar que no existen) ya sean publicados en soporte convencional (papel) o electrónico.

Como trabajo de investigación, la investigación por RS presupone una definición previa del tema que será investigado, los resultados que se esperan encontrar y el diseño de investigación a incluir en la RS. Esto lleva a formular con todo rigor un *protocolo de investigación*, siendo uno de los más conocidos y citados el protocolo con formato CC (Cochrane Collaboration) (15)(16), así también deberá incluirse una estimación del tiempo y los costos de la misma. Una referencia sobre trabajos de RS sitúa el costo entre unas 20.000 y 70.000 libras, así como el tiempo variando entre uno y dos años. (18).

Las fuentes de información para la RS incluyen una definición previa de la disciplina sobre la que se investigará, los tipos de materiales a incluir en el estudio, las revisiones previas que deberán ser miradas, las bases electrónicas a consultar, las revistas en formato en papel a incluir, los informes de congresos y comunicaciones de los mismos a revisar, así como todo otro tipo de fuente posible y lógica que dentro de la disciplina deberá ser consultada.

El plan de búsqueda de la información debe incluir previamente una definición de las *palabras claves* sobre el tema, los criterios de inclusión y exclusión para la RS de los artículos, informes, comunicaciones a usar, la lista fundamental de publicaciones a revisar y también la inclusión de uno o varios "brain storming" (lluvia de ideas) con diversos especialistas antes de iniciar el trabajo práctico.

Dentro del propio *plan de búsqueda* deben incluirse a priori:

a) algunos artículos ya detectados (por otras vías, no por el plan de búsqueda) que el plan debería localizar.

b) bibliografía ascendente (se refiere a las citas referidas en los artículos recuperados) que por sus títulos, autores o referencias dentro del texto revisado deben localizarse y ser estudiadas.

c) índices impresos por revistas u organizaciones especializadas en el tema.

d) listas de discusión electrónicas (por internet).

e) literatura no publicada pero recuperable a través de especialistas de punta en el tema.

f) búsqueda manual en publicaciones claves (que debe servir de control y chequeo del trabajo sistemático).

El objetivo de la búsqueda sistemática es definir una estrategia que permita minimizar la recuperación de artículos no relevantes sobre el tema y maximizar la recuperación de los artículos más relevantes sobre el mismo.

Para esto se cuenta con un arsenal de recursos que incluyen la determinación de *palabras claves* (key words), el uso de *sinónimos* y/o terminologías similares a las mismas, el uso de *operadores booleanos* (and, not, or, parén-

tesis de asociación...) y el uso de filtros (secuencia de comandos formados por conjunto de palabras claves enlazadas por los operadores booleanos que ya han mostrado alta eficacia en la búsqueda sistemática) establecidos por instituciones prestigiosas en la RS, en este aspecto Systematic Reviews, Schaar y CC tienen un amplio conjunto disponible para los usuarios que los soliciten. (17).

El proceso de recuperación de la información incluye el fotocopiado de los artículos, informes, etc. que resultarán de interés, una evaluación de la calidad de los mismos, su codificación y registro, así como la creación de una base de datos independiente en ordenador.

Cada artículo debe ser evaluado en calidad según un "check-list". Por especialidades o disciplinas se han desarrollado diversos check-list. Algunas listas de chequeo simplemente dicen o sugieren los datos a recoger, otras permiten puntuar cada aspecto y hacer una evaluación numérica del artículo. El uso de los mismos no elimina la responsabilidad de la decisión propia de cada investigador sobre los artículos a incluir ni sobre el resultado final de la RS. (19).

#### METAANÁLISIS

Es en este momento, (habiendo sido seleccionados todos los trabajos a incluir en la investigación) cuando puede o no hacerse uso del *metaanálisis*. Para esto hay que tener en cuenta dos aspectos fundamentales:

1.- ¿Pueden combinarse numéricamente los resultados de cada estudio?

2.- ¿Pueden expresarse como medidas de efecto? (Riesgo relativo, Odds ratios...).

Si es así, corresponde hacer las consideraciones para llevar adelante un metaanálisis, en cuyo caso y desde el punto de vista práctico hay que tener en cuenta tres elementos básicos preliminares:

a) medidas a combinar.

b) modelo a emplear (de efectos fijos o de efectos aleatorios).

c) la graficación de resultados.

Para hacer la estimación conjunta de los efectos, se cuenta con diversos programas disponibles tanto de distribución gratuita (RevMan, Meta98,...) como comerciales (Arcus, Stata...). Esta parte del trabajo requiere la colaboración de un especialista en estadística que garantice la correcta aplicación de los métodos disponibles por software, así como su interpretación posterior.

El informe de resultados debe incluir entre otros los aspectos siguientes:

a) fuentes de información usadas.

b) calidad de la evidencia.

c) exhaustividad de la búsqueda.

d) formato de la búsqueda.

e) resultados del metaanálisis.

f) conclusiones y una detallada referencia bibliográfica que incluya todos los trabajos usados en el proceso de obtención de conclusiones.

Usualmente se incluyen tablas que muestran:

a) las bases de datos usadas.

b) el total de publicaciones halladas, tanto las referenciadas como las excluidas.

c) una tabla descriptiva general que habitualmente incluye país, año y autor del trabajo.

d) tablas específicas por estudios usados en el proceso de conclusiones.

e) un gráfico que muestre la medida principal de efectos obtenida por metaanálisis y los intervalos de confianza de la misma para cada estudio incluido en el mismo.

#### BIBLIOGRAFÍA

1.- The Cochrane Library (Base de datos en CD-ROM). The Cochrane Collaboration; Número 1, Oxford: Update Software, 1999. Actualizada trimestralmente.

2.- Urrutia G., La Medicina Basada en la Evidencia y la Colaboración Cochrane, Primer encuentro sobre enfermería basada en la evidencia, Resumen de la comunicación del Dr. Gerard Urrutia-24.11.1998.

3.- Parada A, Agència d'Avaluació de Tecnologia Médica (AATM) Servei Català de la Salut. Departament de Sanitat i Seguritat Social. Barcelona. 7DM n°400/9-IV-99: 48-58.

4.- Badgett RG, O'Keefe M, Henderson MC. Using Systematic Reviews in Clinical Education. *Annals of Internal Medicine*, 1997; 126:886-889.

5.- Web del Ministerio de Educación y Ciencia. <http://www.mec.es/teseo/> (accedido el 17.2.96).

6.- Gabriel R, Pladevall M, Evaluación de la Evidencia en medicina, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Unidad de Epidemiología Clínica Hospital Universitario de la Princesa Madrid y Hospital General de Vic. Barcelona, *Medicine* 1998; 7 (104): 4845-4851.

7.- Web de la Biblioteca Universitat de Barcelona -Manual ampliat de Medline- tesaurus, <http://bib.ub.es/tesauro.htm> (accedido el 18-6-99).

8.- Apéndice. Medicina Basada en la Evidencia Científica. Fuente de información y bases de datos, 7DM/n° 400-IV-99: 98-104.

9.- Web de La Colaboración Cochrane, <http://www.cspt.es/cochrane/recccst.htm> (consultada el 16.6.99).

10.- Bonfill X. La Colaboración Cochrane. Centro Cochrane Español. Instituto Universitario Fundació Parc Taulí. Sabadell (Barcelona), DM n°400-IV-99: 42-47.

11.- Ferrer M.D., Díez A., Instituto Municipal de Asistencia Sanitaria (IMAS) Barcelona: Servicio de Medicina Interna y

## Anexo 1. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**La colaboración Cochrane (The Cochrane Collaboration)** es un empeño internacional en el que gente de muy distintos países busca sistemáticamente, crítica y revisa la evidencia disponible a partir de los ECC's. Los objetivos de la Cochrane son el desarrollo y mantenimiento de revisiones sistemáticas, la puesta al día de los ECC's en todas las formas de cuidados de salud y hacer que ésta información esté realmente accesible para los clínicos y otros "decisiones" en todos los niveles de los sistemas de salud. El Centro Coordinador de la Colaboración Cochrane española está en la Fundación Parc Taulí, Sabadell.

**Controles (Controls)** en un ECC son los individuos que forman el grupo de comparación. Reciben el tratamiento convencional (o placebo) mientras que el grupo experimental recibe el tratamiento que se está probando.

**Ensayo clínico controlado (ECC) (Randomised controlled trial (RCT))** es un diseño de estudio en el que los sujetos son aleatoriamente asignados a dos grupos: uno (grupo experimental) recibe el tratamiento que se está probando y el otro (grupo de comparación o control) recibe un tratamiento alternativo. Los dos grupos son seguidos para observar cualquier diferencia en los resultados. Así se evalúa la eficacia del tratamiento.

**Efectividad clínica (Clinical effectiveness)** es la magnitud en la que una intervención (tratamiento, procedimiento o servicio) mejora los resultados para los pacientes *en la práctica*. También se le denomina simplemente "efectividad".

**Eficacia (Efficacy)** es la magnitud en la que una intervención (tratamiento, procedimiento o servicio) mejora los resultados para los pacientes *en condiciones ideales* (típicamente un ECC).

**Homogeneidad (Homogeneity)** significa "similaridad". Se dice que unos estudios son homogéneos si sus resultados no varían entre sí más de lo que puede esperarse por azar. Lo opuesto a la homogeneidad es *heterogeneidad*.

**Intervalo de confianza (IC) (Confidence interval CI)** es el intervalo dentro del que se encuentra la verdadera magnitud del efecto (nunca conocida exactamente) con un grado prefijado de seguridad. A menudo se habla de "intervalo de confianza al 95% (o "límites de confianza al 95%)". Quiere decir que dentro de ese intervalo se encontraría el verdadero valor en el 95% de los casos.

**Lectura crítica (Critical Appraisal)** es el proceso de evaluar e interpretar la evidencia aportada por la literatura científica, considerando sistemáticamente los resultados que se presentan, su validez y su relevancia para el trabajo propio.

**MEDLINE** es una base de datos informatizada que resume miles de artículos de investigación biomédica publicados en revistas seleccionadas. Está disponible en la mayoría de las bibliotecas sanitarias y es accesible mediante CD-ROM y por otros medios.

**Meta-análisis (Meta-analysis)** es una técnica que permite integrar los resultados de distintos estudios en un único estimador, dando más peso a los resultados de los estudios más grandes.

**Número necesario a tratar (Number needed to treat) (NNT)** es una medida de la eficacia de un tratamiento. Es el número de personas que se necesitaría tratar con un tratamiento específico (vgr. Aspirina a quienes han sufrido un ataque cardíaco) para producir, o evitar, una ocurrencia *adicional* de un evento determinado (vgr. Prevención de muerte). Del mismo modo se define *número necesario para perjudicar (NNP) (number needed to harm (NNH))* para evaluar efectos indeseables.

**Odds** es un término poco usado fuera del juego (en Inglaterra) y la estadística. Se define como el cociente entre la probabilidad de que un evento ocurra y la de que no ocurra. Piensa en él como una medida del "riesgo".

**Odds ratio (OR)** es una medida de la eficacia de un tratamiento. Si es igual, a 1, el efecto del tratamiento no es distinto del efecto del control. Si el OR es mayor (o menor) que 1, el efecto del tratamiento es mayor (o menor) que el del control. Nótese que el efecto que se está midiendo puede ser adverso (vgr. Muerte, discapacidad) o deseable (vgr. Dejar de fumar).

**Placebo** es un tratamiento inactivo dado a menudo como control en los ECC. El *placebo* se suministra en una forma que es aparentemente idéntica a la del tratamiento activo que se está probando, para eliminar los efectos psicológicos.

**Revisión (Review)** es cualquier resumen de la literatura.

**Revisión sistemática (Systematic review)** es una *revisión* en la que la evidencia sobre un tema ha sido sistemáticamente identificado, criticada y resumida de acuerdo a unos criterios predeterminados.

**Sesgo (Bias)** es la desviación sistemática entre el resultado obtenido y el verdadero valor, debido a la forma en que se hizo el estudio.

**Sesgo de publicación (Publication bias)** refleja la tendencia reconocida a publicar sólo estudios con resultados "positivos".

**Validez (Validity)** se refiere a la solidez o rigor de un estudio en relación con el grado de aproximación a la "verdad" de sus resultados. Un estudio es válido si el modo en que se ha sido diseñado y realizado hace que los resultados no estén sesgados, es decir, nos da una "verdadera" estimación de la efectividad clínica.

Enfermedades Infecciosas Hospital del Mar. Universitat Autònoma de Barcelona, 7DM nº 400-IV-99: 26-39.

**Metaanálisis:**

12.- Schulz KF, Altman DG. Statistical methods for data synthesis. Cochrane Workshop Report. Oxford: UK Cochrane Centre, 1993.

13.- Eddy DM, Hasselblad V, Shachter R. Meta-analysis by the confidence profile method. The statistical synthesis of evidence. Boston: Academic Press, 1992.

14.- Petitti DB. Meta-analysis Decision Analysis and Cost-Effectiveness Analysis. In Kelsey JL, Marmot MG, eds. Advanced Issues in Meta-Analysis. New York: Oxford University Press, 1994: 70-84.

15.- Cochrane Collaboration. The Cochrane Collaboration Handbook. <http://wepublish.com/cochranehandbook/>

default.htm Versión 3.0.2. September 1997.

16.- Cochrane Database of Systematic Reviews. In: The Cochrane Library (database on disk and CD-ROM). The Cochrane Collaboration. Oxford: Update Software, 1996.

17. Critical Reviews Advisory Group (CRAG). Introduction to Systematic Reviews. School for Health And Related Research (SchARR). December 1996.

18.- Deeks J, Glanville J, Trevos S. Undertaking Systematic Reviews of Research on Effectiveness CRD Guidelines for Those Carrying Out or Commissioning Reviews. <http://www.york.ac.uk/inst/crd/report4.htm> January.

19.- Moher D, Jadad A, Nichol G, Penman M, Tugwell T, Walsh S. Assessing the quality of randomized controlled trials: and annotated bibliography of scales and checklists. Controlled Clin Trials 1995; 16: 62-73.

**Anexo 2. FUENTES DE INFORMACIÓN Y BASES DE DATOS RECOMENDADAS. (8).**

**Revistas y publicaciones periódicas en medicina basada en la evidencia científica:**

- Evidence Based Nursing <http://www.bmjng.com/data/ebn.htm>  
 - JAMA <http://www.ama-assn.org/public/journals/pubhome.htm>  
 - The Lancet <http://thelancet.com/>

- Medicina Clínica <http://doyma.es/copiaini/revistas/medcli.htm>  
 - British Medical Journal (BMJ) <http://www.tecc.co.uk/bmj>  
 - The New England Journal of Medicine <http://www.nejm.org/>

**Organizaciones relacionadas con la MBE:**

- Colaboración Cochrane <http://www.cochrane.ac.uk>  
 - Colaboración Cochrane España <http://www.altaveu.chpt.es/cochrane/>  
 - Food and Drug Administration <http://www.fda.gov>  
 - Oxford Centre for Evidence Based Medicine <http://cebm.jr2.ox.ac.uk>

- McMaster University <http://hiru.hirunet.memaster.ca/ebm>  
 - Agency for Health Policy and Research (AHCPR) <http://www.ahcpr.gov>  
 - Centre for Reviews and Dissemination University of York <http://www.york.ac.uk/inst/crd/>

**Bases de datos informatizadas:**

- EMBASE, contiene resúmenes de trabajos seleccionados contenidos en más de 3.500 prestigiosas revistas, sus resúmenes pasan triple proceso de selección, está muy orientada a recoger trabajos europeos, se puede encontrar amplia bibliografía de países germánicos y escandinavos. Las referencias incluidas con esta sistemática se remontan a 1974 y la actualización es quincenal. El coste económico de su suscripción y consulta es elevado. <http://www.elsevier.com>  
 - MEDLINE, base de datos biomédica más importante y consultada a escala mundial, consultable gratuitamente entre otras, en las siguientes direcciones <http://igm.nih.gov> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

La siguiente dirección reúne un interesante resumen de distintas vías de acceso a Medline con una descripción de los requisitos necesarios para consultarlo <http://www.docnet.org.uk/dr/felix>

- ACP Library base de datos que reúne las guías de práctica de la AHCPR, la revista ACP Journal Club, Evidence-Based Medicine y una selección de artículos de la revista Annals of International Medicine <http://www.acponline.org/catalog/cbi/lod2.htm>

- Índice Médico Español del centro de documentación e informática biomédica CEDIB (Valencia) recoge trabajos sobre medicina y ciencias afines publicados en España. Analiza información de unas 250 revistas españolas, su publicación es trimestral y utiliza índice de palabras clave, <http://ebano.cti.csic.es.8080/>

**Direcciones de recursos de información en MBE científica:**

- Medicina Basada en las Pruebas <http://usuarios.bitmailer.com.rafabravo/mbe.htm> recursos compilados por Rafael Bravo.  
 - Netting the Evidence <http://www.shef.ac.uk/uni/academic/R-Z/scharr/ir/netting.html>  
 - The Centre for Evidence Based Medicine d'Oxford. <http://cebm.jr2.ox.ac.uk/docs/otherebmgen.html>

**Localización de tesis doctorales españolas:**

- <http://www.mec.es/teseo>

**Información farmacéuticas en Internet:**

- Pharmweb <http://www.pharmweb.net/pwmirror/pharmweb0.html>  
 - MSD. Grupo MSD <http://www.merck.com>

- Pharmlink <http://www.pharmlink.com>  
 - Rxlist. The Internet Drug Index <http://www.rxlist.com>

**Buscadores de revistas On Line:**

- [http://www.gen.Memory.edu/EDWEB/keyword/electronic\\_publications.html](http://www.gen.Memory.edu/EDWEB/keyword/electronic_publications.html)

**Librerías en Internet:**

- Amazon <http://www.amazon.com>  
 - FNAC <http://www.fnac.fr>  
 - Libroweb <http://www.libroweb.com>

- Librenet <http://www.libronet.es>  
 - Barnes and Noble <http://www.barnesandnoble>  
 - Dillons <http://www.dillons.co.uk>

**Direcciones de distribuidores y productores de bases de datos en el campo biomédico:**

- National Library of Medicine <http://www.nlm.nih.gov>  
 - Silverplatter <http://www.silverplatter.com>

# Experiencia de enfermería en un centro de investigación

**Núria Prim Vilaró**

*Diplomada en Enfermería. Supervisora del Centre d'Investigacions en Bioquímica i Biologia Molecular. Hospital Vall de Hebron. Barcelona*

La actividad investigadora es primordial para cualquier colectivo profesional ya que de ella dependen su progreso y su futuro desarrollo.

La investigación permite el desarrollo y el perfeccionamiento de teorías y modelos que sirven de guía para la práctica diaria de una profesión, en nuestro caso abarca desde la asistencia directa a la persona enferma, a la prevención de enfermedades, a la gestión, o a la docencia<sup>1</sup>. En la actualidad y en la mayoría de los países, la investigación llevada a cabo por la enfermería ha tenido unas características similares y se ha dirigido principalmente hacia una "investigación aplicada". Es decir aquella que intenta encontrar una solución a un problema práctico y los resultados de la cual se pueden aplicar al trabajo cotidiano. En cambio existen pocos trabajos de la que llamamos "investigación básica" que es la que intenta profundizar en conocimientos esenciales y permite construir teorías que describan y expliquen diferentes fenómenos<sup>2</sup>. Lo que está claro que los dos tipos de investigación tanto la aplicada como la básica son necesarias e imprescindibles para el futuro de nuestra profesión.

En el año 1996, se creó el Centre d'Investigació en Bioquímica i Biologia Molecular (CIBBIM), perteneciente al Hospital Vall d'Hebron de Barcelona, nació de la unión de dos unidades de investigación que llevaban varios años trabajando, la unidad de investigación metabólica "Santiago Grisolia" y la unidad de investigación biomédica. El Centro tiene dos áreas de conocimiento, Endocrinología Molecular y Patología Celular y dentro de esta última, está la línea de la nutrición artificial, que a nivel experimental

estudia el efecto de los substratos de las nutriciones en diferentes patologías.

Este Centro de Investigación tiene un carácter multidisciplinario y está constituido por diferentes profesionales que desarrollan su trabajo en las diferentes líneas de Investigación, adaptadas a cada titulación.

El grupo de Enfermería del Centro, trabaja tanto en protocolos de investigación básica, como en el desarrollo de las diferentes técnicas de laboratorio que tienen una aplicación clínica.

Para ello realizamos cursos de formación continuada para adquirir experiencia en función de las necesidades que conlleva nuestro trabajo. Esta formación incluye desde títulos como: "Capacitación para operador de radiaciones radiactivas", "Experimentador en la realización de procedimientos que regulan la utilización de animales para experimentación y otras finalidades científicas". Cursos de informática como: "Windows Microsoft-Word", "Windows Microsoft Excel", etc. También y al igual que los investigadores hemos realizado alguna estancia en laboratorios en el extranjero, para poner a punto nuevas técnicas.

El grupo de Enfermería del Centro participa de manera activa:

- En la elaboración del diseño de los protocolos que se llevan a cabo en animales de experimentación. Los protocolos no se pondrán en marcha hasta que se hayan seguido todos los pasos establecidos en nuestro hospital, así pues, su aprobación vendrá dada por el Comité de Ética de Investigación Clínica, si se trata de un protocolo a realizar en seres humanos, o por el Comité de Ética de Experimentación animal, si se trata de ratas u otros animales de experimentación.

- En el seguimiento de los protocolos durante los días que dura el estudio. Precisamente es en este punto donde la enfermería es la responsable de los controles diarios a los que están sometidos los animales, es decir: el peso, la alimentación, la diuresis (analizando también los

*Correspondencia:*

Centre d'Investigacions en Bioquímica i Biologia Molecular  
Hospital Vall de Hebron.  
Paseo Vall d'Hebron.  
08035 - BARCELONA  
Correo electrónico: nuprim@hg.vhebron.es

parámetros bioquímicos urinarios que indica el protocolo). (Fig. 1).



Fig. 1. Control de peso.

- En la fabricación de los catéteres que insertaremos en la vena yugular para poder administrar la nutrición o la medicación que pauta cada protocolo. Para fabricar los catéteres partimos de 3 grosores diferentes de tubo de polietileno y que se han de ir encajando y dar la forma necesaria para poderlos insertar. (Fig. 2).

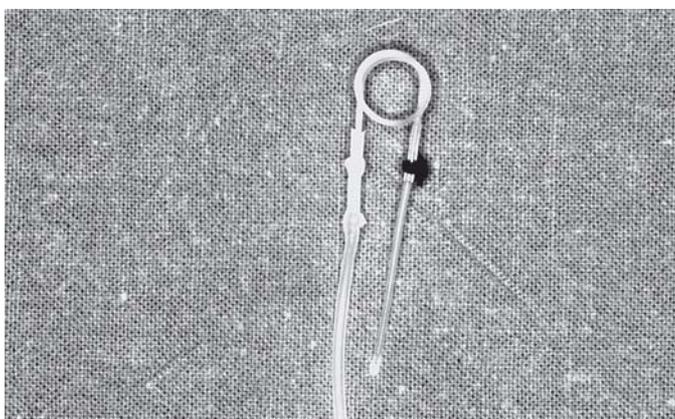


Fig. 2. Catéter venoso.

- En el funcionamiento y mantenimiento de los catéteres que llevan colocados los animales de manera que las vías colocadas sean permeables para poder administrar la Nutrición Parenteral, si lo requiere el protocolo, o la medicación que pauta cada estudio.

- En la realización de técnicas quirúrgicas, que llevamos a cabo en nuestro quirófano (anestesiando primero a los animales), y que son diferentes en función de cada estudio (colocar un catéter en la vena yugular, introducir una sonda en la aurícula derecha del corazón, colocar un catéter en la vena porta). (Fig. 3).

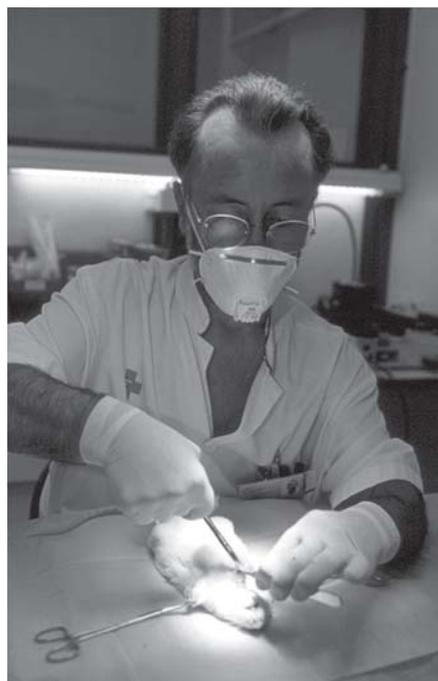


Fig. 3. Técnicas quirúrgicas.

- En la preparación de las diferentes dietas a administrar a los animales (ya sea de nutrición enteral o parenteral).
- En el sacrificio de los animales, utilizando la metodología que establece cada uno de los diferentes protocolos, y poder obtener las muestras de los diferentes órganos que se irán estudiando.
- En el procesamiento de las muestras biológicas obtenidas, aplicamos diferentes técnicas del laboratorio. (Fig. 4).



Fig. 4. Técnicas de laboratorio.

- Y colaboramos en el análisis estadístico de los resultados obtenidos.

En nuestro centro también se realizan, protocolos clínicos, en los cuales evidentemente participamos colaborando conjuntamente con los facultativos clínicos.

Personalmente, como supervisora de la Unidad, mi trabajo es el de facilitar la coordinación de todo el equipo de investigación formado por los diferentes facultativos, diplomados de enfermería, técnicos del laboratorio y personal auxiliar de enfermería, con el fin de conseguir un óptimo desarrollo de los distintos protocolos experimentales y clínicos.

Una vez diseñado y aprobado un protocolo se ha de definir un esquema de trabajo y se han de concretar los siguientes puntos:

- Personal: establecer el personal que intervendrá así como definir sus tareas específicas.

- Técnicas a utilizar: se desarrollarán las técnicas que hemos descrito al diseñar el protocolo, teniendo en cuenta la adquisición de todos los productos necesarios para la determinación de los diferentes parámetros que vayamos a estudiar.

- Tiempo: tenemos que ajustarnos al tiempo que hemos definido en cada protocolo, cumpliendo los plazos previstos, aunque haya en un momento dado más de un estudio en curso.

- Seguimiento: durante todo el estudio hay que ir supervisando que todo el trabajo realizado esté marcado en el protocolo, así como ir solventando las posibles incidencias que aparezcan.

- Resultados: el investigador es el responsable, pero a medida que se van obteniendo los datos, se van valorando e interpretando con las personas encargadas de la realización de las diferentes técnicas.

- Control del presupuesto: de cada uno de los protocolos que se estén realizando en un momento determinado (teniendo en cuenta que el responsable es el investigador principal).

- Organización del estabulario: siguiendo la normativa vigente sobre "La utilización de animales para experimen-

tación", y puesto que diferentes grupos investigadores utilizan este espacio, hay que conocer en todo momento el número de animales estabulados, (diferenciando los que están en período de aclimatización a nuestro laboratorio, los que están dentro de un estudio, el número de jaulas ocupadas, (ya sean jaulas estándar, o si están en jaulas metabólicas), el número de animales que llegarán, así como el día de la llegada, y al grupo al que pertenecen.

- Organización del quirófano experimental: dado que se utilizan por más de una unidad de investigación, es necesario tener conocimiento de los protocolos que se van poniendo en marcha, saber el número de ratas que van a ser sacrificadas, el procedimiento del sacrificio y el día, de forma que se puedan llevar a cabo sus investigaciones aprovechando al máximo el espacio y el tiempo.

También colaboramos con otras unidades de investigación de manera que nosotros ponemos la infraestructura, nuestra experiencia, pactamos el protocolo y a partir de aquí colaboramos con ellos.

Todo este trabajo ha de realizarse sin descuidar las funciones propias del cargo que ocupó y que son propias del sistema en el que trabajamos, como son: la gestión de recursos de nuestro grupo investigador, el control del mantenimiento tanto de las instalaciones, como de los aparatos, el control del personal con las tareas administrativas que esto conlleva, el orientar y facilitar a la enfermería para que haya buena predisposición a la formación continuada y a la docencia, animando a la elaboración de trabajos para poder acceder a premios y a la participación de ponencias y comunicaciones a congresos.

El futuro inmediato de nuestro grupo es seguir profundizando en las líneas actuales, siendo uno de nuestros principales objetivos la obtención de proyectos externos oficiales (FIS, I+D, Cirit) y de esta manera poder aumentar nuestra financiación y por tanto nuestra capacidad investigadora.

## BIBLIOGRAFÍA

1.- Montserrat Solà Pola, Instituts d'Estudis de la Salut. Infermeria i Recerca. Salut Catalunya. Vol. Núm. 5, 1993.

# CASO CLÍNICO

## Plan de cuidados estandarizado de las primeras hemodiálisis a pacientes vistos en consulta de enfermería

Sonia Velasco, Rosario Álvarez

Servicio de diálisis. Hospital General de Segovia.

### INTRODUCCIÓN

En el año 1987 se comienza un programa de consulta de enfermería para pacientes con aclaramiento de creatinina inferior a 30 ml/min con los siguientes objetivos:

- Que el paciente conozca y comprenda su enfermedad.
- Consejo dietético.
- Control del estado nutricional (encuesta dietética y valoración nutricional).
- Control del tratamiento medicamentoso.
- Conocimiento de los distintos tipos de tratamiento.
- Cuidados y seguimiento del acceso vascular.
- Actuación de enfermería en otras áreas (p.e. enseñanza para tratamiento con eritropoyetina subcutánea).
- Vacunación de hepatitis B (en caso necesario) y control de respuesta.

Este programa ha permitido ofrecer unos cuidados de enfermería de continuidad y contribuir a la disminución de los problemas al inicio de la terapia renal sustitutiva.

### CASO CLÍNICO

Mujer de 75 años de edad que vive en medio urbano con su marido y una nieta de 25 años. Su hija, con domicilio cercano a ella, asume el rol de cuidador principal. Es diagnóstica-

Correspondencia: Rosario Álvarez Pérez  
Hospital General Segovia  
Unidad de diálisis  
Carretera de Ávila, s/n.  
40002-SEGOVIA

da de IRC moderada secundaria a Glomerulonefritis membrano-proliferativa asociada a infección por virus de hepatitis C, en febrero de 1986.

Acude por primera vez a la consulta de enfermería en enero de 1996 con un Ccr de 30ml/m. Desde entonces y hasta abril de 1998, momento de entrada en programa de hemodiálisis periódica, la paciente fue vista en ocho ocasiones.

Durante este tiempo se realiza:

- Historia de enfermería: Cabe destacar lo siguiente:

*Antecedentes personales:* HTA, infecciones respiratorias de repetición, neuropatía óptica isquémica de ojo izquierdo, crioglobulinemia, clínica de colon irritable y hemicolectomía derecha (por sangrado).

*Nutrición:* Inapetencia, pero se obliga a comer.

*Eliminación:* Diuresis de 900 ml/24h. Se levanta una o dos veces en la noche. Deposición a diario.

*Descanso y sueño:* Duerme 8 horas. Utiliza Lexatín®.

*Higiene:* No necesita ayuda para aseo personal.

*Evitar peligros:* Buen nivel de conciencia. No tiene limitación auditiva. Necesita gafas.

- Información de su enfermedad: Se informó sobre la IRC, y la evolución a medio plazo. La paciente manifestó de forma verbal su miedo a nuevos tratamientos y/o acontecimientos.

- Reducción de proteínas y potasio de la dieta: Le fue aconsejada una dieta de restricción proteica que la paciente realizó correctamente a juzgar por las eliminaciones urinarias de urea (se calculó una ingesta proteica de 45-50 gr/24h.). Presento tendencia a hiperpotasemia por lo que recibió tratamiento con resinas de intercambio manteniendo las cifras de K entre 5.5 y 6 mEq/l.

- Control del estado nutricional: Se realizó encuesta dietética, valoración de parámetros bioquímicos y antropométricos en cada una de las visitas, no objetivándose datos llamativos sobre los que actuar.

Los datos obtenidos a lo largo del período prediálisis se mantuvieron en los siguientes resultados:

**Antropométricos:**

- Peso: Descendió a lo largo de dos años desde 67 hasta 63 Kg. donde se mantuvo.
- IMC: 26.
- El pliegue graso de tríceps, la circunferencia del brazo y el perímetro muscular se mantuvieron en todas las visitas por encima del 100% respecto del percentil 50%.

**Bioquímicos:**

- Proteínas/Albumina: No presentó variaciones llamativas manteniéndose alrededor de 5.5 y 3.3 g/dl respectivamente.
- Las cifras de Urea y Creatinina aumentaron progresivamente según avanzó el deterioro de la función renal.
- Colesterol/TG: Valores normales sin necesidad de medicación.

**Encuesta:**

Presentó una ingesta calórica media de 1.600 Kcal., superior a sus necesidades (gasto energético total 1.546; energía recomendada de 1.046 Kcal por obesidad) a pesar de referir repetidamente inapetencia. El reparto por principios inmediatos fue superior en la ingesta de lípidos respecto a la de carbohidratos.

La ingesta de potasio y fósforo se mantuvo en cifras permisibles (1.900 y 900 mg respectivamente).

• Control del tratamiento medicamentoso: Fue necesario realizar una encuesta terapéutica en cada visita debido a las múltiples modificaciones de la medicación hipotensora por control irregular de TA y numerosos efectos secundarios con cualquiera de los hipotensores empleados.

• Información de tratamientos sustitutivos: Se planteó la necesidad de ser incluida en programa de diálisis en septiembre de 1997. Le fueron explicados los diversos métodos así como los riesgos relativos para la CAPD debido a su cirugía abdominal previa.

• Decisión de tratamiento sustitutivo: La paciente elige la hemodiálisis una semana después de la información, firmando consentimiento informado para la solicitud de realización de la fístula arteriovenosa.

• Cuidados de acceso vascular: Se implantó goretex humero-axilar derecho a 6 mm en diciembre de 1997 realizándose desde ese día el seguimiento y plan de cuidados del acceso vascular según protocolo de nuestra Unidad.

• Actuación en otras áreas: En enero de 1998 ingresa por un episodio de insuficiencia cardíaca secundario a anemización. Entonces inició tratamiento con EPO por lo que se realizó enseñanza de inyección subcutánea de eritropoyetina para domicilio. En marzo se inició tratamiento con hierro intravenoso, administrado en la consulta, por intolerancia a la fórmula oral.

Se comprobó positividad de Ac HBs por lo que no precisaba vacunación.

El día 20 de abril de 1998 la paciente entra en programa de hemodiálisis periódica y sigue el plan de cuidados estandarizado dirigido a pacientes que han sido vistos en la consulta de prediálisis.

**COMENTARIOS**

Actualmente la paciente se encuentra perfectamente adaptada, al programa de diálisis. Considera que tiene suficiente información sobre su enfermedad, tratamiento y dieta que debe seguir. Afirma que si tuviera dudas preguntaría.

La consulta de prediálisis permite:

- Vigilar la evolución de la función renal y tratar de enlentecer el deterioro.
- Prevenir y tratar las complicaciones.
- Vigilar la toma de medicación.
- Informar al paciente sobre su enfermedad y los tratamientos necesarios.
- Preparar al paciente adecuadamente para la diálisis.

Creemos que el papel de la enfermera es fundamental en todos estos cometidos asegurando una transición no traumática en el momento de la entrada en programa.

**BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- Mercedes Miguel, Natividad de Castro. Importancia de la información que reciben los pacientes antes de iniciar la hemodiálisis periódica: Libro de Comunicaciones del XVII Congreso SEDEN. La Coruña. 1993, 159-165.
- 2.- Elduara Bello y cols. Importancia de la información al nuevo paciente en la unidad de diálisis: Libro de Comunicaciones del XIV Congreso SEDEN. Platja D'Aro 1989, 206-210.
- 3.- M<sup>a</sup> J. Martines, J. Villanueva. Consulta de enfermería en diálisis ¿Es necesaria?. Libro de Comunicaciones del XIX Congreso SEDEN. Alicante 1994, 234-243.
- 4.- Manuel A. Calvo, Josefina Cuenca. Significado de la primera hemodiálisis para el enfermo renal y factores que influyen en su vivencia: Libro de Comunicaciones del XXII Congreso SEDEN. Santander 1997, 49-55.
- 5.- Alicia Pérez y cols: Necesidad de la enfermería en la información prediálisis Libro de Comunicaciones del XXII Congreso SEDEN. Santander 1997, 228-234.
- 6.- Marta Quintela y cols: Guía clínica de acogida del enfermo renal sometido a un programa de hemodiálisis periódica crónica extra hospitalaria. Libro de Comunicaciones del XXIII Congreso SEDEN. Sevilla 1998, 369-373.
- 7.- L.J. Carpenito: Diagnóstico de Enfermería. 5ª Edición. 1995.
- 8.- J.T. Daugirdas: Manual de diálisis. 1996.
- 9.- Enrique Vicente y cols: Cuidados al paciente en hemodiálisis. Formación Continuada Monográfico de enfermería. Julio-Agosto 1996.
- 10.- H. Wilkinson: Información prediálisis ¿Es efectiva?. Journal XXIV n°1. Enero-Marzo 1998, 38, 40.

**PLAN DE CUIDADOS ESTANDARIZADO DE LAS PRIMERAS HEMODIÁLISIS A PACIENTES VISTOS EN CONSULTA DE ENFERMERÍA**

<b>PLAN DE CUIDADOS ESTANDARIZADO PARA LAS PRIMERAS SEMANAS DE DIÁLISIS. DIRIGIDO A PACIENTES VISTOS EN CONSULTA DE PREDIÁLISIS.</b>				
<b>PROBLEMA</b>	<b>CRITERIO DE RESULTADO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>REALIZADO REVISADO</b>	<b>RESULTADOS</b>
Temor relacionado con la primera hemodiálisis	<p>El paciente comunica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentirse cómodo psíquicamente y físicamente.</li> <li>• Diferenciar las situaciones reales de las imaginarias.</li> <li>• Sus temores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo acogida.</li> <li>• Explicar de forma clara y sencilla el procedimiento que se está realizando.</li> <li>• Facilitar que el paciente exprese sus sentimientos ¿que siente, se imaginaba que iba a ser así...?.</li> </ul>	<p>20/4/98 24/4/98</p>	Hasta el mes de junio la paciente no manifestó sentirse cómoda, a partir de esta fecha no tiene temor y hace su vida prácticamente normal. Si se habla con ella es capaz de manifestar temores y dudas.
C.P. Riesgo potencial de síndrome de desequilibrio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La enfermera ayudará a controlar y minimizar los efectos adversos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo de 1ª diálisis.</li> <li>• Explicar posibles efectos adversos post-diálisis.</li> </ul>	<p>20/4/98 11/5/98</p>	La paciente no tuvo ninguna complicación. En la tercera sesión de hemodiálisis se aumenta el tiempo. En mayo se cambia dializador y baño de diálisis.
C.P. Riesgo de hipotensión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El paciente reconocerá los síntomas previos a la hipotensión.</li> <li>• El paciente avisará ante la aparición de ellos.</li> <li>• La enfermera ayudará a controlar y minimizar los efectos adversos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enseñarle los signos y síntomas de hipotensión (sudoración, mareo, visión borrosa, cefalea, malestar de estómagos, bostezos...).</li> <li>• Informarle de que ante cualquier síntoma nos avise.</li> <li>• Monitorizar T.A., vigilar y preguntar.</li> </ul>	<p>20/4/98 24/4/98</p>	La primera hipotensión tuvo lugar en mayo y la paciente avisa por sentirse mareada.
Alto riesgo de manejo ineficaz del régimen terapéutico relacionados con cambios en el tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El paciente tomará la medicación según prescripción.</li> <li>• El paciente expresará cualquier efecto no deseado del tratamiento.</li> <li>• El paciente será responsable de su medicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enseñarle los fármacos que toma, horarios y para qué sirve. Usar el álbum de fármacos.</li> <li>• Encuesta terapéutica la 1ª semana.</li> <li>• Fomentar la autonomía.</li> </ul>	<p>20/4/98 11/5/98</p>	Ella es responsable de su medicación. Cumple el horario y sabe para qué sirve cada medicación.
Alto riesgo de manejo ineficaz de la dieta en relación con falta de conocimientos tras el cambio de dieta al comienzo de hemodiálisis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El paciente conocerá la dieta de hemodiálisis.</li> <li>• La encuesta dietética mostrará una ingesta de 1.2 g proteínas k/día.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enseñarle a realizar una dieta nomo-proteica y normo-calórica durante la primera hemodiálisis.</li> <li>• Recoger encuesta dietética a partir de la 3ª diálisis.</li> <li>• Valoración nutricional con la primera analítica.</li> </ul>	<p>20/4/98 24/4/98</p>	En la primera valoración nutricional se registra un peso de 63 k (124% peso ideal), IMC del 26, PGT 131% p50, CB 115% p50, PMB 107% p50. (Según las tablas de Allastrue). Una albúmina de 3.8 y 6.1 gr/dl de proteínas. PCR 1.04 Kt/v 1.4 y PRU 68.5. Refiere inapetencia pero se obliga a comer; se comprueba ingesta de 2.000 Kcal que es superior a necesidades, con un reparto energético por principios inmediatos superior de lípidos respecto a carbohidratos, ingesta proteica 1g/Kg/día.
Riesgo de exceso de volumen relacionado con falta de conocimientos en el manejo de líquidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El paciente conocerá su peso seco.</li> <li>• El paciente conocerá el límite de su ingesta de líquidos.</li> <li>• El paciente conocerá los síntomas de sobrecarga de líquidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar peso seco.</li> <li>• Conocer la diuresis de 24 horas.</li> <li>• Enseñarle que la ingesta de líquidos será su diuresis al día más 500 ml.</li> <li>• Vigilar la ganancia interdiálisis (G.I.D.).</li> <li>• Enseñar como reducir la ingesta de líquidos.</li> <li>• Vigilar edemas y función respiratoria en relación con exceso de volumen.</li> </ul>	<p>20/4/98</p>	No tiene problemas de exceso de volumen. Sus ganancias interdiálisis medias son de 1 kg. La diuresis residual ha variado de 900cc/24h. en mayo hasta 500cc/24h. en octubre, no modificándose la GID, que ha sido de 0.9 a 1.3 kg.
Riesgo de infección relacionado con falta de conocimientos de cuidados de la fístula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No aparecerá signos de infecciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pre-diálisis lavado con agua, jabón y secado.</li> <li>• Post-diálisis retirar apósitos de 4 a 6 horas.</li> <li>• Lavar el brazo con agua y jabón.</li> <li>• Aplicar crema hidratante o antitrombótica.</li> </ul>	<p>20/4/98 24/4/98</p>	Se realizan actividades según protocolo. Se observa reacción alérgica al esparadrapo, se solucionó cambiando el tipo de esparadrapo y lavando la fístula con suero salino en vez de Betadine®.
Riesgo de sangrado de punciones, relacionado con falta de conocimientos de hemostasia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El paciente conocerá la forma de realizar hemostasia en el hospital y domicilio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compresión post-diálisis durante 10-15 minutos en los puntos de punción.</li> <li>• Enseñarle que la presión que ejerza debe permitir el flujo de sangre.</li> <li>• Ante sangrado en domicilio realizará las maniobras anteriores y si no cede, acudir al hospital.</li> </ul>		No problemas de punción. Hemostasia de 15 minutos. No hematomas.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El paciente conocerá como tratar un hematoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En unidad frío local.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La enfermera ayudará a controlar y minimizar los efectos adversos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidados en su domicilio con calor seco local durante 10 minutos y pomada antitrombótica, 3 veces al día.</li> </ul>		

# Índices bibliográficos

El siguiente índice bibliográfico ha sido realizado a partir de la búsqueda en las bases de datos MEDLINE y CINAHL tomando como palabras clave: "Trasplante renal", "Hemodiálisis" y "Diálisis" durante el año 1998.

- Castner D. Recommendations for tracking arteriovenous access complications using a charting-by-exception model. ANNA J 1998 Aug; 25(4): 393-6.
- Harkins B. Kidney donation: can ambulance make a difference?. Australas J. Emerg Care. 1998 Mar; 5(1): 29-32.
- Johnson CD, Wicks MN, Milstead J, Hartwig M, Hathaway DK. Racial and gender differences in quality of life following kidney transplantation. Image-J-Nurs-Sch 1998; 30(2): 125-30.
- Quirk BP Primary patient care in a chronic outpatient hemodialysis unit. ANNA-J 1998 Jun; 25(3): 301-6, 319.
- Badzek L, Hines SC, Moss AH. Inadequate self-care knowledge among elderly hemodialysis patients: assessing its prevalence and potential causes. ANNA-J 1998 Jun; 25(3): 293-300.
- Hoffmann RL, Reder SJ. Mycophenolate mofetil (CellCept): the newest immunosuppressant. Crit Care Nurse 1998 Jun; 18(3): 50-7.
- Lau MT, Cato Y. To the editor... "Intradialytic parenteral nutrition therapy for the malnourished hemodialysis patient". J. Intravenous Nurs 1998 May-Jun; 21(3): 137-8.
- Ramsdell R. Clinical consult. Determining the direction of blood flow. ANNA J 1998 Feb; 25(1): 73.
- Long JM, Kee CC, Graham MV, Saethang TB, Dames FD. Medication compliance and the older hemodialysis patient. ANNA J 1998. Feb; 25(1): 43-9.
- Schlatter S, Ferrans CE. Teaching program effects on high phosphorus levels in patients receiving hemodialysis. ANNA J 1998 Feb; 25(1): 31-6.
- Dialysis techniques: what's best for a critically ill patient?. Nursing 1998 Mar; 28(3).
- Practice update. Clinical practice corner: KNA nursing practice cabinet. Ky Nurse 1998 Jan-Mar; 46(1): 19.
- Courts NF, Boyette BG. Psychosocial adjustment of males on three types of dialysis. Clin Nurs Res 1998 Feb; 7(1): 47-63.
- Giuliano KK, Pysznik EE. Renal replacement therapy in critical care: implementation of a unit-based continuous venovenous hemodialysis program. Crit Care Nurse 1998. Feb; 18(1): 40-51.
- Chambers JK. Epoetin alfa: focus on inflammation and infection. Case study of the anemic patient. ANNA J 1998. Jun; 25(3): 353-6.
- Keen M, Breckenridge D, Frauman AC, Hartigan MF, Smith L, Butera E, Hooper ST, Mapes D, Neff M, Fawcett J. Nursing assessment and intervention for adult hemodialysis patients: application of Roy's Adaptation Model. ANNA J 1998 Jun; 25(3): 311-9.
- Crampton K, Solomon Dimmitt R, Intrieri DS, Schrag WF, Snyder Manson A. Renal rehabilitation: Keys to success. Case study of the anemic patient. ANNA J 1998 Apr, 25(2): 248-51.
- Morris LM, MacIntyre RC, Redington JC. Pre-and posthemodialysis measures of serum albumin levels. ANNA J 1998 Apr., 25(2): 231-4.
- Kinzner CL. Warfarin sodium (Coumadin) anticoagulant therapy for vascular access patency. ANNA J 1998 Apr., 25(2): 195-203.
- Johnson CD, Wicks MN, Milstead J, Hartwig M, Hathaway DK. Racial and gender differences in quality of life following kidney transplantation. Image J Nurs Sch 1998; 30(2): 125-30.
- Jassal SV, Brissenden JE, Roscoe JM. Specialized chronic care for dialysis patients -a five- year study. Clin Nephrol 1998. Aug; 50(2): 84-9.
- Cugelman A. Therapeutic touch: an extension of professional skills. J Cannt 1998 Summer, 8(3): 30-2.
- Klang B, Bjorvell H, Berglund J, Sundstedt C, Clyne N. Predialysis patient education: effects on functioning and well-being in uraemic patients. J Adv Nurs 1998 Jul; 28(1): 36-44.
- McAlpine L. CAVHD. Transitioning from CAVH. Crit Care Nurs Clin North Am 1998 Jun; 10(2): 191-5.
- Bernardini J. Nursing application: studies of peritoneal absorption and membrane characteristics. Perit Dial Int 1998 Mar-Apr, 18(2): 238-9.
- Bevan MT. Nursing in the dialysis unit: technological enframing and a declining art, or an imperative for caring. J Adv Nurs. 1998 Apr; 27(4): 730-6.
- Eiswirth G, Walch S, Bommer J. New bedside test for monitoring anticoagulation during hemodialysis. Artif Organs 1998 Apr; 22(4): 346-8.
- Freund L, Burrows Hudson S, Preisig P. Development of a patient classification system for chronic hemodialysis patients. Am J Kidney Dis 1998 May; 31(5): 818-29.
- Bolton WK. Nephrology nurse practitioners in a collaborative care model. Am J Kidney Dis 1998 May; 31(5): 786-93.
- Mudge B, Helferty M, Wallace L, Ouwendyk M. Nocturnal hemodialysis (NHD) adapted to the in -centre setting- a pilot study. J Cannt 1998 Winter, 8(1):30-1.
- Boyer M, Lepage Sabourin L, Poirier F, Smith CA. Teaching CAPD to the visually impaired. J Cannt 1998 Winter, 8(1): 28-9.
- Bernardini J. Nursing application: Establish protocols of patient care based on published research [comment]. Perit Dial Int. 1998 Jan-Feb; 18(1): 98.
- Lindqvist R, Sjoden PO. Coping strategies and quality of life among patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). J Adv Nurs 1998 Feb; 27(2): 312-9.
- Todd NA. Neonatal peritoneal dialysis: a guide. Neonatal Netw 1998 Feb; 17(1): 69-70.

# Bibliografía comentada

Enrique Limón Cáceres

Profesor asociado de la Escuela de Enfermería.  
Universidad de Barcelona

Keen M, Breckenridge D, Frauman AC, Hartingan MF, Smith L, Butera E, Hooper ST, Mapes D, Neff M, Fawcett. *Nursing assessment and intervention for adult hemodialysis patients: application of Roy's Adaptation Model*. Rev ANNA Journal, Jun 1998, vol 25, 3: 311-319.

PALABRAS CLAVE: **MODELO DE ADAPTACIÓN DE ROY, HEMODIÁLISIS.**

El objetivo de este artículo es describir la aplicación de un modelo de enfermería en la atención de los pacientes adultos en hemodiálisis. El artículo comienza con una definición de los modelos conceptuales y presenta la discusión sobre la utilización de modelos enfermeros en la práctica asistencial. Una vez introducido el tema se centra en presentar y desarrollar el Modelo de Adaptación de Roy.

Mediante un estudio de caso ilustra la aplicación del modelo y su utilidad. Su comparación con los estándares de Práctica Clínica de la ANNA reveló que el Modelo de Adaptación de Roy incluye aspectos importantes adicionales que lo hacen útil en el campo específico de la enfermería nefrológica.

La importancia de los modelos no es únicamente su utilidad profesional sino que tienen una función más general ya que da a conocer a la sociedad cuál son las funciones propias de la profesión. De hecho, para los autores, todas las enfermeras realizan sus actividades basadas en modelos conceptuales, aunque con frecuencia el modelo está implícito en sus actuaciones. Muchos de los modelos utilizados hasta ahora provenían de la Medicina, se basaban únicamente en conceptos biomédicos y no permitían desarrollar plenamente nuestra profesión.

Los autores han elegido el Modelo de Adaptación de Roy porque a su entender facilita la comunicación entre las enfermeras, distingue los centros de interés de la prác-

tica enfermera y desarrolla de forma adecuada los cuidados a los pacientes. Son varias las asociaciones norteamericanas que han elegido este modelo para aplicarlo en los cuidados a los clientes en hemodiálisis.

En el presente artículo se intenta demostrar mediante un estudio de caso que el Modelo de Adaptación de Roy es capaz de identificar los puntos clave que requieren atención específica en los pacientes en hemodiálisis y como, utilizando éste modelo se mejora los cuidados proporcionados a estos clientes en todas sus vertientes.

Las conclusiones del artículo son que la atención con este modelo establece y mejora la relación con el usuario, posibilitando su rehabilitación. Permite mejorar de forma muy importante la comunicación entre las enfermeras y se convierten por tanto en un documento de trabajo útil, completo y comprensible para la atención de los pacientes en hemodiálisis.

Gea M, Llorca D, De Mena C, López C. *Evaluación de los cuidados de enfermería postoperatorios a los pacientes intervenidos de R.T.U.P. en el Hospital de San Juan*. Rev de la Asociación Española de Enfermería en Urología 1998; 73-78.

PALABRAS CLAVE: **RESECCIÓN TRANSURETRAL DE LA PRÓSTATA, ENFERMERÍA POSTOPERATORIA.**

La resección transuretral de la próstata es actualmente la cirugía urológica realizada con mayor frecuencia. Consiste en la extirpación quirúrgica de la porción aumentada de la glándula prostática, bajo control endoscópico. El tejido prostático obstructivo se retira con el resectoscopio, de tal forma que al finalizar la intervención se puede encontrar al paciente de dos formas:

- Siendo portador de una sonda vesical de tres luces, por donde entra una solución salina estéril que lava la vejiga y la celda prostática, impidiendo la formación de coágulos. Este líquido sale mezclado con la orina por la otra luz de la sonda a una bolsa colectora.

- Presentando además un catéter suprapúbico colocado con el fin de evitar la distensión vesical y poder retirar la sonda al día siguiente de la intervención.

El paciente puede padecer diversas complicaciones en el postoperatorio inmediato. Podría aparecer: hemorragia, retención urinaria aguda, obstrucción de la sonda, oligoanuria, perforación de la cápsula prostática, perforación vesical, síndrome de resección transuretral, dolor, infección, enfermedad tromboembólica y ansiedad.

Los autores de este artículo desarrollan un plan de cuidados de enfermería como herramienta necesaria para prevenir y dar solución a las complicaciones. Desarrollan su plan en función de tres objetivos:

1. Actividades de enfermería encaminadas a prevenir y solucionar determinadas complicaciones en el postoperatorio de la R.T.U.P.

2. Realizar la educación sanitaria lo más precoz posible al paciente y/o familia, para lograr que adquieran el conocimiento y adiestramiento suficiente en el manejo de la sonda vesical, durante su estancia en el hospital y al alta.

3. Contribuir al logro de una corta estancia hospitalaria.

En el primer objetivo han atendido todas las complicaciones más frecuentes incluyendo actividades para cada una de ellas. Para el segundo objetivo se han centrado en tres acciones concretas: informar, motivar y ayudar. En el tercer objetivo al utilizar correctamente el plan de cuidados han contribuido a la reducción de la estancia hospitalaria a menos de 48 horas.

Las conclusiones a las que llegó este equipo de enfermería fueron principalmente:

- La realización de cuidados y educación sanitaria al paciente postoperado de R.T.U.P., hace posible que a pesar de la corta estancia el paciente adquiera conocimientos y habilidades necesarias para su autocuidado en el domicilio.

- La aplicación de un plan de cuidados de enfermería contribuye a disminuir la estancia de los pacientes intervenidos de R.T.U.P., y por consiguiente el gasto sanitario, convirtiéndose en cuidados eficaces.

Andrés A, Morales JM, Herrero JC y cols. *Doble trasplante renal simultáneo con riñones procedentes de donantes de edad muy avanzada*. Rev. Nefrología 1998; 18 Suple 5: 26-31.

**PALABRAS CLAVE:** DOBLE TRASPLANTE RENAL, DONANTES DE EDAD MUY AVANZADA.

La escasez de donantes es uno de los principales problemas a los que nos enfrentamos en los trasplantes renales. Aunque en nuestro país comienzan a apreciarse un ligero descenso en la lista de espera, el número de receptores que espera un trasplante es muy alto. Esto ha hecho que se centrara la atención en grupos que hasta hace poco eran rechazados como posibles donantes.

La población de edad avanzada constituye un importante potencial para la donación ya que presenta una mayor incidencia de accidentes vasculares cerebrales y, por tanto, mayores posibilidades de llegar al diagnóstico de muerte cerebral. Este grupo era rechazado para la donación y trasplante de órganos por las alteraciones patológicas que la propia edad ocasiona en los órganos. Fue a partir de 1990 que se inició el trasplante de órganos de donantes mayores con buenos resultados.

El artículo en que se basa este comentario centra su atención en la experiencia del grupo español del Hospital Doce de Octubre de Madrid, pionero en este tipo de trasplante. Se trata de un estudio sobre los dobles trasplantes renales realizados en dicho hospital desde noviembre de 1996 hasta mayo de 1998. Los riñones procedían de donantes mayores de sesenta años, y fueron analizados mediante biopsia antes del trasplante exigiéndose una creatinina sérica y una inspección macroscópica normal. Los criterios utilizados para el trasplante eran, que si el porcentaje de glomérulos esclerosados era mayor de un 15% se procedía al implante doble en un sólo receptor pero si era inferior se realizaba el implante por separado en dos receptores. La edad mayor de 75 años condicionaba que se realizase el transplante doble sin tener en cuenta el grado de glomeruloesclerosis existente.

Con este protocolo se realizaron 21 trasplantes renales dobles. Los riñones se trasplantaron en el mismo acto quirúrgico, uno en cada fosa iliaca y los pacientes fueron tratados con inmunosupresores. En el capítulo de resultados se debe destacar que 16 receptores recuperaron la función renal de forma inmediata. La incidencia de rechazo agudo fue muy baja: 4,7%. De cuatro de los pacientes que padecieron complicaciones, tres de ellos conservaron una función renal aceptable con un sólo riñón, esto lleva a decir a los investigadores que la supervivencia de los injertos fue del 95,2%; todos los pacientes sobrevivieron hasta el momento de finalizar el estudio (8,3±5,3 meses). Las complicaciones posteriores a la intervención fueron escasas.

Los resultados de este estudio son a corto plazo, pero son prometedores y más teniendo en cuenta que son riñones que, en otras condiciones, serían rechazados por muchos equipos de trasplantes.

# CARTAS AL DIRECTOR

## Ejercicio físico, en pacientes con insuficiencia renal crónica

**B. de Miguel Sánchez,  
A. López Miravalles**

Hospital Universitario Germans Trias i Pujol.  
Servicio de Nefrología.

Sra. Directora:

Gran número de pacientes con insuficiencia renal crónica que entran en programa de hemodiálisis, y que pasan a dializarse en un centro privado, o en centros hospitala-

Correspondencia: Antonio López Miravalles  
Hospital Universitari Germans Trias i Pujol  
Servicio de Diálisis y Trasplante  
Carretera de Canyet, s/n.  
08916 Badalona (Barcelona)



Para cualquier persona que su estado general sea correcto para la práctica.

Correr, bicicleta estática, ejercicio físico interior, cinta estática, saltar, subir y bajar escaleras, jardinería, bricolaje, baile.



Ejercicio físico con precaución



Deportes con un mínimo de riesgo, se ha de tener cuidado con la práctica de alguno de ellos.

Tenis, surf, waterpolo, fútbol, esquí, frontón, billar, baloncesto, bolos, tenis de mesa, etc.



Deportes descartados por su peligrosidad de lesiones graves en su práctica.

Rugby, pesas, squash, artes marciales, boxeo, judo, lucha libre, alpinismo, etc.



Precauciones en la práctica del ejercicio físico



Durante la práctica del ejercicio se controlaran los siguientes puntos y ante cualquier sintoma diferente se consultará con su médico.

Tensión arterial, pulsaciones, taquicardias, coloración de la piel, cansancio, agotamiento, sensación de ahogo y asfixia, dolores musculares y articulares.

para personas con edad madura

- Tomarse las cosas con calma
- Hacer ejercicio dentro del nivel recomendado por su médico o preparador físico.

Recomendaciones

**La PRÁCTICA del EJERCICIO FÍSICO,  
ayuda a mantener una EXCELENTE CALIDAD DE VIDA**

### Introducción

El ejercicio mejora la capacidad física, ayuda a mantener adecuadamente un conjunto de alteraciones metabólicas, cardiovasculares y psicológicas del paciente.

### Puntos que favorecen la práctica del ejercicio físico

1. Proporciona bienestar y buen humor e impide el aburrimiento
2. Contrarresta la tensión psicológica, resta agresividad, ayuda a dormir
3. Ayuda a la circulación del cuerpo y la respiración
4. Mantiene la firmeza de los músculos y flexibilidad de las articulaciones
5. Hay un gasto de calorías, contrarresta la obesidad
6. Mejora la postura, apariencia física y la imagen de uno mismo
7. Buena preparación para una vejez feliz y activa



## Ejercicio físico en pacientes con insuficiencia renal crónica

B. de Miguel Sánchez, A. López Miravalles

HOSPITAL UNIVERSITARI GERMANS TRIAS I PUJOL  
Servicio de Nefrología  
Badalona (Barcelona)

Institut Català de la Salut



rios carecen de una completa información en lo que se refiere al tipo de ejercicio que pueden hacer.

Hay pacientes de todas las edades pero predomina la gente joven, sobre todo muchos que practicaban ejercicio anteriormente, y sus dudas son:

- Pacientes jóvenes: si pueden hacer el mismo deporte que estaban practicando o tienen que cambiar por otros de menos riesgos.

- Pacientes de mediana edad: muchos desean que les orienten para hacer algún tipo de deporte, y así emplear algunas horas del día.

- Pacientes de edad madura: a estas personas les tenemos que aconsejar que es bueno para su estado físico que hagan algún tipo de ejercicio, así sus articulaciones no perderán movilidad ni masa muscular.

Ante estas circunstancias nos planteamos la realización de un tríptico informativo que cumpliera los siguientes objetivos:

1.- Información desde el primer día que el paciente

entra en programa de hemodiálisis.

2.- Orientar y aconsejar a todos los pacientes el tipo de deportes o ejercicios que pueden realizar.

3.- Enseñarles a tener las precauciones adecuadas durante la práctica del ejercicio.

Los contenidos básicos del citado tríptico son:

- Introducción.
- Puntos que favorecen la práctica del ejercicio físico.
- Ejercicio físico recomendable.
- Ejercicio físico con precaución.
- Ejercicio físico desaconsejable.
- Precauciones en la práctica del ejercicio físico.
- Recomendaciones generales.

Los trípticos son distribuidos en centros privados y centros hospitalarios, se entregan a todos los pacientes que tienen que entrar en el programa de diálisis, con el fin de facilitar su educación y completar más la información que reciben respecto a su rehabilitación física.