

Diciembre 2011 Volumen 31 Número 4

Editorial

- 114 Cuidado del medioambiente en las instituciones sanitarias
Fernández M. C.

Recordatorio

- 115 Dr. Eduardo Ruiz
Puigdevall J. C.

Artículo

- 117 Promoción del cuidado del medioambiente en el Hospital Italiano
Torlaschi A. L. y col.
- 123 Interacción ser humano-computadora: usabilidad y
universalidad en la era de la información
D'Adamo M. H. y col.
- 131 Programa de prevención secundaria en pacientes con
fractura de cadera
Trossero A. M. y col.

Artículo de Revisión

- 137 Fisiopatología de la enterocolitis necrotizante (ECN)
Fustiñana C. A.

Caso Clínico

- 143 Herpes zóster. Simuladores que pueden desviar nuestra atención
Vaglio Giors G. y col.

Ateneo Radiológico

- 146 Carcinoma hepatocelular y colangiocarcinoma
intrahepático en pacientes con cirrosis hepática
Chirife Chaparro O. S. y col.

Actualización y avances en investigación

- 150 Elastografía transicional (Fibroscan®): nuevo método
para la evaluación no invasiva de la fibrosis hepática
Kucharczyk M. C. y col.

Iconografía dermatológica

- 155 Lesiones lineales de aparición aguda
Caviedes M. P. y col.

Bioética

- 157 Arte y naturaleza humana VI
Musso C. G. y col.
- 159 El brindis: ficción bioética
Argibay P.

Desde el ICBME

- 161 Estadística avanzada: el problema del sobreajuste
y el método de descripciones mínimas
Argibay P.

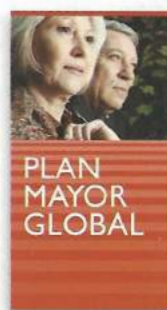
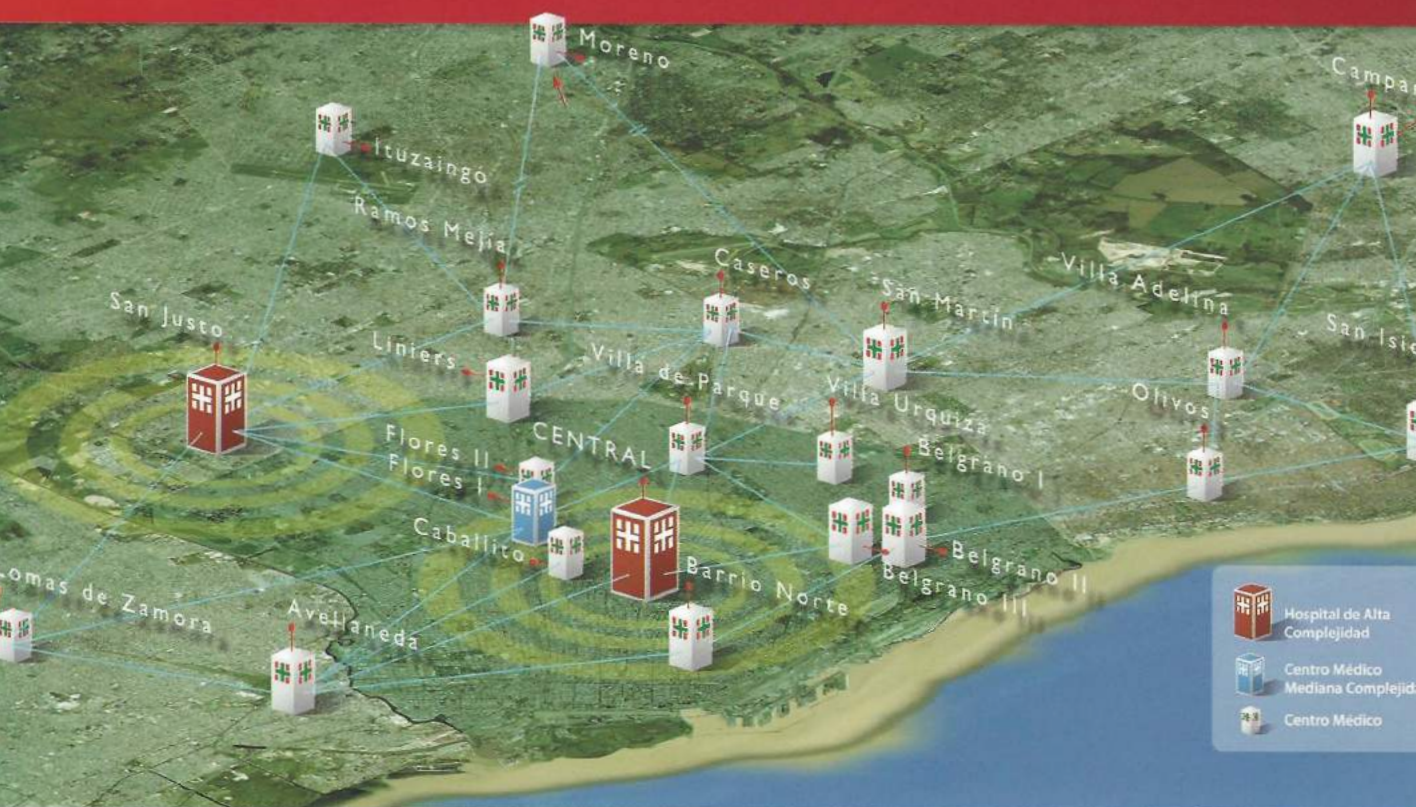
Comentario de libro

- 168 Un camino de vuelta cargado de sabiduría



SI TIENE ENTRE 0 Y 85 AÑOS,
TENEMOS UN PLAN PARA USTED.
SI VIVE EN CAPITAL O GBA,
TIENE UN HOSPITAL ITALIANO CERCA.

RED DE 23 CENTROS MÉDICOS



PLAN DE SALUD

 **HOSPITAL ITALIANO**
de Buenos Aires

0-800-777-7007

www.hospitalitaliano.org.ar

Revista del Hospital Italiano de Buenos Aires

Director

Dr. Sung Ho Hyon

Comité Editorial

Dr. José Alfie, Dr. Alberto Bonetto,
Lic. Silvia Carrió, Dr. Eduardo Durante,
Dra. Paula Enz, Dr. Marcelo Figari,
Dr. Carlos Fustiñana, Lic. Virginia Garrote,
Dr. Pablo Knoblovits, Dr. Roberto Lambertini,
Dr. Carlos Musso, Dra. Rosa Pace,
Dr. Lisandro Paganini

Consejo Editorial

Dres. Pablo F. Argibay, Enrique M. Beveraggi,
Luis J. Catoggio, José M. Ceriani Cernadas,
Juan A. De Paula, Roberto Kaplan,
Marcelo Mayorga, Titania Pasqualini,
Mario Perman, Adolfo Rubinstein,
Jorge Sívori, Enrique R. Soriano

Coordinación Editorial

Mariana Rapoport

Corrección de textos

Prof. María Isabel Siracusa

Editor responsable

Publicación del Departamento de Docencia e
Investigación y del Instituto Universitario Escuela
de Medicina, Hospital Italiano de Buenos Aires.
Juan D. Perón 4190; C1181ACH Buenos Aires,
República Argentina.

URL: <http://www.hospitalitaliano.org.ar/revista/>
E-mail: revista@hospitalitaliano.org.ar

Sociedad Italiana de Beneficiencia en Buenos Aires

Consejo Directivo Ejercicio 2011/2012

Presidente: Ing. Franco A. Livini
Vicepresidente Primero: Ing. Juan Mosca
Vicepresidente Segundo: Arq. Aldo Brunetta
Consejeros: Sr. Roberto Baccanelli, Dr. Enrique Beveraggi,
Ing. Roberto Bonatti, Ing. Roberto Chioccarelli,
Dr. Guillermo Jaim Etcheverry, Sr. Renato Montefiore,
Cdr. Darío Mosca, Sr. Eduardo Tarditi

Hospital Italiano de Buenos Aires

Director Médico: Dr. Atilio Miguez
Director de Gestión: Ing. Horacio Guevara
Vice-Director Médico de Gestión Operativa:
Dr. Juan Carlos Tejerizo
Vice-Director Médico de Planeamiento Estratégico:
Dr. Fernán González Bernaldo de Quirós
Vice-Director Médico de Plan de Salud:
Dr. Marcelo Marchetti
Vice-Director Médico Hospital Italiano de
San Justo Agustín Rocca: Dr. Ricardo Jauregui
Directores Honorarios: Dres. Francisco Loyúdice,
Enrique M. Beveraggi, Jorge Sívori, Héctor Marchitelli

Departamento de Docencia e Investigación

Jefe: Dr. Marcelo F. Figari
Subjefe: Dr. Diego Faingold
Coordinador Área Docente: Lic. Fabiana I. Reboiras
Coordinador Área de Investigación: Dr. Luis J. Catoggio

Instituto Universitario Escuela de Medicina

Rector: Dr. Osvaldo A. Blanco
Rector Honorario: Dr. Enrique M. Beveraggi
Secretaria Académica: Dra. Elsa Mercedes Nucifora

Imagen de tapa: Busto situado en el pasillo del Departamento de Docencia e Investigación del Hospital Italiano de Buenos Aires (Fotografía de S. H. Hyon)

Carlo Callarani. Benefactor

Instrucciones para autores, ver: <http://www.hospitalitaliano.org.ar/revista/>

Indexada en LILACS (Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud)

Esta publicación no puede ser reproducida o transmitida, total o parcialmente, sin el permiso del editor y de los autores.

Tirada: 2000 ejemplares

Edición realizada por **Estudio Sigma S.R.L.**
J. E. Uriburu 1252 - 8° F - Buenos Aires - Tel.: 4824-9431 / 4821-2702
E-mail: estsigma@gmail.com - www.estudiosigma.com.ar

Cuidado del medioambiente en las instituciones sanitarias

Introducir y promocionar el cuidado del medioambiente en las instituciones en la actualidad se convirtió en un nuevo desafío.

El ambiente es un poderoso determinante de la salud y la enfermedad. La protección del individuo frente a las amenazas del medioambiente se convirtió en un tema de suma importancia en el transcurso de las últimas décadas.

Las actuaciones sanitarias de los médicos en general y de los pediatras en particular se realizan para beneficiar a los ciudadanos. Como consecuencia de la praxis médica (acciones de diagnóstico y tratamiento), se producen efectos no deseados, entre otros, la contaminación medioambiental, que la gran mayoría de los trabajadores de una institución desconoce.

En los últimos años, los conocimientos y evidencias científicas de la relación e interacción entre los ecosistemas naturales y la salud humana han propiciado la mayor conciencia y preocupación popular por la salud medioambiental. En 1993, la Organización Mundial de la Salud (OMS) definió la salud medioambiental como "los aspectos de la salud humana, incluyendo la calidad de vida, que están determinados por la interacción de los agentes medioambientales físicos, químicos, biológicos, psíquicos y sociales". También engloba "los aspectos teóricos y prácticos para evaluar, corregir, controlar y prevenir los factores medioambientales que potencialmente afectan la salud de las generaciones presentes y futuras". La OMS considera la salud ambiental como uno de los principales retos sanitarios del siglo XXI.

Por otro lado hay un nuevo concepto sanitario denominado "Hospital Sostenible" (HS) o Sustentable que está basado en *aspectos preventivos*. Pretende disminuir y eliminar todo tipo de contaminación de las prácticas médicas, mejorando la calidad asistencial de los usuarios y la seguridad de los trabajadores de la salud con máximo respeto por el entorno social y natural donde están ubicados.

Este concepto se enmarca en el seno de "Desarrollo Sostenible" (DS) y Agenda 21 (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 1992).

La Organización de las Naciones Unidas, en su Declaración de Ambiente y Desarrollo, destaca en su 1^{er} artículo que los seres humanos están en el centro de interés para el DS (desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer a las futuras). También se declara la indivisibilidad de la protección medioambiental y el DS, que consiste en interrelacionar e integrar el medioambiente con la economía y la salud.

La Agenda 21 plasma y ratifica estos principios en acuerdos específicos para enlazar el medioambiente con el progreso. Insta a los médicos al deber y obligación de impulsar medidas de salud medioambiental como una de las máximas prioridades profesionales.

En la actualidad se ha producido un aumento de la concientización en cuanto a los beneficios de la protección del medioambiente.

Es importante implementar en el futuro otro tipo de actividades basadas en el conocimiento científico con la conformación de un grupo multidisciplinario que trabaje en forma interdisciplinaria para poder realizar actividades educativas para el equipo de salud y la comunidad, así como en la prevención de la contaminación institucional y ambiental.

Dra. María Cristina Fernández

Comisión de Medio Ambiente

Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. "Prof. Dr. Juan P. Garrahan"

Homenaje al Dr. Eduardo Ruiz



Nació en Buenos Aires el 15 de septiembre de 1956. Se graduó de médico en la Universidad de Buenos Aires en el año 1979.

Completó su Residencia en la especialidad de Cirugía Infantil en el “viejo” Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez. Ingresó en el Hospital Italiano de Buenos Aires como médico de planta en el año 1984 y, a partir de 2003, se desempeñó como Jefe de Servicio.

Fue Secretario Científico en Urología del Comité Organizador del 2º Congreso Mundial de Cirugía Pediátrica realizado en Buenos Aires en el año 2007.

En 2010 fue Presidente de la Asociación Civil Argentina de Cirugía Infantil (ACACI).

Nos dejó Eduardo Ruiz en la plenitud de su madurez. Tuvi- mos oportunidad de convivir con él desde sus primeros años de inmaculada esperanza hasta la culminación excepcional de su carrera.

Fue siempre un hombre jovial, recto, honesto, estudioso y progresista, exigente con los demás y consigo mismo. Durante todos estos años nos enseñó, con su ejemplo, la importancia de una actividad intensa, cálida, afectuosa, científica y responsable en la atención de los niños.

En su accionar diario siempre mostró una decidida necesidad de definir claramente los objetivos, una marcada obsesión por sumar eficiencia y restar agresividad al tratamiento y, sobre todo, el respeto por el paciente y su familia.

Fue una persona recta, leal y fiable, en quien sus colegas, amigos y pacientes encontraron respuestas sensatas y válidas.

Siempre dispuesto a escuchar argumentos, discutir apasionada- mente y consensuar el accionar en bien del niño. No se encerraba en sus razonamientos, pero era “un hueso duro de roer”.

Era claro en sus ideas y brillante organizador; tal vez su mayor logro académico haya sido su responsabilidad en la organización y el éxito del programa científico de Urología del Congreso Mundial de 2007.

Su forma de ser, su capacidad, educación y dedicación lo llevaron a ser uno de los líderes de la urología pediátrica latinoamericana. Su ejemplo, su compromiso con el trabajo son la mejor enseñanza que deja a todos en esta época que nos toca vivir.

Fue tanta su actividad que no es factible expresarla en términos concretos y objetivos, pues “fuera de lo que construyó y ayudó a construir con sus ideas y sus manos” mucho más queda que no es tangible: la creatividad, el estímulo, la honestidad y la alegría de trabajar que aportó en su accionar. Este accionar diario se plasmó en una brillante trayectoria como cirujano de niños del Hospital Italiano de Buenos Aires, que coronó desde el año 2003 como Jefe del Servicio de Cirugía Pediátrica, al cual, con su entusiasmo, dedicación y capacidad organizativa, consolidó e hizo crecer en los aspectos asistenciales y científicos, posicionándolo como un centro de referencia de consulta nacional e internacional.

No podemos recordar a Eduardo sin homenajear a su familia. Todos sabemos lo difícil que es convivir con alguien tan dedicado a su quehacer cotidiano. Inés y sus hijos compartieron, con su tolerancia, paciencia y sabiduría, el éxito de la carrera de Eduardo.

En lo personal me siento como si hubiera perdido un hijo, con quien compartimos ilusiones, angustias, alegrías, horas de quirófano y proyectos que ahora será responsabilidad de otros más jóvenes hacer realidad.

Eduardo Ruiz nos dejó, pero esa visión suya del futuro de la cirugía pediátrica está presente en todos los que tuvieron la oportunidad de compartir con él su trabajo y el entusiasmo por vivir.

Juan Carlos Puigdevall
Servicio de Cirugía Pediátrica
Buenos Aires, 16 de julio de 2011.

Cursos de Posgrado

Modalidad Virtual

¿Qué es el Campus Virtual?

El Campus Virtual es una propuesta de educación a distancia a través de Internet, donde desarrollamos cursos y otras actividades de actualización para profesionales de la salud, tanto del ámbito nacional como internacional.

Contamos con cursos especializados en:

- *Alergia
- *Cardiología
- *Clínica Médica
- *Ecografía
- *Emergentología
- *Epidemiología y Estadística
- *Gestión en Salud
- *Infectología
- *Informática Médica
- *Medicina Familiar
- *Neonatología
- *Nutrición
- *Oftalmología
- *Pediatría
- *Salud Mental
- *Terapia Intensiva

Para recibir información sobre nuestros cursos envíe un mail a campus@hospitalitaliano.org.ar indicando las especialidades en las cuales se encuentre interesado.

Inscripción Online:

WWW.HOSPITALITALIANO.ORG.AR/CAMPUS

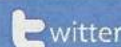
INFORMES:

Juan D. Perón 4190 .1er Piso . Campus Virtual
Teléfono: (54-11) 4959-0200 interno 4518 / 4519
Email: campus@hospitalitaliano.org.ar
Horario de Atención: 8.30 a 13 y 14 a 16 hs.

DESCUENTOS POR GRUPO INSTITUCIONAL



Seguinos en



Promoción del cuidado del medioambiente en el Hospital Italiano

Ana Laura Torlaschi, Esteban Langlois, Alicia Marta Lizzi, Claudia Marcozzi, Silvia Ilari, Wendy Buchter, Natalia Pereiro, Gustavo Daniel González, Marisa Mabel Kapucian, Liliana Ofelia Clara y Horacio Jorge Mantello

RESUMEN

Introducción: la promoción del cuidado del medioambiente requiere intervenciones comunitarias sostenidas.

Objetivo: describir y caracterizar la participación del personal en una intervención social destinada a promover el cuidado del medioambiente.

Material y métodos: diseño descriptivo transversal de período y una observación participante. Se relevaron contactos verbales y perfil de los participantes de la jornada Día Mundial del Medioambiente. Se contabilizaron los premios entregados y los residuos recolectados ese día; las entradas en la página web entre el 04 y el 29 de junio y el acercamiento al Puesto Ecológico entre el 01 y el 18 de junio.

Resultados: se realizaron 765 contactos verbales. El 72% asistió a la jornada en la franja horaria en la que se realizaron juegos. El 80% de los participantes fueron mujeres; el 36%, administrativos; el 20%, enfermeras/os y el 20%, personal de servicios. Se recolectaron 20 kg de tapitas; 12 kg de residuos reciclables y 2 kg de pilas. Se entregaron 297 premios ecológicos. Se registraron 272 entradas en la página web, con un promedio de 10 visitas por día y 7 usuarios nuevos cada día. Al puesto ecológico asistieron un total de 300 personas, el 73% fueron empleados con diferente grado de interés.

Conclusión: la promoción ambiental mediante la participación es mayor cuando la estrategia utiliza actividades lúdicas y con premios, seguida de estrategias pasivas en un puesto estable y, en menor medida, a través de Internet. La identificación de un subgrupo motivado del personal favorecerá la implementación de futuras políticas de cuidado ambiental.

Palabras clave: promoción, participación, intervención social, cambios de comportamiento, medioambiente.

ENVIRONMENTAL CARE AT HOSPITAL ITALIANO

ABSTRACT

Introduction: social interventions can change as well as encourage people's changes in behavior.

Objective: To describe and characterize the involvement of staff members in social intervention aimed at promoting environmental stewardship.

Materials and methods: Verbal contacts were surveyed and profile of participants of the World Environment Day were analyzed. Information was recorded for prizes that were awarded, waste collected, the entrances to the website between June, 4 and June, 29, as well as individuals approaching the ecological stand from June, 1 to June, 18.

Results: there were 765 verbal contacts. 72% attended the stand during the hours when games were offered. 80% of participants were women, 36% administration personnel, 20% nurses and 20% service personnel. Collected items were: bottle caps, 20 kg; recyclable waste, 12 kg; and batteries, 2 kg. 297 green awards were given. There were 272 entries to the website, with an average of 10 visits per day and 7 new users every day. A total of 300 persons attended the ecological stand, 73% of whom were institutional employees with varying degrees of interest.

Conclusion: the environmental promotion through participation is higher when the strategy used includes recreational activities with prizes, followed by passive strategies in a stable position and to a lesser extent via the Internet. The identification of a subgroup of motivated personnel may favour the implementation of future policies for environmental stewardship.

Keywords: promotion, participation, social intervention, behavior changes, environment.

“Lo que me pasa es que no consigo andar por el mundo tirando cosas y cambiándolas por el modelo siguiente sólo porque a alguien se le ocurre agregarle una función o achicarlo un poco.”

Eduardo Galeano

INTRODUCCIÓN

El desarrollo económico, la industrialización y la implementación de modelos económicos que basan el crecimen-

to en el aumento sostenido del consumo han producido en los últimos años cambios significativos en el medioambiente. Las zonas urbanas contribuyen a los cambios mundiales del medioambiente mediante el consumo de recursos, el uso del suelo y la producción de residuos, y, al mismo tiempo, padecen sus consecuencias, que se pondrán de manifiesto plenamente en el mediano o largo plazo.¹

Durante el año 2010, la Ciudad de Buenos Aires envió a los rellenos sanitarios de la Coordinación Ecológica

Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE) 2 110 122 toneladas de residuos sólidos urbanos (RSU), aumentando la cantidad de basura destinada a rellenos en un 14.19%, unas 262 374 toneladas más con respecto al año 2009 (1 847 758), según informa la CEAMSE. Esto representa unas 5781 toneladas diarias.² Tales cambios conducen no solo al agotamiento de los recursos naturales sino también al aumento de desechos no biodegradables por la tierra, produciendo acumulación de sustancias que ponen en riesgo la salud de las personas. En Buenos Aires, los RSU están constituidos en más de un 50% por materiales reciclables que pueden reintroducirse en el circuito productivo para ser reutilizados por la industria como materias primas. En esta situación, nuestra sociedad requiere un cambio cultural en la gestión de los residuos que produce.³

Es posible a través de intervenciones poblacionales lograr cambios conductuales en los individuos. Estos cambios no ocurren en todos los individuos de manera simultánea, pues conviven en el mismo proceso personas en diferentes etapas de sensibilización. Si bien el cambio se inicia como tendencia entre pocas personas, con el tiempo estas desarrollarán nuevas normas sociales que regularán sus acciones y establecerán nuevas líneas culturales, naturalizando el nuevo comportamiento.

La Fundación Garrahan representa un modelo conocido e instalado en nuestra sociedad de la adopción de nuevos hábitos en el cuidado del medioambiente. Desde hace 10 años viene implementando programas de reciclado que se basan en una cultura de cooperación. Este modelo forma parte de los proyectos piloto desarrollados en pequeños sectores que luego llegaron a formar parte de una intervención nacional.⁴

El Hospital Italiano, para la promoción del cuidado ambiental en la institución, cuenta desde marzo de 2010 con la instalación de un *stand* denominado Puesto Ecológico y un sitio web (www.hospitalitaliano.org.ar/medioambiente). Estos espacios difunden los proyectos institucionales relacionados con la salud y el medioambiente.

A nivel internacional se estableció el 5 de junio como Día Mundial del Medioambiente, para que todas las instituciones promocionen en conjunto el cambio cultural hacia el cuidado ambiental. Para esta acción el Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA) se propuso incentivar la participación de la población que trabaja en la institución a través de una actividad educativo-lúdica durante la primera semana de junio de 2010, que culminó en una jornada conmemorativa del Día del Medioambiente.

El objetivo de este trabajo es describir y caracterizar la participación del personal del Hospital Italiano de Buenos Aires en una intervención social destinada a promover el cuidado del medioambiente e identificar grupos promotores de cambios para el cuidado ambiental en nuestra institución.

Materiales y métodos

Diseño: descriptivo transversal de período con observación participante.

Actividad

La actividad se desarrolla en tres instancias participativas, una de ellas basada en la posibilidad de obtener premios ecológicos a través de la participación en un juego. Para participar se debía retirar un cupón de juego en el puesto ecológico a cambio de entregar un desecho reciclable, durante la semana previa a la realización de la jornada. El juego se llevó a cabo el día 4 de junio en la Jornada del Día del Medioambiente, que se comunicó vía correo electrónico, portal intranet, publicación en la revista y en el Puesto Ecológico (Fig. 1).

La realización de la jornada tuvo una duración de nueve horas y media. La actividad lúdica se desarrolló en tres horarios diferentes (mañana, mediodía y tarde) y se expusieron actividades informativas sobre riesgo ambiental y sobre disgregación de residuos.

La Comisión de Medioambiente junto con 20 voluntarios de la institución participó en la organización y desarrollo de la intervención. Además, asistieron a la jornada promotores ambientales del Ministerio de Ambiente y Espacio Público del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires⁵ y de la "Cooperativa del Oeste", que recupera residuos urbanos.

MEDICIONES Y ANÁLISIS

Entre el 1° y el 18 de junio se registraron las personas que se acercaron al Puesto Ecológico. Se tomó nota del sexo, la edad, si era empleado del HIBA, el sector al que pertenecía y el motivo de acercamiento al *stand*. Entre el 4 y el 29 de junio se cuantificaron las entradas en la página web. El 4 de junio, día de realización de la jornada, se llevó a cabo una observación participante con medición cuantitativa

Figura 1. Fotografía de la Jornada del Día Mundial del Medioambiente realizada en el HIBA.



que midió los contactos verbales con los promotores ambientales realizados por los participantes. Se definió "contacto verbal" como el mínimo intercambio verbal. Y la medición cualitativa observó el interés de los participantes. Se definió como "personal interesado" a aquel que realizaba preguntas sobre la temática durante la jornada y dejaba sus datos personales en el Puesto Ecológico.

El perfil de los participantes (profesión, cargo y sector) se registró en un subgrupo de participantes del juego del mediodía. El subgrupo fue aleatorio en función de la capacidad de registro del investigador. El perfil se agrupó en las siguientes categorías: personal médico, de laboratorio y técnicos, del área administrativa, de enfermería, de servicios y en formación (alumnos y rotantes).

Se analizó la proporción relativa de participación de cada categoría en la jornada y se la comparó con la del padrón de empleados.

Se contabilizó la cantidad de premios entregados, los kilos de residuos reciclables y de pilas agotadas recolectadas.

Los resultados se expresan en porcentajes con sus intervalos de confianza y las comparaciones de los porcentajes se realizaron con χ^2 ; se consideró un valor significativo a un valor de p menor de 0.05. Se utilizó el programa Epi-Info para el análisis.

RESULTADOS

El registro de personas que se acercaron al Puesto Ecológico fue de 300; casi el 73% fueron empleados de la institución. Del total de empleados, el 85.5% fueron mujeres y el 70% se acercó al puesto en la semana previa a la realización de la intervención (se observó un fuerte decaimiento en las semanas siguientes). El motivo del acercamiento fue en su mayoría para llevar residuos, principalmente papeles, plásticos y tapitas.

La página web fue visitada por 272 usuarios en el período analizado, con un promedio de 10 visitas por día y 7 usuarios nuevos cada día.

Se contabilizaron un total de 765 contactos verbales con los organizadores durante la jornada, lo que representa casi el 10% del personal de la institución (Tabla 1).

El 72% (IC95% 68.5-75.1) de las personas asistió a la jornada en los horarios en que se realizó la actividad lúdica y se entregaban premios a los empleados, y el resto en los horarios de actividad informativa. En la tabla 1 se muestra el total de personas que asistió según bloque horario.

En cuanto al perfil de las personas registradas, casi el 80% fueron mujeres, mientras que el porcentaje de mujeres en el padrón es del 63%. La relación mujer/hombre participante de la jornada fue 2.6 veces mayor que la existente en el padrón de empleados ($p = 0.002$).

Se registró un subgrupo que representa el 30% (161 personas) del total de los contactos verbales; el 36% de los empleados que participaron desempeñan funciones administrativas, el 20% son enfermeras/os y el 20% es personal de servicios (Tabla 2).

Al comparar estos datos de asistencia a la jornada con el padrón de empleados se infiere que participó el 2.7% (IC 95% 2.1-3.5) de los empleados administrativos, mientras que el porcentaje de enfermeros participantes fue 3.1% (IC 95% 2.1-4.3). La relación de la participación de los enfermeros con respecto a la participación de los administrativos fue de 1.1, número que no es estadísticamente significativo ($p = 0.57$).

Con respecto al porcentaje de médicos participantes se registró un 0.25% (IC 95% 0.1-0.5).

En cuanto a las áreas del hospital que participaron en la jornada, se encontró que el 41% corresponde al área asistencial y el 53% a la no asistencial (véase Tabla 2).

TABLA 1. Contactos verbales del personal, según edad y sexo por tipo de bloque horario

Tipo de bloque	Edad estimada			Cant. mujeres (%)	Total (%)
	18 hasta 29 años (%)	30 hasta 45 años (%)	46 años y más (%)		
Bloque con actividad lúdica	45 (8.1)	270 (49.0)	235 (42.7)	450 (81.8)	550 (71.9)
	[6.0-10.8]	[44.8-53.3]	[38.5-46.9]	[78.3-84.9]	[68.5-75.1]
Bloque sin actividad lúdica	15 (6.9)	75 (34.9)	125 (58.2)	160 (74.4)	215 (28.1)
	[3.9-11.2]	[28.5-41.6]	[51.2-64.8]	[68.0-80.1]	[24.9-31.4]
Total %	60 (7.8)	345 (45.1)	360 (47.1)	610 (79.7)	765 (100)
	[6.1-9.9]	[41.5-48.7]	[43.5-50.6]	[76.7-82.5]	

TABLA 2. Perfil del subgrupo de participantes según cargo y áreas institucionales

Tipo de Cargo-Función	Total	% IC (95%)
Personal médico	8	4.9 (2.1-9.5)
Personal de laboratorio y técnicos*	17	10.5 (6.2-16.3)
Personal del área administrativa	58	36.1 (28.6-43.9)
Personal de enfermería	31	19.3 (13.4-26.2)
Personal de servicios**	31	19.3 (13.4-26.2)
Personal en formación	6	3.7 (1.4-7.9)
Sin categorizar	10	6.2 (3.0-11.1)
n	161	100

Áreas	Cantidad	%
Asistencial	66	41 (33.3-49.0)
No asistencial***	85	52.8 (44.7-60.7)
Sin dato	10	6.2 (3.0-11.1)
n	161	100

* Bioquímicos, técnico de laboratorio, técnico radiólogo, ayudante de técnico radiólogo y preparador de hemodinamia.

** Mucamas, camilleros y voluntarias.

*** Incluye áreas donde no hay contacto asistencial directo con el paciente: administrativas, servicios generales (hotelería, mucamas, limpieza, personal de mantenimiento, etc.).

Durante la jornada, en la actividad lúdica, se entregó el 99% de los premios ecológicos preparados para la intervención.

Los residuos reciclables recolectados durante las 9 horas de la jornada fueron 20 kilos de tapitas para la Fundación Garrahan, 12 kilos de papel y cartón y 2 kilos de pilas agotadas.

La medición cualitativa arrojó que el interés por el material informativo expuesto en forma de póster fue bajo, ya que los empleados del hospital no lo leyeron; en cambio, los pacientes fueron quienes más repararon en la información expuesta. Se consideró que también fue bajo el porcentaje de personal interesado. Hubo escasa presencia de médicos y se observó que se acercaron en el horario con actividades lúdicas, invitados en su mayoría por el personal administrativo con el que tienen mayor contacto o por su cercanía con los organizadores de la jornada.

DISCUSIÓN

La participación en las jornadas fue máxima en función de su capacidad organizativa, ya que se entregó la totalidad de los premios prefijados. Si bien cada uno de los organizadores logró intervenir aproximadamente a 40 personas, en total solo se abordó al 10% del personal de la institución.

De este estudio se deduce que la participación del personal en actividades relacionadas con el medioambiente se ve incrementada por actividades con estímulo. Se observó que la mayoría de los empleados concurrió al Puesto Ecológico la semana previa a la realización de la jornada para entregar

su material reciclable y así poder retirar el bono que los habilitaba a jugar en dicha jornada, pero se observó un franco descenso en las semanas posteriores.

El análisis del material reciclable que los participantes aportaron indica que los materiales “limpios” y “pequeños” como las tapitas de plástico fueron los priorizados. Esta podría ser una de las razones del éxito del programa de reciclado de tapitas de la Fundación Garrahan y permite inferir que una estrategia destinada a que la población comience el proceso de reciclado debería promocionar inicialmente hábitos sencillos.

Según la bibliografía, la participación resulta mayor cuando la estrategia utilizada coexiste con actividades lúdicas y con posibilidad de acceder a un premio.⁶ En nuestro estudio esas estrategias atrajeron 3 veces más a los empleados que las actividades informativas. También se describe que las actividades lúdicas son un instrumento relevante de comunicación y socialización, al mismo tiempo que permiten desarrollar la capacidad de cooperación.^{7,8} Se considera que en las jornadas realizadas el componente “premio” instalado entre los empleados fue el principal móvil de participación.

La participación de los pacientes en el Puesto Ecológico con consultas y aportando materiales reciclables permite considerar que la instalación en una institución de un *stand* ecológico es también un canal de comunicación con la comunidad en estos temas. El mayor interés que demostraron los pacientes, en comparación con el personal, por el material informativo de los pósters en las jornadas puede deberse a que aquellos no contaban con la oportunidad de acceso a la actividad lúdica a diferencia del personal del hospital.

El sitio web, a diferencia del Puesto Ecológico, no resultó un canal de comunicación eficaz para esta temática a pesar de que el hospital está informatizado y que dicho sitio se difundió en la revista interna de la institución y en las jornadas. Las mujeres participan en mayor medida que los hombres ya que el porcentaje de participación relativa al padrón de empleados, tanto en las jornadas como en el Puesto Ecológico, fue mayor en las mujeres. Una posible explicación de esta diferencia de género es que la estrategia fue desarrollada íntegramente por un equipo de mujeres y que su diseño no interesó a los hombres, lo que sugiere que se deben replantear las estrategias de abordaje.

En otros estudios también se observa un mayor porcentaje de mujeres asistentes; esto sugiere que tendrían un autoconcepto social más alto que los varones,⁸ y que manifestarían en mayor medida comportamientos prosociales.⁹

Al comparar la participación entre enfermeros y administrativos no se encontró una diferencia significativa, mientras que la participación de empleados de servicios no pudo caracterizarse, pues al encontrarse la mayoría tercerizados no se tienen datos fiables para realizar la comparación. La baja asistencia del personal médico sugiere que la intervención propuesta tampoco resultó atractiva para ellos.

Todas las áreas de la institución estuvieron representadas en la jornada, lo que sugiere que es posible contar con empleados con cierta actitud de cambio de comportamiento frente al cuidado ambiental en las áreas tanto asistenciales como no asistenciales. La identificación y el empoderamiento de estas personas interesadas permitirían implementar políticas institucionales en pos de cuidar el medioambiente.

CONCLUSIÓN

El perfil del personal caracterizado que participó corresponde a mujeres pertenecientes a sectores administrativos, de enfermería y de servicios, tanto de funciones asistenciales como no asistenciales. Entre estas participantes podrían identificarse personalidades que lleven adelante nuevas prácticas y cambios para el cuidado ambiental en nuestra institución.

Una intervención presencial destinada a promover el cuidado del medioambiente en la institución tuvo mayor participación cuando se realizaron actividades lúdicas con posibilidad de acceder a un premio.

La promoción del proceso de reciclado tendrá mayor aceptación en la población si se promueven hábitos sencillos para implementarlo en la práctica.

Estos resultados favorecerán la puesta en marcha de actividades institucionales basadas en el conocimiento científico para sensibilizar al equipo de salud en la problemática ambiental.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todos los empleados que asistieron a la Jornada del Día Mundial del Medioambiente realizada en el HIBA.

REFERENCIAS

1. Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA). Estado de la población mundial 2007: liberar el potencial del crecimiento urbano. Nueva York: el Fondo; 2007.
2. Greenpeace. Campaña Basura Cero. Mauricio Macri: reprobado en gestión de residuos [Internet]. Buenos Aires: Greenpeace; enero 2011 [Consulta: 20/06/2011]. Disponible en: <http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2011/contaminacion/mauricio-macri-reprobado-residuos.pdf>.
3. Sabate AF. El circuito de los residuos sólidos urbanos: situación en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Pcia. de Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento. Instituto del Conurbano; 1999. (Informes de Investigación; no. 5).
4. Fundación Garrahan. Programa de reciclado [Sitio Web en Internet]. Buenos Aires: Fundación Hospital de Pediatría Garrahan; 2010 [Consulta: 20/06/2011]. Disponible en: <http://www.vaporlospibes.com.ar/fundacion-garrahanHomepage>.
5. Gobierno de la Ciudad Buenos Aires. Ministerio de Ambiente y Espacio Público [Sitio Web en Internet]. Buenos Aires: Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires; 2011 [Consulta: 20/06/2011]. Disponible en: http://www.buenosaires.gov.ar/areas/med_ambiente/.
6. Glanz K, Rimer B, Lewis FM, eds. Health behavior and health education: theory, research, and practice. 3rd ed. San Francisco: Jossey-Bass; 2002.
7. Ortega R. El juego: un laboratorio de comunicación social. Actas de las V Jornadas de estudio sobre la investigación en la escuela. 1987; Sevilla, España.
8. Kamii C, Devries R. Juegos colectivos en la primera enseñanza: implicaciones de la teoría de Piaget. Madrid: Aprendizaje Visor; 1988.
9. Gabelko NH. Age and gender differences in global, academic, social and athletic self concepts in academically talented students. Comunicación presentada en: Annual Meeting of the American Educational Research Association. 1997 Mar 24-28; Chicago, IL, USA.
10. Fuentes MJ. Análisis de variables afectivas que mediatizan la conducta prosocial de ayuda en adolescentes. *Revista de Psicología Social*. 1990;5(2-3):237-48.



Promoviendo la excelencia académica

Carreras de Grado

- Medicina
- Lic. en Enfermería
- Bioquímica
- Farmacia

Carreras de Posgrado

- Maestría en Educación para Profesionales de la Salud
- Maestría en Aterotrombosis
- Especialización en Cardiología
- Especialización en Informática Médica
- Especialización en Neonatología
- Especialización en Neumonología
- Especialización en Neurología Infantil
- Especialización en Oftalmología
- Especialización en Otorrinolaringología
- Especialización en Psicología Vincular de Familias con Niños y Adolescentes
- Especialización en Psiquiatría

Cursos presenciales y en el Campus

- <http://www.hospitalitaliano.org.ar/edu>

Informes e inscripción:

(011) 4983-2624 de 9:00 a 17:00hs.
Potosí 4234 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires
instituto.universitario@hospitalitaliano.org.ar
www.hospitalitaliano.org.ar/educacion



INSTITUTO UNIVERSITARIO
DEL HOSPITAL ITALIANO

Interacción ser humano-computadora: usabilidad y universalidad en la era de la información

Maximiliano Hernán D'Adamo, Analía Baum, Daniel Luna y Pablo Argibay

RESUMEN

“Usabilidad”, “interacción ser humano-computadora”, “interfase ser humano-computadora”, “ciberpsicología” son los nombres que adquiere un conjunto de disciplinas emergentes que tratan de analizar, con fines que van desde la investigación en ciencias cognitivas hasta la implementación de desarrollos tecnológicos, cómo influyen los desarrollos informáticos en la vida cotidiana de los seres humanos, en la medida no solo en que estos se desenvuelven como usuarios directos, sino también en la medida en que los seres humanos están inmersos en un universo informatizado. El trasfondo común es acerca de seres humanos y computadoras y la psicología de su interacción. Está claro que las computadoras están omnipresentes en cada actividad humana y que claramente afectan la conducta de los seres humanos desde los aspectos más obvios, como la interacción sensorio-motora, hasta aspectos mucho más complejos relacionados con la cognición, los cambios sociales y, en último término, los culturales. El objetivo de este artículo es efectuar una breve descripción de la interacción entre los seres humanos y las computadoras.

Palabras clave: interacción ser humano-computadora, usabilidad, accesibilidad

HUMAN - COMPUTER INTERACTION: USABILITY AND UNIVERSALITY IN THE AGE OF THE INFORMATION ABSTRACT

“Usability”, “Human computer interaction”, “Human computer Interface”, “Cyberpsychology”, are the names of a group of emerging disciplines seeking to analyze, for purposes ranging from research in cognitive science to the implementation of technological developments, how software developments impact on the daily life of human beings, not only as direct users, but also to what extent human beings are immersed in a computerized world. The common background includes human beings and computers, and the psychology of their interaction. It is clear that computers are ubiquitous in every human activity and that clearly affect their behavior from the more obvious aspects, such as the sensory and motor interaction, to much more complex aspects related with cognition, social changes, and ultimately on cultural issues. The objective of this monograph is to make a brief description of the interaction between humans and computers.

Keywords: human-computer interaction, usability, accessibility

INTRODUCCIÓN

Escenarios¹

1. Juan, como muchas personas, no acepta el uso del “mouse” integrado en el teclado de su notebook y con cada nueva compra incorpora su viejo “mouse” externo conectado a través del puerto USB. ¿Problema de ergonomía, de aprendizaje o de adaptación?
2. Carla no puede leer directamente desde la pantalla a pesar de las supuestas virtudes de la e-ink de su libro electrónico. ¿Cultura o fisiología de la visión?
3. Ernesto quisiera hablarle a su PC y que esta ejecute las órdenes más complejas dadas en lenguaje corriente. Sin embargo, parece que las computadoras de última generación no logran entender el español de “la calle”. ¿Simple cuestión de tiempo o impedimento de computabilidad y lógica?

4. Miles de usuarios mayores de edad se quedan “varados” en los cajeros electrónicos en los cuales tienen depositadas sus jubilaciones. ¿Problema de diseño o de psicología cognitiva del envejecimiento?

Los escenarios son millones, en general repetidos alrededor del mundo. Las computadoras “invaden” la vida cotidiana..., la vida médica... Los médicos dirimen diagnósticos en segundos a partir de búsquedas electrónicas. Las enfermeras chocan con la inaccesibilidad del ingreso de controles en la historia clínica electrónica. Los pacientes serán controlados teleméricamente en el teléfono celular de su médico de cabecera. Las familias pagan sus cuotas a través de la banca electrónica. En fin, los usuarios usan sistemas informáticos, interactúan con ellos, con computadoras de presencia directa o “enmascaradas” en teléfonos

1. Escenario basado en Kent L. Norman. *Cyberpsychology: An Introduction to Human-Computer Interaction*. Cambridge University Press; 2008.

celulares, heladeras inteligentes, monitores, cámaras fotográficas, libros electrónicos, marcos de fotografías. Es una dinámica de grupo; solo que a las personas participantes en la psicología clásica estudiada en una dinámica de grupos se les une ahora el nuevo componente omnipresente. ¿Cómo dejarlo de lado, si genera nuevas, más confortables, más complejas, hasta enfermantes en algunos casos, formas de vida? Hay que darles un uso ético y por ello nace una ética de la informática. Un componente ético y adaptado al cuerpo humano y cambian los estudios de ergonomía y diseño. Hay que lograr que el usuario no se frustre, que los tiempos de respuesta de la máquina sean los adecuados, que el estudiante deje el papel y migre a la pantalla sin perder sus habilidades cognitivas. Nace la psicología de la interfaz entre seres humanos y computadoras. Que las clases migren de aulas a espacios virtuales sin perder calidad educativa. Que los patólogos y cirujanos se pasen información a través de una red sin perder un componente de confianza e intimidad profesional. Nace la ciberpsicología. La ciberpsicología (el comportamiento de los usuarios de sistemas de información, en especial redes), se enmarca dentro de las ciencias cognitivas¹¹ y estas son un marco apropiado para el estudio de la interacción antes mencionada. En la serie de artículos que aquí iniciamos, intentaremos describir el impacto que la tecnología informática, las computadoras en todos sus niveles desde las supercomputadoras a los teléfonos "inteligentes", y los ambientes virtuales tienen sobre la conducta de los individuos y grupos. Esta serie de artículos tratan en definitiva acerca de la intersección entre las tecnologías informáticas y su actividad y las actividades humanas (Fig. 1).

La interacción ser humano-computadora (HCI por sus siglas en inglés) es una ciencia multidisciplinaria y emergente, que se sitúa en una intersección entre la psicología cognitiva, la ingeniería de las aplicaciones ergonómicas, las ciencias sociales y la informática aplicada. Una forma simple y adecuada de definir HCI sería: *Proveer un entendimiento de la forma en que los usuarios trabajan, y la forma en que los sistemas computacionales y sus interfaces necesitan ser estructuradas para facilitar el logro de sus tareas.*¹

Una interfaz es una superficie de contacto entre una máquina (en el caso que nos ocupa, una computadora en sentido amplio) y un usuario. Tal vez en sentido ideal se trataría de representar algo que no existe en el mundo real, dos mundos imaginarios, mundos en los que podamos extender, ampliar y enriquecer nuestra capacidad de pensar, sentir y actuar.¹ En sentido más abstracto e informático, una interfaz es el lugar donde los bits (información codificada) y los seres

humanos se encuentran² (Fig. 2).

Desde el punto de vista cognitivo, la HCI estudia los métodos y formas que tiene el hombre para comunicarse y qué tecnología utiliza para eso.

Universalidad y usabilidad

El sentido más amplio de la HCI es la estandarización de las interfaces de comunicación. Si bien hay infinidad de interfaces, la gran mayoría tiene la capacidad de "entenderse" entre sí, es decir, son compatibles aportando variedad de interfaces para todo tipo de usuarios. Una visión más pragmática de la HCI es el evitar o minimizar los errores humanos. Esta idea de universalidad nace durante la Segunda Guerra Mundial, en función de que los soldados debían aprender a utilizar su armamento para no ser víctimas de él, y esto da origen al concepto de "usabilidad".

El sentido práctico es permitir el acceso de todo tipo de usuarios a cualquier interfaz gráfica o mecánica. Desde la utilización de un cajero automático por una persona de

Figura 1. La informática es ubicua más allá de la computadora. En un primer nivel de ubicuidad informática tenemos todos los dispositivos que de una y otra manera están conectados a una computadora. En un segundo nivel, los dispositivos que contienen en sí mismos microprocesadores y en un tercer nivel, la propiamente dicha "computación ubicua" de Ken Sakamura. Sakamura entendió genialmente en la década del 80 que la humanidad se enfrentaba a un desafío mayor que el uso de computadoras. Los seres humanos estarían embebidos cada vez más en un ambiente de sistemas equipados con sensores, procesadores y principalmente avanzado el siglo XXI en un ambiente de sistemas relativamente autónomos en su funcionalidad y catastróficamente autónomos de no ser usados adecuadamente. La usabilidad parte de un principio fundamental: hacer usables los dispositivos informáticos por el mayor número de usuarios, respetando autonomía y diferencias de estos últimos.



11. Las ciencias cognitivas comprenden un grupo transdisciplinario de ciencias que se ocupan de los procesos a través de los cuales la información dada es representada y transformada en la conciencia. La transdisciplinariedad surge necesariamente de la amplitud del problema en estudio. Las disciplinas que originariamente conformaron las ciencias cognitivas fueron la lingüística, la psicología cognitiva y la inteligencia artificial. Siendo el cerebro un procesador de información por excelencia, rápidamente la neurociencia cognitiva se incorporó a las demás disciplinas.

edad avanzada, hasta la forma más eficaz de implementar una historia clínica para que sea eficientemente utilizada por un usuario profesional.

La usabilidad consiste en el *grado en el cual un producto (interfaz en este caso) puede ser usado por todos los usuarios para lograr los objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción, en un contexto especificado de uso (ISO 9241).*³

Ergonomía física y ergonomía cognitiva

Las interfaces deben estar adaptadas a nuestro cuerpo y no ser generadoras de enfermedades emergentes. Pero por sobre todo tienen que estar adaptadas a las capacidades cognitivas medias de los seres humanos. En este sentido,

semióticamente hablando, un usuario representativo de un grupo que podríamos denominar como "general" debe poder fácilmente interpretar los mensajes de una interfaz (etapa semántica) y rápidamente debe poder utilizar esa interfaz en la medida de sus necesidades particulares (etapa pragmática). Un buen diseño se basa en utilizar metáforas que faciliten el trabajo. Por ejemplo, independientemente del nombre y significado de @, todo usuario rápidamente le otorga significado en un contexto de comunicaciones por e-mail.^{III} Toda metáfora comienza siendo aprendida por el usuario en algún momento de su vida y muchas de ellas terminan siendo parte de su vida cotidiana, pasando así a ser una "cuestión cultural". El caso de @ es uno de ellos. Este es un ejemplo de la mayor ergonomía cognitiva sin el menor esfuerzo; lo contrario, el esfuerzo cognitivo por entender la interfaz o peor aún la incapacidad de uso, lleva a la denominada "frustración oculta", es decir, el usuario no puede cumplir con su objetivo debido a una falta de entendimiento por su parte, la cual puede estar generada por un mal mensaje de parte de la interfaz por desconocimiento del usuario (ya sea por diferente cultura o idiosincrasia) o por un mal diseño de la interfaz (Fig. 3).⁵ Otro tipo de frustración frente a las interfaces proviene de las idiosincrasias. En ciertas culturas, los usuarios nunca leen los manuales, aprenden a través del procedimiento "prueba y error". El problema surge cuando ese error genera otros más grandes. Una graciosa anécdota cuenta que un usuario llama a una mesa de ayuda argumentando que no encuentra en su teclado la tecla Any". Atónito, el empleado de la compañía le dice no entender el problema y el usuario le explica que, luego de instalar un programa, aparece un mensaje que dice "Press Any Key".

Figura 2. Esquema de interacción ser humano-computadora.⁴

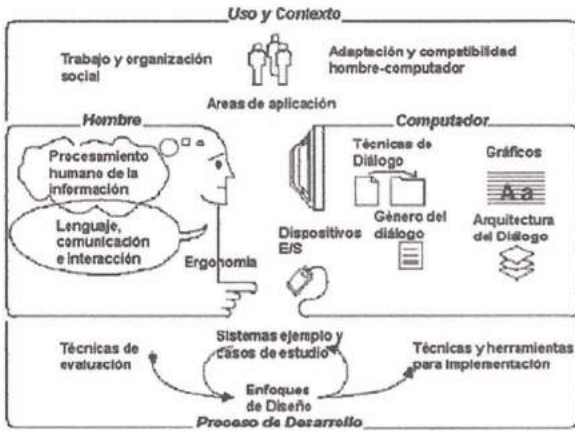


Figura 3. A. Martillo de emergencias en un salón: "Martillo rompecristales. Rompa el cristal para acceder al martillo". ¿Quedó claro? B. Una baranda detrás de un inodoro. Para facilitar el acceso y la usabilidad a usuarios con capacidades reducidas en un baño público, pero ¿realmente facilita? C. Cartel indicador en un estadio de fútbol en México muestra una figura y la leyenda "Caution" (cuidado). Significado confuso, ¿peligro al alentar? ¿peligro al saltar o al levantar los brazos? No, significa en realidad "Peligro al hacer la ola".



III. El símbolo @ (arroba) tenía lugar en un lugar sintáctico en la taula de Ariza. Semánticamente se utilizaba para representar la unidad de masa llamada arroba, equivalente a la cuarta parte de un quintal. Su relación con los actuales usos tiene inicio en la unión caligráfica y tipográfica, que representaba en la tradición paleográfica anglosajona a la preposición latina ad o a la conjunción at. Desde ahí se dice que Tomlinson buscaba un símbolo para separar el nombre de la persona del lugar donde estaba. Toda esta red de significados se transforma semánticamente en la "cabeza" de los usuarios donde, independientemente de saber siquiera la traducción "at", pragmatizan el tema otorgándole múltiples significados asociados a un uso: enviar un mensaje.

La cognición humana

¿Cuánto es capaz de memorizar el usuario al utilizar una interfaz? La memoria de medio plazo consiste en retener en la cabeza elementos que vemos durante 30 segundos, y por lo general son 5 ± 2 elementos.⁴ Por ejemplo, si tuviéramos que memorizar la siguiente cadena de números: 4 5 6 7 6 5 3 5 8 0 7 5 3 2 9 7 5 3 5 6, con mirarlos durante 30 segundos, recordaríamos los primeros 3, 5 o 7 números. Lo mismo sucedería si tuviéramos los siguientes números: 45 67 65 35 80 75 32 97 53 56; vamos a memorizar los primeros 5 números aproximadamente. Si prestamos atención, tanto la primera cadena como la segunda contienen los mismos números y ordenados de la misma manera, solo que separados por unidades o por pares ¿Qué significa esto? Que en el caso de la segunda cadena, el usuario va a recordar más cantidad de números que en el primer caso. A la hora de diseñar interfaces (se trate de software o hardware), la evaluación previa de las habilidades cognitivas medias hace que se genere un “perfil de usuario medio”.

Sobre la base de este usuario se ve de optimizar los siguientes principios generales:

- Facilidad de aprendizaje: es el tiempo que tarda el usuario desde que se pone en contacto con la interfaz hasta que logra usarla correctamente.
- Flexibilidad: debe tener distintas formas de interactuar, para distintos niveles de comprensión y de accesibilidad por parte del usuario. Por ejemplo, Windows puede usarse con el mouse, con teclado o con líneas de comando de DOS; cada una tiene su complejidad y su accesibilidad, esto hace que usuarios de distintos niveles puedan utilizarlo.
- Consistencia: toda interfaz debe mantener una línea estética que sea lógica y coherente, es lo que llamamos “look & feel”. Por ejemplo, si un botón con un determinado color sirve para cerrar una aplicación, esta apariencia debe mantenerse en todas las instancias de la interfaz.
- Robustez: el usuario debe tener un resultado positivo siempre que utiliza el programa y debe poder usarlo cada vez que lo necesita.
- Recuperabilidad: el usuario debe ser capaz de solucionar un error. Ejemplo: “Papelera de reciclaje”.
- Tiempo de respuesta: es el lapso de tiempo que se genera desde que el usuario pide ejecutar una acción en la interfaz, hasta que esta lo realiza.
- Adecuación: 5 grado en el que los servicios del sistema soportan todas las tareas que el usuario quiere hacer y la manera en que estas se comprenden. El usuario debería tener “SIEMPRE” el control de la interfaz que haya elegido para realizar su tarea.

- Disminución de la carga cognitiva: este punto se relaciona con la HCI-cognitiva. Significa que la interfaz no debe informar a través de códigos, abreviaturas y demás símbolos que generen un cansancio mental o una carga cognitiva excesiva.

Obviamente, la definición de “usuario medio” se basa en investigaciones tecnológicas y cognitivas experimentales. Los laboratorios de investigaciones en usabilidad (Tabla 1) cuentan con profesionales de diferentes áreas, como analistas programadores, ingenieros, psicólogos, estadistas y ergonomistas, entre otros, cuya tarea va desde construir el producto hasta hacer seguimiento de la usabilidad por parte del usuario final, a través de diferentes pruebas y encuestas. Cuadro 1. Laboratorios de pruebas de usabilidad.

Las fases de investigación pasan por diversas etapas como la indagación y la observación del usuario a través de laboratorios de usabilidad, donde se evalúa el desenvolvimiento del usuario al trabajar con la interfaz,⁶ algunos son portátiles^{IV} para estudiar al usuario en el lugar de trabajo propiamente dicho (Fig. 4).

Evaluación heurística

Una evaluación heurística es la evaluación sistemática de la usabilidad de una interfaz de usuario. Por lo general consiste en la identificación de la violación de los principios de diseño centrado en el usuario (principios heurísticos) como los mencionados en párrafos anteriores. La evaluación heurística es un método ampliamente adoptado de las pruebas de usabilidad, ya que es fácil de realizar y relativamente barato, pero se necesita tener expertos en usabilidad. Consta de una lista de preguntas que el experto en usabilidad o un usuario calificado responden al ir recorriendo la interfaz, sobre la base de las respuestas dadas, se califica dicha interfaz.

Luego tenemos las inspecciones de caracteres, que analizan únicamente un conjunto de características determinadas del producto en escenarios virtuales; la inspección de consistencia o “look & feel” y las revisiones cognitivas en las cuales los evaluadores expertos construyen escenarios para las tareas a partir de un prototipo del usuario trabajando con la interfaz.

En etapas tempranas del proyecto es muy útil el *card sorting*. Esta técnica consiste en solicitar a un grupo de usuarios que agrupen los conceptos representados en tarjetas por su similitud semántica. Esto permite adaptar la arquitectura de información al modelo mental del usuario. Existen otras técnicas como el *think aloud*, que consiste en solicitar al participante que exprese verbalmente durante la prueba qué está pensando, qué no entiende, por qué

IV. En la figura 4D: Robson Santos (Brasil) con un laboratorio de usabilidad portátil empleado por una empresa finlandesa de celulares, que permite emplear dos cámaras que registran al usuario por un lado y la interfaz por el otro. Esta tecnología, presentada en el Congreso Interaction South America 2009, en San Pablo, ya se aplica en la Argentina desde mediados de los años 90. Imagen cedida por Santiago Bustelo, Director de Icograma.

TABLA 1. Laboratorios de pruebas de usabilidad

A través de pruebas sobre usuarios intentan mejorar la usabilidad. Involucran usuarios y tareas reales. Los evaluadores observan, graban y analizan.

- Pensamiento en voz alta (*think-aloud*): se solicita al participante que exprese durante la prueba y verbalmente qué está pensando, qué es lo que no entiende y por qué lleva a cabo una acción.

- Pensamiento retrospectivo en voz alta: finalizada la tarea, el participante expresa verbalmente cómo recuerda que ha sido su proceso interactivo. La primera impresión que se lleve el participante al mostrarle el diseño supone una información muy valiosa sobre su usabilidad.

Como toda situación cognitiva experimental se subvalúa el efecto tiempo (uso por períodos prolongados) y el entorno real. Deborah Mayhew recomienda el ciclo de vida de la ingeniería de usabilidad como un enfoque completo sobre el desarrollo de una interfaz ser humano-computadora. Este ciclo comprende tres fases de pruebas iterativas.

Primer nivel: es un modelo conceptual iterativo de evaluación, diseñado para obtener retroalimentación antes de que cualquier código haya sido desarrollado.

Segundo nivel: se efectúan pruebas después que el prototipo ha sido codificado para obtener tempranamente una retroalimentación sobre la usabilidad.

Tercer nivel: se efectúan con la interfaz lista. Evalúan el producto final contra los objetivos de usabilidad establecidos al inicio del desarrollo.

- Evaluación heurística: los expertos (entre 3 y 5) inspeccionan y analizan el diseño en busca de potenciales problemas de usabilidad, comprobando para ello el cumplimiento de principios heurísticos de diseño previamente establecidos. Estos principios son directrices que establecen requisitos que debe cumplir el diseño con el fin de facilitar su comprensión y empleo por el usuario final.

- Selección de tarjetas (card sorting): se solicita a un grupo de participantes (con perfil adecuado) que agrupen los conceptos representados en tarjetas por su similitud semántica. El objetivo es, por lo tanto, identificar qué conceptos, de los representados en cada tarjeta, tienen relación semántica entre sí, e incluso cuál es el grado de esa relación. Esta prueba está destinada a adaptar la arquitectura de la información al modelo mental del usuario, por ello tiene lugar en etapas tempranas del proyecto.

- Etnografía: consiste en la investigación antropológica de la conducta, el comportamiento, las creencias y las acciones de los usuarios de una sociedad y una cultura específica. El investigador convive con los sujetos de la investigación para comprender, por propia experiencia y observación directa, el ámbito sociocultural donde están inmersos. La ventaja es que observan a las personas en situaciones reales, en sus contextos naturales.

- Entrevistas de usuarios: buscan descifrar deseos, motivaciones, valores y experiencias de los usuarios. Se busca obtener información que oriente el diseño, no confirmar nuestras propias creencias sobre cómo son los usuarios. En los "grupos focales", un moderador entrevista de forma conjunta a un grupo de usuarios. La interacción entre los participantes ofrece información adicional sobre problemas, experiencias o deseos compartidos.

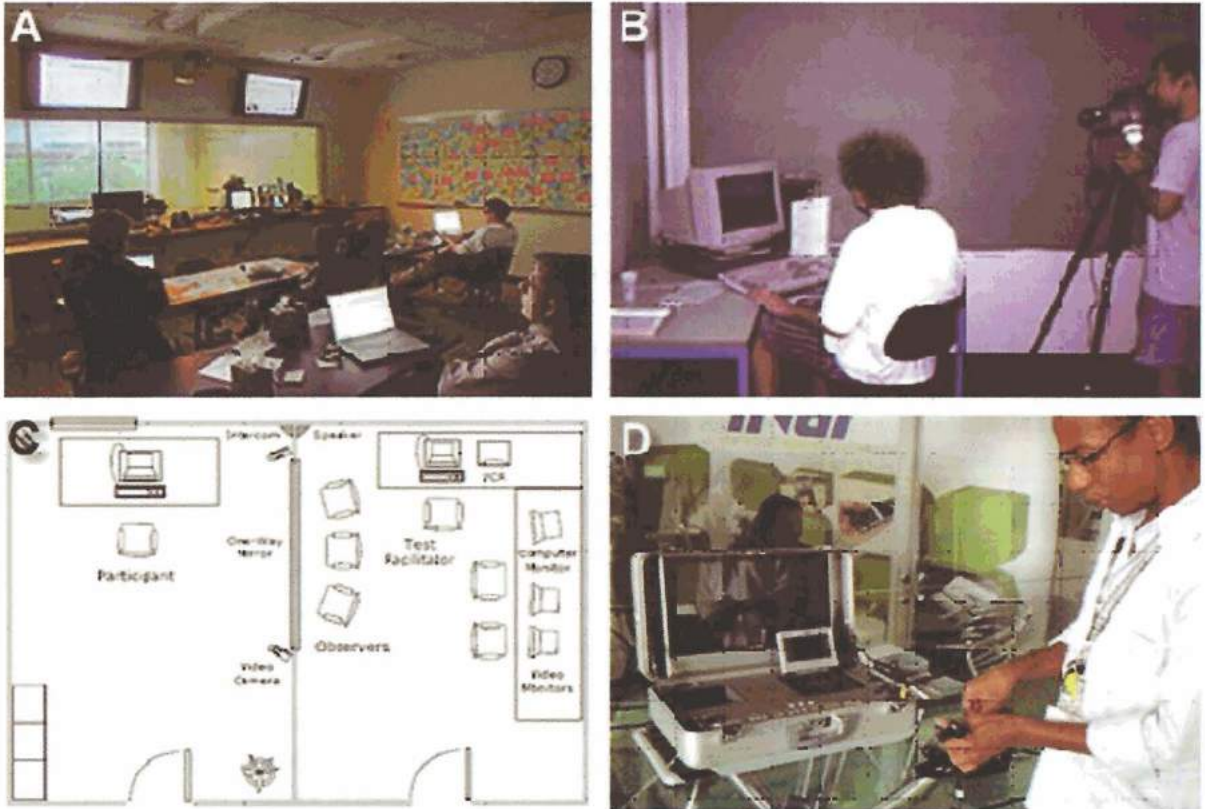
lleva a cabo una acción o por qué duda. Las entrevistas con usuarios son una poderosa herramienta cualitativa, pero no para evaluar la usabilidad de un diseño, sino para descubrir deseos, motivaciones, valores y experiencias de nuestros usuarios. La etnografía es otro método mediante el cual el investigador convive con los usuarios para comprender, por propia experiencia y observación directa, el ámbito sociocultural donde están inmersos. Esto permite comprender el contexto (véase más adelante: Internacionalización).

Accesibilidad

Es el grado en el que todas las personas pueden utilizar una interfaz, independientemente de sus capacidades físicas, técnicas o cognitivas (ISO16071).⁷ Su objetivo principal es la usabilidad universal.

Podemos dividir las discapacidades en cuatro grandes grupos. Entre los problemas de visión aparecen las afecciones cotidianas, como la miopía, el astigmatismo, la ceguera; la alteración de la captación del color, como el daltonismo, la protanopía, la deuteranopía y la tritanopía

Figura 4. Estudio de usabilidad. A. Vista interna del laboratorio de usabilidad donde los expertos observan a los usuarios a través de la ventana y del monitor informático. B. El usuario también es filmado de cerca para analizar sus movimientos y gestos. C. Distribución de un laboratorio de usabilidad. D. Laboratorio móvil que puede trasladarse al lugar donde trabaja el usuario.



(ausencia del rojo, verde y azul, respectivamente). Para que el usuario pueda usar correctamente una interfaz debemos saber utilizar los colores. Entre las afecciones auditivas tenemos la reducción de la audición, la sensibilidad a diferentes decibeles y la sordera; si realizamos una interfaz basada en sonidos, los usuarios con algún tipo de problema auditivo no podrán aprovecharla al máximo y pueden cometer errores involuntarios. En las afecciones motoras entran todas las afecciones visibles como las parálisis y las tendinitis, pero hay otras menos visibles como la disclicsia, que es la incapacidad de hacer “doble click” (pueden hacer uno solo o cuatro, cinco, diez, pero no dos). El cuarto grupo pertenece a las discapacidades cognitivas, formado por los individuos con todo tipo de discapacidad mental y/o psicológica. Los *soft* deberían estar preparados para los usuarios con capacidades diferentes a fin de que puedan sentirse realmente dentro del sistema.

Una buena interfaz debe poder ser usada por cualquier usuario que tenga alguna de las afecciones mencionadas arriba. Si nos referimos a los colores para utilizar, ahora

sabemos que no es aconsejable emplear el color verde para “Guardar” y el rojo para “Borrar”, ya que personas con problemas en la visualización de algunos colores no sabrían qué botón apretar. Las etiquetas llamadas en la jerga de la informática “ALT” son los cartelitos con texto explicativo que aparecen cada vez que nos posamos con el puntero del *mouse* sobre un botón o un link (Fig.5). Esto permite a personas que desconocen el soft, sepan cual es la función del botón en cuestión. En caso que el usuario tenga reducción de la vista, la fuente de dicho texto puede agrandarse, como toda la pantalla en si. Si

Figura 5. Ejemplo de una etiqueta ALT.



la afección fuera la ceguera, muchos sistemas tiene la opción que reproduzcan una voz con el texto que figura dentro del recuadro, de manera que el usuario sepa donde está parado.

Internacionalización y localización

Internacionalización es el *proceso de diseñar una aplicación de tal manera que pueda adaptarse a diferentes lenguajes y regiones sin necesidad de cambiar el código de programación.*

Localización es el *proceso de adaptar el software a una región específica añadiéndole componentes específicos.* Esto queda reflejado cuando instalamos un *soft* que nos pregunta el idioma; el fabricante no hizo un programa para cada idioma, sino que la estructura es la misma pero cambian los textos que incluye cada parte de la estructura de este, es decir, el fabricante hizo un *soft* que se va a instalar según el idioma que elijamos. Esto es programar pensando en la internacionalización. Ahora bien, si el *soft*, aparte de preguntar por el idioma, nos da a elegir qué región, por ejemplo, “Español Argentina, Español Chile, Español Venezuela, etc.”, nos encontramos frente a un *soft* que no solo está basado en la internacionalización sino en la localización.

Es por este motivo que en un principio, cuando se hablaba de la informática, se daba mayor importancia al hardware, luego al software y hoy ya se habla de *culture-ware*, ya que la cultura del usuario está incluida al momento de programar y diseñar un software. Ya no pensamos en diseñar para un perfil de usuario sino que lo hacemos pensando en la cultura de ese perfil de usuario. Diseñar para un perfil de usuario dentro de su cultura es tener en cuenta su religión, sus costumbres y su ergonomía. La ergonomía es la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema.⁸ Este es un concepto muy tomado en cuenta por los profesionales de la HCI que evalúan las instancias previas y finales de una interfaz, tanto dentro de los laboratorios en las instancias tempranas del desarrollo, como en las finales, sobre las implementaciones de aquella.

Una característica muy importante para tener en cuenta en la internacionalización es el manejo del “contexto gráfico de la interfaz”.⁹ Existen interfaces de alto contexto gráfico, es decir, donde predominan los gráficos sobre los textos, por lo cual dichos gráficos deberían ser lo suficientemente claros y concretos para captar la idea que el comunicador quiere impartirle al usuario, y de bajo contexto gráfico, que es el inverso; por lo tanto, son más explicativos a través del texto. La sociedad latina no se caracteriza por leer los manuales de la interfaz: aprenden por “prueba y error”. Sin embargo, muchas sociedades de Europa Central no hacen nada si no está indicado en un manual. Por ejemplo,

para entrar en una casilla de correo electrónico, un usuario de América Latina ingresa su usuario, su contraseña, presiona <ENTER> y listo, entró en su casilla; no le hizo falta hacer clic sobre el botón que dice “ingresar”. Estas sociedades europeas (Suecia, Suiza, Finlandia, Alemania, entre otras) no van a presionar la tecla <ENTER> porque no está especificado en ningún lado, quizá lo hagan una vez que se lo enseñan o lo descubran “por error”, pero no porque intenten hacerlo.¹⁰ Un ejemplo muy visual del contexto gráfico de la información son las páginas web de determinadas empresas multinacionales. En países latinos, estas webs tienen muchos gráficos, fotografías, ilustraciones, que con solo verlas el usuario entiende de qué se trata; sin embargo, en culturas de bajo contexto gráfico como Europa Central, en las webs de estas empresas, si bien pueden contener las mismas imágenes (ya que seguramente están promocionando un producto a nivel mundial, como un automóvil), las imágenes se acompañan con mucho texto explicativo. Las sociedades cuyos usuarios no leen manuales y manejan alto contexto de la información son más propensas a cometer errores que las sociedades de bajo contexto gráfico. Por lo tanto, las frustraciones ocultas dependen de la cultura del usuario y no del diseño exclusivamente. Aun así, muchas empresas diseñan sus productos pensando en usuarios que leen los manuales, quizá para prevenir juicios posteriores al uso de esos productos. El contexto gráfico de la información también depende de la cultura del usuario. Esto se relaciona con los íconos conceptuales, los colores (el rojo es “Peligro” en Occidente y “Alegría” en China) y los formatos de lectura, calendarios, monedas y dirección de lectura.

Usabilidad y universalidad en el mundo de la informática en salud

Los sistemas computarizados que posibilitan el ingreso estructurado de órdenes médicas (CPOE), como son las prácticas y prescripciones, mejoran la calidad del cuidado de la salud posibilitando la utilización de sistemas de soporte para la toma de decisiones (CDSS).¹¹ Esta combinación de CPOE y CDSS ha demostrado disminuir eventos adversos a la medicación mejorando la seguridad de los pacientes.¹² Sin embargo, un estudio demostró que en 7 países más del 20% tienen implementado un CPOE.¹³ Una barrera para la implementación de estos sistemas es su pobre usabilidad y la falta de comprensión del contexto, lo cual trae aparejados errores, ineficiencia y resistencia al uso de estos sistemas a pesar de estar demostrado su beneficio.¹⁴ Una solución a los problemas de usabilidad es el papel del Diseño Centrado en el Usuario (UCD) que considera las necesidades y limitaciones de los usuarios en todas las etapas del desarrollo del software utilizando métodos como los descritos en párrafos anteriores.¹⁵ A pesar del reconocido papel de estos métodos para

el desarrollo y la implementación exitosa de sistemas computarizados, hay muy pocos datos cuantitativos que demuestren el impacto en sistemas de información clínicos.¹⁶ Un ensayo controlado demostró mejorar la visibilidad a enlaces educativos aumentando el uso de dichos recursos de 0,6 a 3,8%.¹⁷ Si estos métodos comienzan a incorporarse al desarrollo de sistemas clínicos de información y los estudios de investigación logran evidenciar mayor eficiencia, efectividad y satisfacción con el uso, entonces la usabilidad será un facilitador de la adherencia

a las legislaciones de salud digital que están apareciendo en varios países del mundo.

Conclusión

Parafraseando a Jakob Nielsen, “la usabilidad es el atributo de calidad que mide lo fáciles de usar que son las interfaces. La más usable de las interfaces es aquella en la que la interacción es fácil, cómoda y segura”. Por otra parte es aquella que menos alteraciones cognitivas, culturales y enfermedades emergentes produzca.

REFERENCIAS

1. Faulkner C. The essence of human-computer Interaction. New York : Prentice Hall; 1998.
2. Laurel B, ed. The art of human-computer interface design. Reading, Mass.: Addison-Wesley; 1990.
3. Negroponte N. Ser digital. Buenos Aires: Atlántida; 1995.
4. Descripción de Usabilidad según la web oficial ISO. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=52075
5. Imágenes obtenidas en el Congreso Argentino de Ciencias de la Computación 2010. Curso “Escuela de Informática – Introducción a la Interacción Humano-Computador (CACIC 2010 – Universidad Nacional de Morón). Autorizadas para su uso por el Profesor Cesar Collazos, de la Universidad del Cauca, Popayan, Colombia.
6. Card ST, Moran TP, Newell A. The psychology of human-computer interaction. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates; 1983.
7. Laboratorios de Microsoft Corporation.
8. Descripción de Accesibilidad según la web oficial ISO. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=30858
9. International Ergonomic Association. Definition of ergonomics [Internet]. [Citado: 13/10/2011]. Disponible en: http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html.
10. Dix A, Finlay J, Abowd G, et al. Human computer interaction. 3rd ed. Harlow, England; New York: Pearson/Prentice-Hall, 2004.
11. Kaushal R, Shojania KG, Bates DW. Effects of computerized physician order entry and clinical decision support systems on medication safety: a systematic review. Arch Intern Med. 2003;163(12):1409-16.
12. Garg AX, Adhikari NK, McDonald H, et al. Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes: a systematic review. JAMA. 2005;293(10):1223-38.
13. Aarts J, Koppel R. Implementation of computerized physician order entry in seven countries. Health Aff (Millwood) 2009;28(2):404-14.
14. Koppel R, Metlay JP, Cohen A, et al. Role of computerized physician order entry systems in facilitating medication errors. JAMA. 2005;293(10):1197-203.
15. Martikainen S, Ikävalko P, Korpela M. Participatory interaction design in user requirements specification in healthcare. Stud Health Technol Inform 2010;160(Pt 1):304-8.
16. Chan J, Shojania KJ, Easty AC, et al. Does user-centred design affect the efficiency, usability and safety of CPOE order sets? J Am Med Inform Assoc. 2011; 18(3):276-81.
17. Rosenbloom ST, Geissbuhler AJ, Dupont WD, et al. Effect of CPOE user interface design on user-initiated access to educational and patient information during clinical care. J Am Med Inform Assoc. 2005; 12(4):458-73.

Programa de prevención secundaria en pacientes con fractura de cadera

Adriana Marta Trossero, Andrea Beratarrechea, María Diehl, Javier Saimovici, Natalia Pace, Fabiana Giber, Eugenia Quintar, Juan Padín, Gimena Giardini, Mariela Murakami, Ileana Donnianni, Gustavo Vidal, Francisco Piccaluga, Carlos Sancineto, Karin Kopitowski, Esteban Langlois, Gastón Perman y Luisa Plantalech

RESUMEN

Las fracturas de cadera constituyen un problema de Salud Pública mundial.

La morbimortalidad asociada a este evento genera "exceso de mortalidad", dependencia, internación en geriátricos y altos costos en los diferentes sistemas de salud. El tratamiento de la osteoporosis ha demostrado una disminución de la incidencia de nuevas fracturas y de la tasa de mortalidad. Un bajo porcentaje de la población con fracturas de cadera recibe tratamiento para osteoporosis. Los programas destinados al tratamiento de estos pacientes muestran mejoría en las tasas de morbimortalidad. En nuestro hospital un 27% de la población con fractura de cadera recibe tratamiento. El objetivo de este protocolo es implementar un programa multidisciplinario que integra el tratamiento de la osteoporosis, la prevención de las caídas y la seguridad en el hogar para lograr disminuir las tasas de nuevas fracturas, internaciones y mortalidad.

Este artículo explicita las intervenciones durante la internación, en domicilio y en el seguimiento ambulatorio. Detalla además la participación de los distintos equipos profesionales.

Palabras clave: fractura de caderas, mortalidad, disfosfonatos, osteoporosis

SECONDARY PREVENTION PROGRAM FOR PATIENTS WITH HIP FRACTURE

ABSTRACT

Hip fractures are a global public health problem. Morbidity and mortality associated with this event generate "excess mortality", dependency, geriatric inpatient and high costs in different health systems. Treatment of osteoporosis has shown a decrease in the incidence of new fractures and mortality rate. A small percentage of people with hip fractures are being treated for osteoporosis. Programs for the treatment of these patients show improvement in morbidity and mortality rates. In our hospital, 27% of the population with hip fracture is treated. The objective of this protocol is to implement a multidisciplinary program that integrates the treatment of osteoporosis, fall prevention and home security to achieve lower rates of new fractures, hospitalization and mortality. This paper describes the interventions during hospitalization, at home and the ambulatory setting. It also specifies the participation of different professional teams.

Keywords: hip fracture, mortality, bisphosphonates, osteoporosis

INTRODUCCIÓN

Las fracturas del fémur proximal se asocian a dependencia, invalidez y mortalidad.¹ Se comprobó que 1.6 millones de personas por año se fracturan la cadera en la población mundial y se proyecta para el año 2050 una cifra entre los 4.5 y los 6.3 millones.^{2,3} Se estima un incremento de un 700% en América Latina en mayores de 65 años para 2050.³ La incidencia de fractura de cadera en la Argentina es de 1.82 a 3.04 fracturas por cada 1000 habitantes/año en personas mayores de 50 años.^{4,5}

Los problemas posteriores a la fractura de cadera son diversos. Se ha descrito una tasa de mortalidad del 25 al 30% al año del evento.^{6,7,8} En el Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA) se ha comprobado una tasa del 16.2% al año

y del 25.8% luego de dos años de una fractura de cadera en pacientes afiliados al Plan de Salud.⁹

Los pacientes que sobreviven presentan diferentes complicaciones: el 40% de la población camina con ayuda mecánica, el 60% requiere asistencia y el 33% necesita internación en geriátricos o es totalmente dependiente.^{8,10} Por otra parte, entre el 5 y el 15% de los casos presenta una segunda fractura de cadera asociada a una mayor tasa de mortalidad.^{11,12} Tomada en su conjunto, la fractura del fémur proximal es un importante problema de Salud Pública a nivel mundial.

Los bifosfonatos son una opción terapéutica probada en la reducción del riesgo de fracturas y de las tasas de mortalidad. Este tratamiento es eficaz en la prevención

primaria y secundaria de fracturas (disminución del riesgo de fractura de cadera del 20 al 40% y de fractura contralateral del 26%). Recientes estudios demuestran que el uso de bifosfonatos, calcio y vitamina D posterior a una fractura de cadera incrementa la supervivencia de la población. El trabajo de Lyles comprueba una reducción de la mortalidad del 28% con el uso de zoledronato posfractura de cadera; diversos estudios con bisfosfonatos orales comprobaron similares resultados, así como también con el tratamiento con calcio y vitamina D exclusivamente.¹³⁻¹⁷

Las medidas para prevenir caídas son tan importantes como los tratamientos farmacológicos. La etiología de la fractura de cadera es multifactorial y, por lo tanto, las intervenciones más eficaces incluyen la modificación de los factores de riesgo por un equipo multidisciplinario. En estas poblaciones se ha demostrado una importante reducción de la tasa de caídas y de nuevas lesiones al implementar un programa preventivo.¹⁸⁻²¹

Los estudios realizados en el Hospital Italiano han demostrado una prevalencia de fractura de cadera del 0.45%. Al considerar la población mayor de 64 años la tasa fue del 1.34% en el período 2000-2006. Se observó que el 29% de esta población no tenía registrado el diagnóstico de osteoporosis y el 24% compró al menos una vez bifosfonatos y/o raloxifeno durante el año 2006. La observación clínica de médicos especialistas en osteopatías metabólicas advierte una alta demanda de la población sin fracturas con el fin de prevenir osteoporosis y una escasa consulta luego de una fractura por fragilidad. Estos datos sugieren una baja intervención institucional en el tratamiento de la osteoporosis grave. Nuestra observación coincide con la de otros autores en la cual se constata que el 25% de los pacientes con fractura de cadera son tratados para evitar nuevas fracturas por fragilidad.²²⁻²⁷

Las fracturas debidas a osteoporosis se asocian a mortalidad, dolor, depresión, discapacidad, pérdida de la independencia, y generan un requerimiento importante de recursos de salud. Por este motivo nos propusimos implementar un programa para mejorar los cuidados de salud en pacientes con fractura de cadera.

El objetivo de esta publicación es presentar el protocolo del programa.

OBJETIVOS PRIMARIOS

- Disminuir el resultado combinado de morbilidad y fracturas clínicas* por fragilidad ósea de la población con fractura de cadera en un período de seguimiento de dos años.
- Disminuir la incidencia de nuevas fracturas por fragilidad en pacientes con fractura reciente de cadera (prevención secundaria).

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Incrementar el porcentaje de pacientes evaluados y tratados por osteoporosis al año y a los dos años de la fractura de cadera.
- Evaluar causas y características de las caídas en la población.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ámbito

El programa se lleva a cabo en el Plan de Salud del Hospital Italiano de Buenos Aires, en el área de internación (Hospital Italiano de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires [CABA]), en el domicilio de los pacientes (cuidados domiciliarios) y en el área ambulatoria. Se inició en el año 2008.

Población de referencia

Incluye a los afiliados del padrón del Plan de Salud mayores de 60 años.

Población elegible

Todos los afiliados del padrón del Plan de Salud mayores de 60 años que se internen por fractura de cadera durante el período 2008-2010 y acepten participar del estudio. Se requiere la firma del consentimiento informado.

Duración del programa

Consta de un período de reclutamiento de pacientes: 1 de julio de 2008 al 31 de junio de 2010 y un período de seguimiento de 24 meses por paciente.

Criterios de exclusión

No se incorporarán al programa los pacientes que presenten fractura de cadera asociada a alguna de estas condiciones:

- Traumatismo violento.
- Muerte durante la internación hospitalaria.
- Negativa a participar del estudio.
- *Clearance* de creatinina < 30 mL/min (MDRD) durante la internación hospitalaria y/o domiciliaria.
- Cáncer en actividad, demencia avanzada u otra patología que implique una expectativa de vida menor de 6 meses a criterio de los investigadores.
- Diagnóstico previo, o durante la internación, de enfermedad metabólica ósea distinta de la osteoporosis.

* Se consideran fracturas clínicas por fragilidad ósea aquellas que se producen como consecuencia de una caída de propia altura en mayores de 50 años que involucren huesos como costillas, pelvis, clavícula, húmero, radio, cúbito, huesos del carpo y metacarpo, fémur, rodilla, tibia, tarso o metatarso y las vertebrales que generen una consulta médica por dolor. Se excluyen aquellas por traumatismo de alto impacto.

Diseño del estudio

Por cuestiones éticas, dada la evidencia disponible del potencial beneficio del tratamiento aislado para osteoporosis y de la prevención de caídas, se decidió intervenir a todos los pacientes con fractura de cadera, y no aleatorizar la intervención. Por tal motivo, se diseñó un estudio cuasi experimental de efectividad con un grupo control histórico. El grupo control incluirá a aquellos pacientes internados por una fractura de cadera durante el período 2005-2007 (previa al programa) que recibió el cuidado habitual. El grupo intervención se constituye con los pacientes elegibles internados por fractura de cadera en el período 2008-2010 durante el cual se implementó el programa. Se realizarán los análisis según intención de tratar y también por pacientes efectivamente tratados.

Cálculo del tamaño de la muestra

La población general del Plan de Salud del Hospital Italiano de 75 a 80 años (edad promedio probable que tendrá la cohorte) presenta una mortalidad del 2%, una tasa de internación del 17% y se estima en 15 a 20% la tasa de fracturas por fragilidad ósea anuales.

La tasa de mortalidad al año para nuestra población de pacientes con fractura de cadera es del 16.2%. Asumiendo un resultado basal combinado de mortalidad, internaciones generales y fracturas clínicas del 48%, para detectar una disminución de un 35% con un poder del 80% y un error α de 0.05, serán necesarios 144 pacientes por rama. Asumiendo una pérdida del 25%, dado que un porcentaje importante de los pacientes son institucionalizados luego del evento, serán necesarios 180 pacientes por rama.

Cuidado habitual

Como práctica habitual, después de la internación hospitalaria, los cuidados del paciente están a cargo de la Sección Medicina Domiciliaria integrada por médicos, enfermeros y kinesiólogos. Luego, el paciente es seguido en forma ambulatoria por su médico de cabecera y por el equipo de Ortopedia y Traumatología. Sobre este cuidado habitual se agregarán las intervenciones del programa que se describen a continuación.

Programa de intervenciones

La coordinación operativa del programa la realiza el área de Programas Médicos del Plan de Salud del HIBA. Esta área contribuye a la articulación de las distintas intervenciones trabajando junto al médico de cabecera, quien se encarga del cuidado integral del paciente. Las instructoras de salud se encargarán del reclutamiento de los pacientes durante la internación hospitalaria. Realizarán además intervenciones educativas y motivadoras hacia el paciente y su familia. Luego del reclutamiento, se ocuparán de llevar a cabo el seguimiento activo de los pacientes en coordinación con los diferentes médicos implicados en el

programa para mejorar la continuidad del cuidado, y así evitar la fragmentación habitual en estos casos, sistematizando los procesos de atención.

El desarrollo del programa consta de múltiples intervenciones adaptadas a los diferentes niveles de atención del sistema de salud: hospitalario, internación domiciliaria y ambulatorio.

Intervención en el área de internación hospitalaria

Mecanismo de rastreo, evaluación y elegibilidad

Los pacientes con fractura de cadera serán identificados diariamente a través de la lista de pacientes internados del Plan de Salud. La certificación del diagnóstico será realizada por los médicos del Servicio de Ortopedia y/o de los Servicios de Clínica Médica y/o Endocrinología (Sección Osteopatías Metabólicas).

Durante la internación en el Servicio de Ortopedia y Traumatología, el paciente con una fractura de cadera será evaluado por una médica endocrinóloga o clínica del sector Osteopatías Metabólicas y del Servicio de Medicina Interna durante el primero o segundo día de la internación, quienes determinarán la elegibilidad para el estudio y le entregarán el consentimiento informado. Las instructoras de salud visitarán a estos pacientes teniendo una función educativa y de consejería (asesoramiento) con el fin de concientizar al paciente y sus familiares. Si el paciente acepta participar del estudio, se efectuará una evaluación basal que incluye:

- La realización de la historia clínica electrónica (HCE) específica con los datos relevantes del interrogatorio y examen físico (Endocrinología y Clínica Médica).
- La evaluación de los factores de riesgo para caídas y del tipo de caída que motivó la fractura (Medicina Geriátrica). En la historia clínica se relevarán los siguientes datos:
 - Tipo de fractura de cadera y tratamiento quirúrgico realizado.
 - Antecedentes gineco-obstétricos o andrológicos.
 - Hábitos alimentarios referidos a la ingesta de calcio, vitamina D.
 - Exposición solar.
 - Tóxicos como el alcohol y/o el tabaco.
 - Consumo de drogas deletéreas del metabolismo óseo: corticoides.
 - Fracturas por fragilidad ósea previas.
 - Litiasis renal.
 - Tratamientos previos para osteoporosis.
- Se consignarán en la HCE todos los datos previos, como densitometría ósea y radiografías de raquis dorsal y lumbar (fracturas vertebrales previas).
- Se evaluará la radiografía de pelvis realizada a propósito de la fractura de cadera.

Antes del alta hospitalaria se realizarán los siguientes análisis específicos de laboratorio: calcemia, fosfatemia,

creatininemia, fosfatasa alcalina ósea, albúmina, índice calcio/creatinina en orina spot, 25 hidroxí-vitamina D y paratohormona (PTH) intacta.

Los médicos de la Sección Caídas confeccionarán un registro específico en la historia clínica electrónica para evaluar las posibles causas de estas; se destacan los siguientes ítems: lugar, historia y circunstancias de la caída, comorbilidades asociadas a caídas como los trastornos neurológicos, usos de asistentes de la marcha, consumo de fármacos que pueden provocar hipotensión, inestabilidad y red de sostén social. En el examen físico se detallan deformidades en los pies, audición, visión, trastornos neurológicos.

Luego de evaluar al paciente que ingresó en el programa:

1. Se indicará sistemáticamente un suplemento de calcio elemental de 1 g/día y de vitamina D 3: 100 000 UI o vitamina D2: 2400 UI/día.
2. Se le entregará un folleto con material informativo sobre osteoporosis.

Intervención en domicilio de los pacientes a través de la Sección de Medicina Domiciliaria

Los pacientes que ingresen en el programa serán seguidos activamente por los médicos que los reclutaron en la internación, quienes mantendrán un fluido contacto con sus pares de Medicina Domiciliaria (mediante correo electrónico) para ajustar dosis y favorecer la adherencia al consumo del calcio y la vitamina D indicados.

Se evaluará, en cada paciente en particular, su situación clínica y comorbilidades. Se le ofrecerá comenzar el tratamiento para osteoporosis con bifosfonatos durante la internación domiciliaria, según la preferencia en cada caso, por vía oral o endovenosa. En caso de preferir la administración endovenosa (por la ventaja de ser una aplicación anual única), se solicitará la infusión de ácido zoledrónico 4-5 mg a cargo del personal de enfermería en el domicilio del paciente.

A su vez, los enfermeros de internación domiciliaria, quienes han sido previamente capacitados en la tarea, aprovecharán el contacto con el paciente y su familia en el domicilio para realizar una evaluación de seguridad ambiental. Allí, se reclutarán los siguientes datos de la vivienda:

- Iluminación de los distintos lugares de la vivienda.
- Tipo y colocación de alfombras.
- Superficies resbaladizas (pisos).
- Obstáculos en las zonas de paso.
- Relevamiento de sostenes en el cuarto de baño y tipo de asientos en la bañera.
- Rampas y escaleras con barandas y antideslizables.
- Animales domésticos que puedan dificultar el libre tránsito.
- Ubicación de elementos de uso diario de la cocina y baño al alcance del paciente.

En esta visita domiciliaria, el enfermero —además de identificar dichos factores de riesgo ambiental— realizará asesoramiento dirigido y entregará un folleto con material informativo sobre medidas de seguridad en el domicilio.

Intervención en el Área Ambulatoria

Consultorio para pacientes con fractura de cadera a cargo del Servicio de Endocrinología, Sección Osteopatías Metabólicas

Como parte de las intervenciones del programa, se creará un consultorio de Fracturas de Cadera para facilitar el acceso a la consulta. Este es atendido por médicas endocrinólogas del sector Osteopatías Metabólicas. Las instructoras de salud se encargarán de citar a los pacientes y monitorear su asistencia a la consulta.

Se evalúan parámetros clínicos como: adherencia a la medicación, efectos adversos, movilidad, peso, nuevas fracturas, caídas y los parámetros bioquímicos del metabolismo óseo y mineral.

Se realizará densitometría ósea de raquis lumbar y cadera y radiografías de raquis dorsal y lumbar. Se ajustará el tratamiento farmacológico.

Todos los datos quedarán registrados en la historia clínica electrónica (HCE). Los controles se realizarán cada 3-6 meses, según el caso.

Consultorio para evaluación y prevención de las caídas Sección Caídas del Programa de Medicina Geriátrica del Servicio de Clínica Médica

Otra de las intervenciones del programa consistirá en ofrecer a los pacientes que vuelvan a deambular, la evaluación específica de los factores de riesgo para caídas mediante la asistencia a este consultorio. En la consulta se efectuará un examen neurológico, cardiovascular con búsqueda de hipotensión ortostática, evaluación del equilibrio con tándem o semitándem, estancia en un pie, “levántate y anda” y velocidad de la marcha. Se aconsejará sobre las medidas necesarias para corregir los factores de riesgo y prevenir nuevas caídas. En esta visita se les entregará un material informativo sobre medidas de seguridad en el domicilio y se invitará a los pacientes a participar del Taller de Prevención de Caídas que desarrollará, en forma grupal, las pautas establecidas en esta consulta.

En aquellos casos en que sea necesario se indicará rehabilitación de la marcha a cargo del Servicio de Rehabilitación.

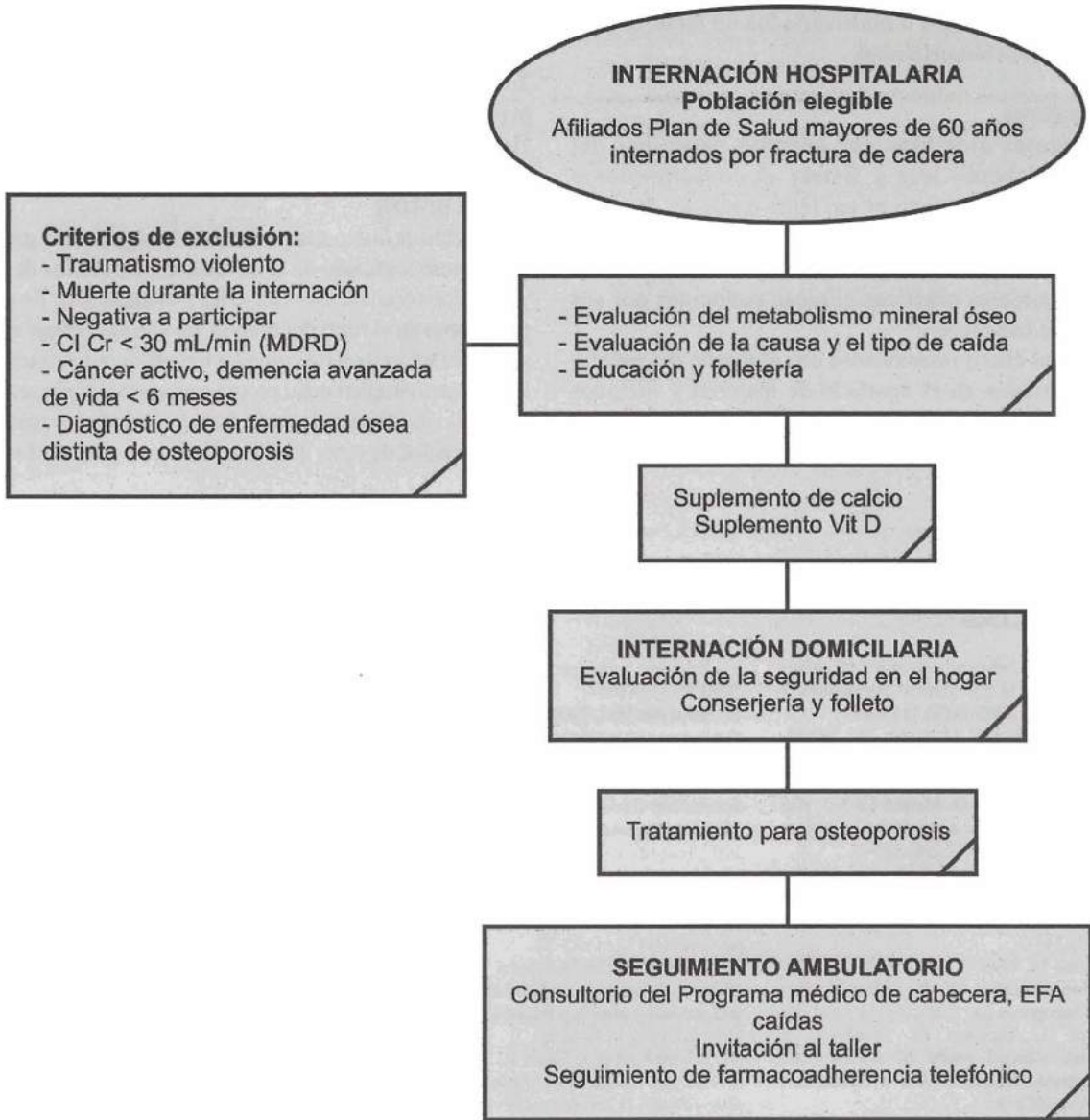
Adherencia a la medicación

Farmacéuticos del hospital se contactarán telefónicamente con los pacientes para aumentar la adherencia a la toma de calcio y vitamina D luego del alta hospitalaria.

Evaluación de los resultados y análisis estadísticos

Utilizando la HCE como fuente de datos y para asegurar una adecuada evaluación del programa se efectuarán mediciones:

Flujograma del estudio



CI de Cr, *clearance* de creatinina; EFA, evaluación funcional del anciano.

Resultado primario:

Eventos combinados:

- Mortalidad o internación por cualquier causa o fractura clínica.

Resultados secundarios:

- Mortalidad a los dos años.
- Internación en el seguimiento a los dos años.
- Internación por fractura a los dos años.
- Fracturas clínicas a los dos años.

- Tratamiento intensivo para la osteoporosis al año y a los dos años.
- Tratamiento con vitamina D y/o calcio al año y a los dos años.
- Caídas: número de caídas en el período definido.

Se estimarán los resultados por métodos estadísticos descriptivos y analíticos como: tasa del evento combinado, tasas de mortalidad y morbilidad, tasa de fracturas clínicas cada 100 personas-años con su intervalo de confianza del

95% utilizando la distribución de Poisson, la media o mediana según corresponda, la Curva de Kaplan-Meyer, y estudios univariados o multivariados de factores predictores de morbimortalidad.

Aspectos éticos

Los pacientes elegibles que acepten participar del programa deberán leer y firmar el consentimiento informado escrito (tanto el paciente como su familiar responsable) antes de ser incluidos en el programa. Los pacientes que no acepten participar serán tratados según las mejores prácticas clínicas conocidas por sus médicos de cabecera.

Los aspectos éticos relacionados con el diseño del estudio fueron aclarados en el apartado de material y métodos arriba mencionado.

El protocolo del programa fue aprobado por el Co-

mité de Ética de Protocolos de Investigación de la Institución.

FINANCIACIÓN DEL PROGRAMA

Todos los costos extras en los que se incurra por el programa serán financiados por el Plan de Salud del Hospital Italiano.

CONCLUSIÓN

El aumento de la expectativa de vida de la población genera un incremento sostenido de la incidencia de fracturas de cadera y otras fracturas clínicas asociadas a osteoporosis. En nuestro país, como en el resto del mundo, un alto porcentaje de estos pacientes no reciben los cuidados terapéuticos recomendados. Es necesario implementar programas multidisciplinarios para el manejo de los pacientes con fractura de cadera y para medir la efectividad de estas intervenciones en nuestra población.

REFERENCIAS

- Melton LJ 3rd. Adverse outcomes of osteoporotic fractures in the general population. *J Bone Miner Res.* 2003;18(6):1139-41.
- Gullberg B, Johnell O, Kanis JA. World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int.* 1997; 7(5):407-13.
- Cooper C, Campion G, Melton LJ 3rd. Hip fractures in the elderly: a world-wide projection. *Osteoporos Int.* 1992;2(6):285-9.
- Bagur A, Rubin Z, García M, et al. Epidemiología de las fracturas del fémur proximal en La Plata, Argentina. *Medicina. B. Aires.* 1991;51(4):343-7.
- Morosano M, Masoni A, Sánchez A. Incidence of hip fracture in the city of Rosario, Argentina. *Osteoporos Int.* 2005;16(11):1339-44.
- Cooper C, Atkinson EJ, Jacobsen, et al. Population-based study of survival after osteoporotic fractures. *Am J Epidemiol.* 1993;137(9):1001-5.
- Leibson CL, Tosteson AN, Gabriel SE et al. Mortality, disability and nursing home use for persons with and without hip fracture: a population-based study. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(10):1644-50.
- Jiang HX, Majumdar SR, Dick DA, et al. Development and initial validation of a risk score for predicting in-hospital and 1-year mortality in patients with hip fractures. *J Bone Miner Res.* 2005;20(3):494-500.
- Beratarrechea A, Diehl M, Saimovici J, et al. Mortalidad a largo plazo y factores predictores en pacientes con fractura de cadera. *Actual Osteol.* 2011;7:9-18.
- Magaziner J, Simonsick EM, Kashner TM et al. Predictors of functional recovery one year following hospital discharge for hip fracture: a prospective study. *J Gerontol.* 1990;45(3):M101-7.
- Schroder HM, Petersen KK, Erlandsen M. Occurrence and incidence of the second hip fracture. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;(289):166-9.
- Berry SD, Samelson EJ, Haman MT, et al. Second hip fracture in older men and women. The Framingham Study. *Arch Intern Med.* 2007;167(18):1971-6.
- Morin S, Rahme E, Behlouli H, et al. Effectiveness of antiresorptive agents in the prevention of recurrent hip fractures. *Osteoporos Int.* 2007;18(12):1625-32.
- Lyles KW, Colón-Emeric CS, Magaziner JS et al. Zoledronic acid and clinical fractures and mortality after hip fracture. *N Engl J Med.* 2007;357(18):1799-809.
- Nurmi-Lüthje I, Sund R, Juntunen M, et al. Post-hip fracture use of prescribed calcium plus vitamin D or vitamin D supplements and anti-osteoporotic drugs are associated with lower mortality. A nation wide study in Finland. *J Bone Miner Res.* 2011;26(8):1845-53.
- Beaupre LA, Morrish DW, Hanley DA, et al. Oral bisphosphonates are associated with reduced mortality after hip fracture. *Osteoporos Int.* 2011;22(3):983-91.
- Bolland MK, Grey AB, Gamble GD, et al. Effect of osteoporosis treatment on mortality: a meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95(3):1174-81.
- Pils K, Neumann F, Meisner W, et al. Predictors of falls in elderly people during rehabilitation after hip fracture-who is at risk for a second one? *Z Gerontol Geriatr.* 2003;36(1): 16-22.
- Stevens JA, Olson S. Reducing falls and resulting hip fractures among older women. *MMWR Recomm Rep.* 2000;49(RR-2):3-12.
- Stenwall M, Olofsson B, Lundstrom M, et al. A multidisciplinary, multifactorial intervention program reduces postoperative falls and injuries after femoral neck fracture. *Osteoporos Int.* 2007;18(2):167-75.
- Lih A, Nandapalan H, Kim M, et al. Targeted intervention reduces refracture rates in patients with incident non-vertebral osteoporotic fractures: a 4-year prospective controlled study. *Osteoporos Int.* 2011;22(3):849-58.
- Kamel HK, Duthie EH. The underuse of therapy in the secondary prevention of hip fractures Drugs Aging. 2002;19(1):1-10.
- Feldstein A, Elmer PJ, Orwoll E, et al. Bone mineral density measurement and treatment for osteoporosis in older individuals with fractures: a gap in evidence-based practice guideline implementation. *Arch Intern Med.* 2003;163(18):2165-72.
- Feldstein A, Elmer PJ, Smith DH, et al. Electronic medical record reminder improves osteoporosis management after a fracture: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2006;54(3):450-7.
- Feldstein AC, Vollmer WM, Smith DH, et al. An outreach program improved osteoporosis management after a fracture. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(9):1464-9.
- Seeman E. Preventing fractures- how good are we really? *Nat Clin Pract Endocrinol Metab.* 2006;2(11):606-7.
- Majumdar SR, Beaupre LA, Harley CH, et al. Use of a case manager to improve osteoporosis treatment after hip fracture: results of a randomized controlled trial. *Arch Intern Med.* 2007;167(19):2110-5.

Fisiopatología de la enterocolitis necrotizante (ECN)

Carlos Alberto Fustiñana

La enterocolitis necrotizante (ECN) es la emergencia gastrointestinal más frecuente en recién nacidos (RN) de pretérmino; pese a ello su patogenia es aún motivo de investigación; el tratamiento es difícil y frecuentemente ha probado no ser el más adecuado y hasta el momento no se ha encontrado una estrategia de prevención realmente eficaz.¹ A pesar de que el uso de corticoides prenatales podría disminuir su incidencia,² como observamos en nuestro laboratorio, no tendría la misma acción en los seres humanos. En este contexto de comprensión de las bases biológicas de la génesis de la entidad enmarcamos la presente revisión bibliográfica.

Los neonatos de pretérmino constituyen el grupo de mayor riesgo en el desarrollo de ECN. En gran medida esto sucede por la falta de madurez del desarrollo de algunas funciones clave como: motilidad intestinal, capacidad de digestión, función madura de la barrera intestinal, regulación circulatoria y enteroinmunidad. Desempeñan también un papel importante los factores ambientales perinatales, como la lesión hipóxico-isquémica, la alimentación con leche de fórmula, así como la colonización bacteriana patógena.

La incidencia de esta entidad es variable; sin embargo, los informes de las bases de datos de las redes de Estados Unidos y Canadá refieren una prevalencia del 7% en recién nacidos con peso al nacer entre 500 y 1500 gramos. En nuestro medio, la red NEOCOSUR, que agrupa 21 Unidades Neonatales de Latinoamérica, refiere una incidencia mayor (11%) en el mismo intervalo de peso. En ambas redes, la prevalencia entre Unidades es variable y muestra que determinadas prácticas o características de los pacientes pueden marcar estas diferencias. Nuestra unidad, por ejemplo, tiene una prevalencia que es casi la mitad (6,5%) de la red latinoamericana. Asimismo esta entidad se asocia a alta mortalidad (20 a 30%), especialmente en aquellos niños que requieren cirugía.

Este proceso inflamatorio, si bien se inicia en un intestino altamente inmunorreactivo, presenta una extensión sistémica, con compromiso multiorgánico, y afecta incluso el sistema nervioso central, lo que condiciona en estos pacientes mayor riesgo de retraso neuromadurativo. Muchos centros, para intentar disminuir su incidencia, retardan el inicio de la alimentación enteral, prolongando la alimentación parenteral, lo que implica mayores costos e incluso prolongación de la estadía. La resección intestinal

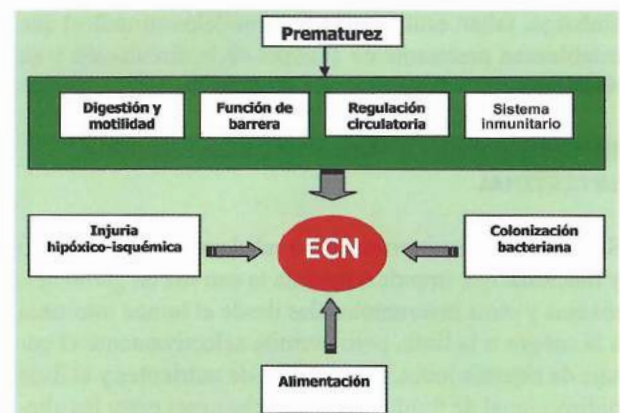
es la complicación más frecuente; la indicación se asocia a perforación intestinal y/o necrosis. Además, la ECN es la causa más frecuente de síndrome de intestino corto en la infancia. Esta entidad multifactorial constituye uno de los desafíos más inquietantes del cuidado intensivo neonatal; el recorrido de sus características fisiopatológicas, que revisaremos en el presente artículo, se muestra en la figura 1.^{3,4}

INMADUREZ DE LA MOTILIDAD Y LA CAPACIDAD DIGESTIVA

Los estudios en fetos tanto de animales como de seres humanos muestran que la motilidad intestinal comienza a aparecer durante el segundo trimestre y alcanza algún grado de madurez a lo largo del tercer trimestre de la gestación (en los seres humanos). Esta motilidad alterada puede ser uno de los factores predisponentes para el desarrollo de ECN en neonatos prematuros.⁴ Los estudios sobre motilidad intestinal muestran un patrón de motilidad anormal o inmaduro en comparación con los niños de término.^{6,7} Este patrón inmaduro, sin embargo, se revierte en respuesta al inicio de la alimentación enteral.

Esta respuesta, maduración frente a la confrontación con los nutrientes, se altera en presencia de situaciones asociadas a la prematuridad como: retardo del crecimiento intrauterino, asfisia o hipoxia,⁸ antenatal o posnatal, que

Figura 1. Factores implicados en el desarrollo de la enterocolitis necrotizante en prematuros.



retrasan la maduración de la motilidad intestinal. Frente al síndrome de hipomotilidad se retrasa la capacidad digestiva del intestino y las moléculas parcialmente digeridas contribuyen a la lesión intestinal. Esta combinación altera la función de barrera del intestino.

INMADUREZ DE LA CIRCULACIÓN ENTERAL

Clásicamente se ha supuesto que la lesión hipóxico-isquémica desempeña un papel fundamental en la patogenia de la ECN. El mecanismo llamado “circuito de ahorro”, que prioriza la perfusión de los órganos nobles: cerebro y corazón, por sobre el intestino y el riñón, ha sido invocado como un condicionante fisiológico en la ECN; sin embargo, está muy desarrollado en niños de término más que en prematuros, dado que requiere un sistema de autorregulación vascular maduro. Es posible que los trastornos en la microcirculación enteral estén relacionados con los casos de ECN descritos en niños de término que padecen cardiopatías congénitas cianóticas y en postoperatorios de anastomosis aortopulmonares.

Otro hecho que ha generado muchas hipótesis fisiopatológicas sobre el origen vascular fue que los primeros modelos experimentales en animales de ECN usaron la lesión hipóxica o isquémica (o ambas simultáneamente) para obtener lesiones similares a la ECN. Pese a ello no es convincente la hipótesis de que ese sea el factor desencadenante.⁹ De hecho la progresión rápida de la alimentación, la translocación bacteriana y la colonización patógena con mediadores inflamatorios parecen desempeñar un papel más importante que el trastorno circulatorio per se.

La circulación inmadura favorece la isquemia-hipoxia amplificando la respuesta a otros agentes de daño como la alimentación o el sobrecrecimiento bacteriano. Un factor importante es la reducción de la producción endotelial de óxido nítrico (déficit de óxido nítrico sintetasa) en prematuros, con la consiguiente dificultad de realizar la adaptación de la circulación fetal a neonatal.¹⁰ Sin embargo, faltan estudios (nuevos modelos animales) que establezcan precisamente el papel de la circulación y su regulación en la fisiopatología de la ECN.

INMADUREZ DE LA FUNCIÓN DE LA BARRERA INTESTINAL

Se entiende como barrera intestinal el conjunto anatómico y funcional que impide o modula la entrada de gérmenes, toxinas y otras macromoléculas desde el lumen intestinal a la sangre o la linfa, pero permite selectivamente el pasaje de algunos iones, la absorción de nutrientes y el flujo bidireccional de fluidos. Existen relaciones entre las alteraciones de dicha barrera y la translocación de gérmenes o toxinas y la sepsis secundaria a esos fenómenos.¹¹ Los componentes principales de la barrera son, entonces, la

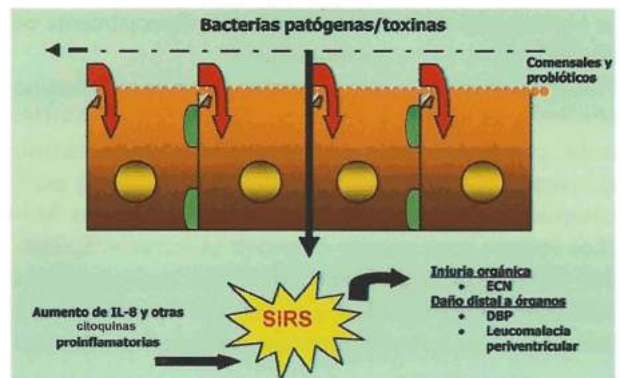
misma peristalsis, la secreción de moco e IgA y la integridad de las uniones estrechas.

En neonatos inmaduros, los componentes de la barrera epitelial no están completamente desarrollados, así como la colonización bacteriana por gérmenes patógenos altera la simbiosis que impide el acceso de dichos gérmenes a tejidos subyacentes y su posterior reacción inflamatoria.¹² La extensa superficie intestinal es recubierta solo por un epitelio simple. Es fácil imaginar, entonces, que en esta gran superficie, de solo una capa celular, podrían ocurrir alteraciones que lleven a su debilitamiento, facilitando así la translocación de gérmenes o toxinas desde el lumen intestinal (Fig. 2).

Las uniones estrechas entre los enterocitos aparecen tempranamente en la etapa embrionaria (semana 10). Sin embargo, la función de barrera comienza a desarrollarse a partir de la semana 26 de gestación, con la ingesta de líquido amniótico por el feto, y alcanza su madurez al término de la gestación. Es así como el control selectivo de flujo de iones a través de la monocapa de enterocitos, que usa iones de Cl y secreción de agua, es ineficaz para producir el lavado de patógenos indeseables.^{13,14}

Normalmente la secreción de mucina (una glucoproteína) por las células caliciformes funciona como una gruesa capa protectora del epitelio intestinal, pero la prematuridad impide la función madura del sistema.¹⁵ De tal modo, al no producirse la unión del mucus con las bacterias y posibilitar su “barrido” y remoción, la permeabilidad del epitelio se incrementa y también la adhesión bacteriana y la potencial ruptura de la barrera, posibilitando la susceptibilidad a la lesión por bacterias tanto patógenas como no patógenas. La experiencia en animales apoya esta hipótesis, pues el ayuno produce una rápida atrofia de la mucosa intestinal,

Figura 2. Esquema que muestra los efectos de barrera de los microorganismos comensales sobre la producción intestinal de mediadores proinflamatorios como IL-8 y TNF y la prevención de la reacción inflamatoria sistémica tanto en forma proximal (intestino) como alejada (pulmón y cerebro).



SIRS, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica; ECN, enterocolitis necrotizante; DBP, displasia broncopulmonar.

lo que se agrava en situaciones de estrés. Estas condiciones se acompañan frecuentemente de translocación bacteriana. La IgA es la inmunoglobulina más abundante en el ser humano, asimismo es el mayor efector del sistema inmunitario de la mucosa. En el intestino, la IgA es sintetizada por los plasmocitos de la lámina propia. Un dímero de dos moléculas de IgA ligados mediante molécula encadenante "J" es translocado desde las células epiteliales para ser transferido hacia el lumen intestinal. Otras fuentes de IgA son la secreción biliar y la transferencia pasiva a través de la leche humana en neonatos amamantados.¹⁶ La presencia de IgA secretoria en el intestino es capaz de neutralizar toxinas bacterianas e infecciones por virus (rotavirus e influenza).

Otro aspecto de la barrera epitelial en el neonato inmaduro es la disfunción de la barrera bioquímica. Las células de Paneth son enterocitos especializados, se localizan en el fondo de las criptas del intestino delgado y secretan lisozima y fosfolipasa A2 y otros pequeños péptidos (también secretados por enterocitos absortivos); mediante estos mediadores se controla no solo la composición sino también la distribución de las poblaciones bacterianas. Los péptidos más significativos con actividad antibacteriana son las α -defensinas, homólogas de los péptidos mediadores de los linfocitos T CD8 citotóxicos, y las angiogelinas (potente péptido antibacteriano liberado después del destete). La mayor parte de las células epiteliales secretan β -defensina y muchas de ellas son capaces de sobreregular la expresión en respuesta a estímulos proinflamatorios.^{17,18} Estos péptidos antimicrobianos tienen actividad biológica sobre un amplio espectro de microorganismos (bacterias, hongos y virus).

Diversos estudios en ratones evidencian cómo la regulación madurativa (inmadurez) altera la expresión de las α -defensinas por las células de Paneth. Tanto el número de células de Paneth como la expresión de α -defensina son menores en el intestino del niño prematuro (24 semanas) comparado con el del adulto. Un estudio realizado en piezas quirúrgicas de resecciones intestinales por ECN muestra un gran número de células de Paneth y transcritos de α -defensinas; pese a ello, los transcritos de α -defensinas son menores que en los controles. La cuestión subyacente en este hallazgo es: ¿la baja expresión de α -defensinas es consecuencia de la ECN o es una muestra de susceptibilidad a padecerla?

Las prostaglandinas cumplen un importante papel en la integridad de la barrera intestinal, medido por el incremento de la resistencia de las uniones estrechas. Esta acción podría explicar la asociación entre el uso de indometacina y la perforación aislada y espontánea del intestino en prematuros extremos.

La evidencia muestra, además, que la excesiva producción de óxido nítrico (ON) se asocia a fallas en la barrera y aumento de la susceptibilidad a la ECN.¹⁹ Recordamos

aquí que el ON es en extremo soluble; este radical libre es una potente molécula de comunicación intercelular e intracelular. El ON se forma por la conversión de arginina a citrulina mediada por la ON sintetasa (ONs) en sus tres isoformas. Estas isoformas están presentes en las neuronas (nONs Tipo I), la forma inducible (iONs o Tipo II) y la endotelial (eONs o Tipo III) que es la más abundante (90%). Cerca del 90% de la ONs del intestino es de Tipo III y el resto está constituido por la forma inducible. Estas formas reaccionan produciendo superóxido que, con su alto poder oxidante, lleva a mucho del daño citopático producido por el ON.

La producción de iONs está suprarregulada en niños críticamente enfermos, con resección intestinal por ECN. Esto ha sido demostrado por hibridización in situ y por estudios inmunohistoquímicos en enterocitos de piezas quirúrgicas, sugiriendo un papel del ON en la ruptura de la barrera intestinal. Los mecanismos para esto son varios: lesión epitelial directa por peroxidación de la membrana, apoptosis a través de la activación (proapoptótica) de la procaspasa 3 y daño mitocondrial por liberación del citocromo C, que llevan a la fragmentación del ADN.²⁰

DESARROLLO ANORMAL DEL ECOSISTEMA INTESTINAL

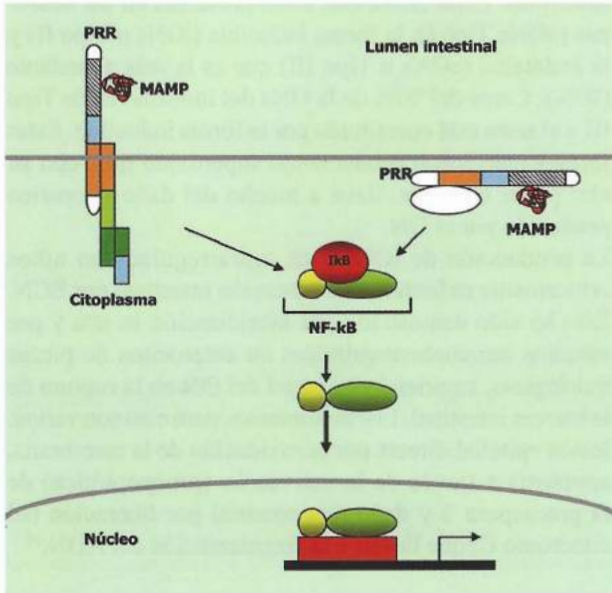
La microflora intestinal se encuentra primariamente en el colon y en el íleon distal y consiste en más de 1013 microorganismos. La denominada microbiota comprende cerca de 500 especies con aproximadamente 2 millones de genes: el "microbioma". El beneficio de esta relación de mutualismo comprende la colaboración de las bacterias comensales en la nutrición, la angiogénesis y la inmunidad en la mucosa.²¹

El papel nutricional está ejemplificado por la fermentación de la lactosa en el intestino distal (baja concentración de lactasa), expresado por las deposiciones de transición. Además, como resultado de ella, los ácidos grasos de cadena corta como acetato, propionato y butirato son usados como fuente energética en el proceso de síntesis, estimulando el flujo intestinal al afectar la proliferación y diferenciación intestinal y alterando la estructura interepitelial madurando la eficacia de las uniones estrechas. Otros beneficios de la microbiota incluyen la hidrólisis lipídica, la degradación proteica en péptidos y aminoácidos y la producción de vitaminas.

En este complejo panorama, la presencia de bacterias patogénicas desencadena interacciones que han sido bien caracterizadas, como se puede observar en la figura 3.

Los PRR (*pattern recognition receptors*) son los encargados de transmitir las señales de patrones moleculares de dichas bacterias (MAMP, siglas en inglés de *microbial associated molecular patterns*) e inducir en la célula respuestas inflamatorias, proapoptóticas y antiapoptóticas. Este se-

Figura 3. Vía de señalamiento NF- κ B en las células del epitelio intestinal. El PRR transmite una señal y activa el complejo NF- κ B liberándolo de su inhibidor (I κ B). NF- κ B ingresa en el núcleo e induce a la transcripción de genes proinflamatorios y antiapoptóticos.



PRR, patrón de reconocimiento de receptores (*Pattern recognition receptors*); MAMP, patrón molecular asociado a microbios (*Microbial associated molecular patterns*).

ñalamiento induce una cascada de activación, mediada por la liberación de un inhibidor, conocida como la vía NF- κ B. El intestino del feto no tiene contacto con los MAMP, sino que es desde el momento del nacimiento cuando se producen los primeros pasos de la colonización bacteriana y progresivamente se instaura la flora normal.

Dado que no se han descrito casos de ECN intrauterina, se supone que las bacterias o sus genes desempeñan un papel significativo en la patogénesis de la enfermedad y especialmente cuando la colonización se realiza con gérmenes patógenos. Si bien no se conoce en profundidad el estado funcional del sistema inmunitario intestinal y sus vías de señalamiento durante el desarrollo prenatal, es de suponer que la colonización anómala afecte la maduración.

Las bacterias comensales normales inhiben la vía inflamatoria y contribuyen al mantenimiento de la homeostasis. Varios estudios *in vitro* muestran que un amplio espectro de comensales reducen la respuesta inflamatoria del epitelio intestinal por inhibición de una vía denominada NF- κ B.

INMADUREZ DE LA INMUNIDAD INNATA

La hipótesis que plantea que “la hipersensibilidad inflamatoria del intestino de pretérmino a la presencia de antígenos bacterianos por colonización con patógenos produce frac-

turas en la integridad del epitelio intestinal” ha llevado a la búsqueda de estrategias que mejoren la calidad de dicha colonización mediante el uso de prebióticos y priorizando la alimentación con leche humana.

En este sentido, la colonización duodenal con *Enterobacteriaceae* en RN de muy bajo peso al nacer (MBPN) o la presencia en coprocultivos de *Clostridium perfringens* se ha correlacionado con el desarrollo de ECN. La colonización anormal está condicionada por la exposición del niño a la flora presente en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). Además, ciertas enterobacterias patógenas, como *Salmonella* y *Escherichia coli*, producen respuestas inflamatorias exageradas al estar en contacto con los PRR de los enterocitos.²¹

En estudios realizados con ratas, las células del intestino producen una sobreexpresión del PRR cuando reconocen antígenos bacterianos o MAMP, induciendo la producción de factor activador de plaquetas (PAF, en sus siglas en inglés) que explica en parte el desarrollo de ECN en este animal.²²

La serie de eventos que induce la secuencia inflamatoria de la ECN lleva al edema de mucosa, la necrosis y la hemorragia que caracterizan el cuadro clínico de la ECN.

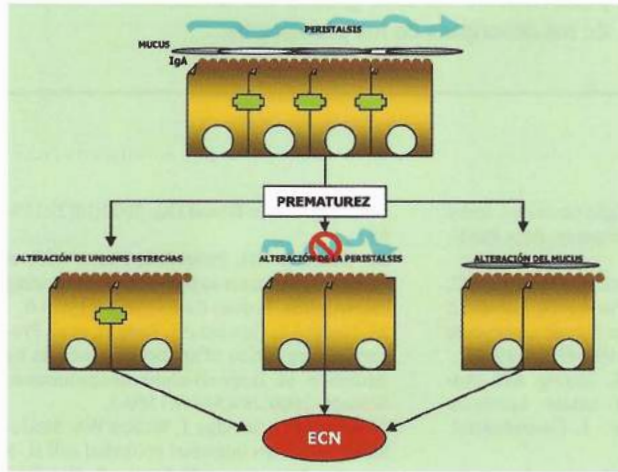
Los mediadores inflamatorios implicados en su patogénesis incluyen PAF, factor de necrosis tumoral (TNF α) e interleucinas (IL-1, IL-6, IL-8, IL-10, IL-12 e IL-18). La respuesta inflamatoria es fuertemente regulada así como programada para reclutar leucocitos en la defensa frente a potenciales patógenos, así como en la reparación de los tejidos dañados.²³ Esta respuesta comienza cuando la presencia de un daño potencial induce la liberación de sustancias mediadoras y quimiotáxicas que permiten la permeabilidad capilar y atraen a los macrófagos y leucocitos.

La supervivencia del individuo requiere un ajustado sistema inmunitario intestinal para controlar la rica microbiota intestinal. Pese a esto, en ocasiones, la respuesta inflamatoria deriva en daño colateral del individuo. Los desequilibrios en la barrera intestinal por presencia de proteasas y agentes oxidantes producen rupturas que permiten el acceso de gérmenes oportunistas que normalmente no pueden atravesar la barrera.²⁴ Su presencia induce mayor respuesta inflamatoria e incrementa el daño intestinal y de otros tejidos (síndrome de respuesta inflamatoria sistémica; SIRS) (Fig. 4).

Algunos estudios *in vitro* sugieren que los enterocitos inmaduros presentan una hiperrespuesta inflamatoria frente a estímulos patógenos, con una expresión deficiente del inhibidor de la vía NF- κ B (I κ B), que lleva a una actividad descontrolada de esta en respuesta al estímulo de los receptores PRR y TLR4 (véase Fig. 4) con la consiguiente inflamación celular y el potencial daño tisular.²⁵

La hipótesis de la hiperrespuesta (*up regulation*) de estos receptores a la hipoxia y la alimentación enteral con la colonización intestinal nos han llevado a realizar experimentos en ratas tratadas prenatalmente con corticoides como una

Figura 4. Efectos de barrera de los microorganismos comensales sobre la producción intestinal de mediadores proinflamatorios como IL-8 y TNF y la prevención de la reacción inflamatoria sistémica tanto en forma proximal (intestino) como alejada (pulmón y cerebro).



ECN, enterocolitis necrotizante

forma de atenuar el efecto de la cascada inflamatoria, con resultados positivos en las ratas tratadas.

Si bien la excesiva respuesta es uno de los mecanismos en juego, es posible que simultáneamente exista una reducción del señalamiento inflamatorio que condicione simultáneamente translocación bacteriana.

La falla en la vía inflamatoria se ha desarrollado en ratones condicionados para no tener respuesta de la activación de la vía NF- κ B; esta deriva en apoptosis de las células epiteliales frente al daño hipóxico transitorio. Es así como se produce una brecha en la barrera intestinal frente a un estímulo ambiental. La salud del huésped depende de un adecuado balance entre la exagerada actividad proinflamatoria y la inactividad de esta. Aún no sabemos cuál de las dos desempeña un papel predominante en la patogénesis de la entidad.

MICROFLORA Y NUTRICIÓN

Los nutrientes así como las bacterias probióticas y los prebióticos—sustratos nutricionales que promueven el crecimiento de bacterias probióticas— estimulan el crecimiento de una microflora comensal²⁶ normal que interviene en la regulación de la IL-8 y la respuesta infiltrativa de neutrófilos en el intestino.

El uso de alimentación parenteral que no provee de nutrientes a través de la vía intestinal puede ser un factor coadyuvante en promover la inflamación intestinal al mantener prolongados períodos de ayuno y favorecer así el crecimiento de una flora patógena y adversa a la mucosa del intestino.

El uso de leche humana, aun en pequeños volúmenes,²⁷ tiene un efecto beneficioso que se ha relacionado principalmente con los siguientes aspectos:

- Mejoría de las funciones inmunitarias intestinales.
- Estímulo del proceso de digestión y de la absorción de nutrientes.
- Estímulo del tránsito gastrointestinal.

Asimismo, existen evidencias de que la administración de leche materna a los prematuros se asocia con un mejor neurodesarrollo alejado y probablemente con beneficios psicológicos.

Muchos estudios muestran que los niños alimentados con la leche de su madre presentan menos episodios de sepsis tardía, ECN, diarrea e infecciones urinarias, así como un menor uso de antibióticos comparados con niños alimentados con fórmula.²⁸

Estos efectos estarían también asociados a una dosis-respuesta: a mayor cantidad de leche humana mayor efecto protector (> 50 mL/kg). Sin embargo, se ha observado en un 30% de la leche de “madres prematuras” una ausencia de IL-10, déficit que trepaba al 85% en la leche de madre de niños que desarrollaban ECN.

Durante los últimos años se ha propuesto el uso de probióticos como estrategia preventiva de la ECN. Varios estudios aleatorizados han evaluado la acción de estos mostrando no solo una disminución de la entidad sino, además, reducción de la incidencia de sepsis tardía;^{29,30} asimismo dos metanálisis^{31,32} avalan su uso. Es así como algunos autores proponen que el uso de probióticos debe considerarse un estándar de cuidado en RN de pretérmino. Sin embargo, algunos de ellos son cautelosos³³ por entender que no todos los probióticos tienen el mismo efecto, comparándolos con la elección de antibióticos de acuerdo con el tipo de germen y considerando que los estudios sobre su seguridad aún no son concluyentes.^{34,35} El uso de probióticos no reemplaza el uso de leche humana en la alimentación del recién nacido. Pero incluso con sus evidentes beneficios, debemos tener en cuenta que las necesidades especiales de los prematuros muy pequeños, sobre todo los que pesan menos de 1 kg, motivan el requerimiento de algunos aportes, principalmente proteínas y minerales, en cantidades superiores a los que proporciona la leche humana. De allí surge la necesidad de adicionar esos elementos para que pueda ser apropiada a las necesidades, sobre todo en las etapas de más rápido crecimiento.

CONCLUSIÓN

La ECN continúa planteando múltiples incertidumbres, aun cuando ha merecido una notable atención dentro del campo de la Neonatología en los últimos cuarenta años y se han realizado numerosas investigaciones, tanto en modelos animales como en recién nacidos humanos. Es

probable que el carácter multifactorial de su etiopatogenia constituya una dificultad para encontrar el mecanismo fisiopatológico principal.

En esta revisión nos referimos especialmente a los factores mejor estudiados y que con mayor frecuencia están implicados en la enfermedad. Cabe aclarar que solo

hemos abordado la ECN que se presenta en la población de RN prematuros, ya que constituyen más del 90% de los afectados. Sin embargo, se puede observar en RN de término e incluso en lactantes pequeños, aunque muy posiblemente en esos grupos los mecanismos difieran de los descriptos en los prematuros.

REFERENCIAS

1. Neu J, Walker WA. Necrotizing enterocolitis. *N Engl J Med.* 2011;364(3):255-64.
2. Bortolin L, Boer M, Christiansen S, et al. [Effects of prenatal steroids in the development of necrotizing enterocolitis in Wistar rat neonates]. *Arch Argent Pediatr.* 2011;109(1):24-9.
3. Lin PW, Stoll BJ. Necrotizing enterocolitis. *Lancet.* 2006;368(9543):1271-83.
4. Guthrie SO, Gordon PV, Thomas V, et al. Necrotizing enterocolitis among neonates in the United States. *J Perinatol.* 2003;23(4):278-85.
5. Berseth CL. Neonatal small intestinal motility: motor responses to feeding in term and preterm infants. *J Pediatr.* 1990;117(5):777-82.
6. Berseth CL, Ittmann PI. Antral and duodenal motor responses to duodenal feeding in preterm and term infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 1992;14(2):182-6.
7. al Tawil Y, Berseth CL. Gestational and postnatal maturation of duodenal motor responses to intragastric feeding. *J Pediatr.* 1996;129(3):374-81.
8. Sase M, Lee JJ, Ross MG, Buchmiller-Crair TL. Effect of hypoxia on fetal rabbit gastrointestinal motility. *J Surg Res.* 2001;99(2):347-51.
9. Neu J. The 'myth' of asphyxia and hypoxia-ischemia as primary causes of necrotizing enterocolitis. *Biol Neonate.* 2005;87(2):97-8.
10. Berseth CL, McCoy HH. Birth asphyxia alters neonatal intestinal motility in term neonates. *Pediatrics.* 1992;90(5):669-73.
11. Lebenthal A, Lebenthal E. The ontogeny of the small intestinal epithelium. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1999;23(5 Suppl):S3-6.
12. Di Lorenzo M, Bass J, Krantis A. An intraluminal model of necrotizing enterocolitis in the developing neonatal piglet. *J Pediatr Surg.* 1995;30(8):1138-42.
13. Nusrat A, Turner JR, Madara JL. Molecular physiology and pathophysiology of tight junctions. IV. Regulation of tight junctions by extracellular stimuli: nutrients, cytokines, and immune cells. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2000;279(5):G851-7.
14. Liu Z, Li N, Neu J. Tight junctions, leaky intestines, and pediatric diseases. *Acta Paediatr.* 2005;94(4):386-93.
15. Buisine MP, Devisme L, Savidge TC, Gaspach C, Gosselin B, Porchet N, Aubert JP. Mucin gene expression in human embryonic and fetal intestine. *Gut.* 1998;43(4):519-24.
16. Otte JM, Kichne K, Herzig KH. Antimicrobial peptides in innate immunity of the human intestine. *J Gastroenterol.* 2003;38(8):717-26.
17. Eckmann L. Defence molecules in intestinal innate immunity against bacterial infections. *Curr Opin Gastroenterol.* 2005;21(2):147-51.
18. Salzman NH, Polin RA, Harris MC, et al. Enteric defensin expression in necrotizing enterocolitis. *Pediatr Res.* 1998;44(1):20-6.
19. Upperman JS, Potoka D, Grishin A, et al. Mechanisms of nitric oxide-mediated intestinal barrier failure in necrotizing enterocolitis. *Semin Pediatr Surg.* 2005;14(3):159-66.
20. Hackam DJ, Upperman JS, Grishin A, et al. Disordered enterocyte signalling and intestinal barrier dysfunction in the pathogenesis of necrotizing enterocolitis. *Semin Pediatr Surg.* 2005;14(1):49-57.
21. Mshvildadze M, Neu J, Shuster J, et al. Intestinal microbial ecology in premature infants assessed with non-culture-based techniques. *J Pediatr.* 2010;156(1):20-5.
22. Fusunyan RD, Nanthakumar NN, Baldeon ME, et al. Evidence for an innate immune response in the immature human intestine: toll-like receptors on fetal enterocytes. *Pediatr Res.* 2001;49(4):589-93.
23. Harris MC, D'Angio CT, Gallagher PR, et al. Cytokine elaboration in critically ill infants with bacterial sepsis, necrotizing enterocolitis, or sepsis syndrome: correlation with clinical parameters of inflammation and mortality. *J Pediatr.* 2005;147(4):462-8.
24. Ganz T. Defensins: antimicrobial peptides of innate immunity. *Nat Rev Immunol.* 2003;3(9):710-20.
25. Neish AS. Molecular aspects of intestinal epithelial cell-bacterial interactions that determine the development of intestinal inflammation. *Inflamm Bowel Dis.* 2004;10(2):159-68.
26. Salzman NH, Polin RA, Harris MC, et al. Enteric defensin expression in necrotizing enterocolitis. *Pediatr Res.* 1998;44(1):20-6.
27. Neish AS, Gewirtz AT, Zeng H, et al. Prokaryotic regulation of epithelial responses by inhibition of I κ B α ubiquitination. *Science.* 2000;289(5484):1560-3.
28. Claud EC, Savidge T, Walker WA. Modulation of human intestinal epithelial cell IL-8 secretion by human milk factors. *Pediatr Res.* 2003;53(3):419-25.
29. Neish AS. Bacterial inhibition of eukaryotic pro-inflammatory pathways. *Immunol Res.* 2004;29(1-3):175-86.
30. Braga TD, da Silva GA, de Lira PI, et al. Efficacy of *Bifidobacterium breve* and *Lactobacillus casei* oral supplementation on necrotizing enterocolitis in very-low-birth-weight preterm infants: a double-blind, randomized, controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2011;93(1):81-6.
31. Garland SM, Tobin JM, Pirota M, et al. The ProPrens trial: investigating the effects of probiotics on late onset sepsis in very preterm infants. *BMC Infect Dis.* 2011;11:210.
32. Deshpande G, Rao S, Patole S, et al. Updated meta-analysis of probiotics for preventing necrotizing enterocolitis in preterm neonates. *Pediatrics.* 2010;125(5):921-30.
33. Alfaleh K, Anabrees J, Bassler D, et al. Probiotics for prevention of necrotizing enterocolitis in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;(3):CD005496.
34. Tarnow-Mordi WO, Wilkinson D, Trivedi A, et al. Probiotics reduce all-cause mortality and necrotizing enterocolitis: it is time to change practice. *Pediatrics.* 2010;125(5):1068-70.
35. Deshpande GC, Rao SC, Keil AD, et al. Evidence-based guidelines for use of probiotics in preterm neonates. *BMC Med.* 2011;9:92.
36. Neu J, Shuster J. Nonadministration of routine probiotics unethical--really? *Pediatrics.* 2010;126(3):e740-1.

Herpes zóster

Simuladores que pueden desviar nuestra atención

Gisela Vaglio Giors, David Aldo De Luca, María Eugenia Echeverría,
María Carolina Baztán Piñero, Ana Clara Torre y Ricardo Luis Galimberti

Presentamos dos casos en los que la magnitud de los síntomas prodrómicos desvió la atención de los médicos tratantes.

CASO 1

Paciente de sexo masculino, de 82 años, que consulta en nuestro hospital por cuadro de dolor torácico intenso de cuatro días de evolución, urente, fijo, localizado a nivel inframamario izquierdo y sin irradiación. Presenta como antecedentes hipertensión arterial, ex tabaquismo, insuficiencia renal crónica, hiperplasia prostática benigna y estudio de Holter de presión arterial en 2007 que evidenciaba

extrasístoles ventriculares frecuentes e infradesnivel del ST asintomático. Al momento de la consulta, no se evidencian cambios compatibles con isquemia en el electrocardiograma, pero sí se halla un valor de troponinas elevado, lo que sumado a sus antecedentes motiva su internación. A las 48 horas se recibe interconsulta al Servicio de Dermatología por lesiones vesiculosas en tronco. Al examen físico se presenta afebril, en buen estado general y se observan múltiples vesículas de 2 a 3 mm de diámetro que asientan sobre una placa eritematosa, distribuidas unilateralmente a lo largo de los dermatomas T1 a T4 (Fig. 1). Con diagnóstico presuntivo de infección por herpes zóster, se toma

Figuras 1 (A y B). Obsérvense múltiples vesículas de 2 a 3 mm de diámetro que asientan sobre una placa eritematosa, distribuidas unilateralmente a lo largo de los dermatomas T1 a T4.



hisopado de las lesiones para inmunofluorescencia directa (IFD) y se inicia tratamiento antiviral con aciclovir 800 mg vía oral, 5 veces por día. A las 24 horas se evidencia resultado de IFD positivo para herpes zóster. El paciente completa 7 días de tratamiento con involución de las lesiones en piel. Como secuela, presenta un intenso dolor neuropático, por lo que recibe tratamiento con tramadol y pregabalina.

CASO 2

Paciente de sexo femenino, de 79 años, que se interna en nuestro hospital por insuficiencia cardíaca congestiva. Como antecedentes presenta hipertensión arterial, dislipemia y fibrilación auricular crónica. Se encuentra medicada con bisoprolol, furosemida, simvastatina, omeprazol, enalapril, holomagnesio y ciprofloxacina, esta última por sospecha de una infección urinaria. A las 48 horas del ingreso se recibe interconsulta a Dermatología por lesiones en piel en la región sacra. La paciente refiere haber comenzado, 5 días antes de la internación, con dolor y ardor en zona sacra, cara interna de glúteo y labio mayor y menor derechos. En dicha región se observan erosiones pequeñas redondeadas y costras melicéricas, dolorosas, agrupadas en ramillete (Fig. 2). Con diagnóstico presuntivo de infección por herpes zóster, se toma hisopado de las lesiones para IFD y se inicia tratamiento antiviral con aciclovir 800 mg por vía oral, 5 veces por día, y curaciones locales con ácido fusídico al 2% en crema. El resultado de la IFD es negativo para HSV 1, 2 (virus del herpes simple) y VZV (virus de la varicela zóster), probablemente debido al tiempo de evolución de las lesiones al momento de la toma de la muestra. El cultivo de orina es negativo. Completó 7 días de tratamiento vía oral para herpes zóster con aciclovir 800 mg, 5 veces por día.

Figura 2. Obsérvense erosiones pequeñas redondeadas y costras melicéricas, dolorosas, agrupadas en ramillete en zona sacra, cara interna de glúteo y labio mayor y menor derechos.



DISCUSIÓN

El herpes zóster es una enfermedad que se observa con mayor frecuencia en pacientes añosos y en aquellos con compromiso de la inmunidad; es el resultado de la reactivación del virus de la varicela zóster que se halla latente en un ganglio de la raíz dorsal.^{1,2} Las inmunodeficiencias causadas por neoplasias, quimioterapia, infecciones (por ejemplo el virus de la inmunodeficiencia humana) e inmunosupresores son también factores de riesgo.³

La forma más frecuente de presentación corresponde a lesiones vesiculosas precedidas por intenso dolor, que toman una distribución dermatomérica unilateral. En los pacientes inmunocomprometidos, las lesiones suelen ser más extendidas, con mayor tendencia a la necrosis, y presentan mayor riesgo de diseminación viral a órganos internos.^{1,2}

A pesar de que se describen numerosas complicaciones (oftálmicas, esplácnicas, cerebrales, motoras, etc.), la más frecuente en inmunocompetentes es la neuralgia postherpética (NPH).⁴ Esta se define como el dolor que perdura al menos 120 días luego de las lesiones cutáneas.⁴

Sus principales factores de riesgo son la edad (más de 50 años), la severidad del dolor agudo, la magnitud del brote cutáneo y la magnitud de los síntomas prodrómicos.³ También se describen el sexo femenino y la detección de viremia por reacción en cadena de la polimerasa (PCR).⁴ Los pacientes con herpes zóster deben recibir tratamiento para controlar los síntomas agudos y evitar las complicaciones. La edad y los diferentes factores de riesgo deben ser tenidos en cuenta al evaluar riesgo-beneficio de estos pacientes.^{3,5}

Al inhibir la replicación viral, los agentes antivirales, aciclovir, valaciclovir y famciclovir, instaurados dentro de las 72 horas de iniciado el cuadro, atenúan la severidad del herpes zóster, disminuyendo la diseminación viral, la duración y severidad de la erupción cutánea y la duración del dolor agudo.^{3,5-7}

La brivudina es un análogo nucleósido de reciente inclusión en el mercado, que ha demostrado tener resultados similares a los inhibidores de la polimerasa viral que utilizamos con frecuencia. Presenta el beneficio de una posología más cómoda para el tratamiento de pacientes inmunocompetentes.⁶

Los pacientes inmunocomprometidos, por presentar mayor riesgo de complicaciones, deben recibir terapia endovenosa, y aquellos con compromiso de la primera rama del trigémino deben ser examinados por Oftalmología.^{3,5}

La utilidad de los corticosteroides se halla aún hoy en discusión; se cree que podrían ser de utilidad en aquellos pacientes con factores de riesgo de padecer NPH, siempre asociado a terapia antiviral.^{3,5} Han demostrado disminuir el dolor, la duración de las lesiones y permitir un retorno más rápido a las actividades cotidianas. La terapia corticoidea no reduce la incidencia de neuralgia postherpética.^{4,7}

La importancia de instaurar el tratamiento antiviral en forma temprana se basa en la posibilidad de evitar la enfermedad diseminada y prevenir la NPH.^{1,2}

Una vez instaurada la NPH se consideran medicamentos de elección los antidepresivos tricíclicos (de preferencia nortriptilina) y la gabapentina. Si estos no proveen alivio suficiente, se puede recurrir a los opiáceos. Muchas veces es necesaria la terapéutica combinada. Se pueden utilizar, además, parches de anestésicos tópicos o capsaicina tópica.^{6,7} Zostavax (Merck) es la vacuna con virus vivo atenuado del herpes zóster, cuya cepa es similar a la de la vacuna de la varicela pero trece veces más potente. La vacuna está indicada en pacientes mayores de 60 años, en una sola dosis subcutánea. Disminuye el riesgo de desarrollar herpes zóster en un 51.3% y reduce la intensidad de la NPH en pacientes que desarrollaron zóster. La Zostavax puede

ser aplicada en pacientes con diabetes, insuficiencia renal crónica, artritis reumatoidea y enfermedades pulmonares crónicas. Se contraindica en pacientes inmunosuprimidos, pacientes que reciben agentes biológicos dirigidos contra el factor de necrosis tumoral, embarazadas y en aquellos que se someterán a trasplante de células madre.⁸

CONCLUSIÓN

El herpes zóster es una enfermedad que, si bien generalmente presenta un cuadro autolimitado, en ocasiones puede afectar otros órganos y presentar peor pronóstico, especialmente cuando se trata de pacientes inmunocomprometidos. Por dicha razón es importante llegar a un diagnóstico en forma temprana para que el tratamiento resulte eficaz, disminuyendo las potenciales complicaciones que puedan surgir a causa de la enfermedad.

REFERENCIAS

1. Sanz Pozo B, Quintana Gómez JL, Martín González I. Manejo de episodio agudo de herpes zoster y neuralgia post-herpética. *Medifam*. 2002;12(3):27-39.
2. Straus S, Oxman M, Schmader K. Varicela and herpes zoster. En: Wolff K, Goldsmith L, eds. *Fitzpatrick's dermatology in general medicine*. 7th ed. New York: McGraw Hill; 2008. p. 1885-98.
3. Johnson RW, Dworkin RH. Treatment of herpes zoster and postherpetic neuralgia. *BMJ*. 2003;326(7392):748-50.
4. Wareham DW, Breuer J. Herpes zoster. *BMJ*. 2007;334(7605):1211-5.
5. Gnann JW Jr, Whitley RJ. Clinical practice. Herpes zoster. *N Engl J Med*. 2002;347(5):340-6.
6. Dworkin RH, Schmader KE. Treatment and prevention of postherpetic neuralgia. *Clin Infect Dis*. 2003;36(7):877-82.
7. Weinberg JM. Herpes zoster: epidemiology, natural history, and common complications. *J Am Acad Dermatol*. 2007;57(6 Suppl):S130-5.
8. Harpaz R, Ortega-Sanchez IR, Seward JF; et al. Prevention of herpes zoster: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep*. 2008;57(RR-5):1-30; quiz CE2-4.

Carcinoma hepatocelular y colangiocarcinoma intrahepático en pacientes con cirrosis hepática

Oscar Sabino Chirife Chaparro, Ramón Vilana Puig,
Luis Bianchi Cardona y Concepción Bru Saumell

CASO CLÍNICO

Varón de 70 años, con antecedentes de hipertensión arterial en tratamiento, enfermedad de Addison y hepatopatía crónica en fase de cirrosis secundaria a virus de la hepatitis C, y valores de hipertensión portal leve. Realiza controles mediante ecografía abdominal cada seis meses en una de las cuales (2007) se detecta una imagen nodular hipoeoica a nivel del lóbulo derecho hepático, segmento VI, de 2.4 cm. Se explora mediante ultrasonografía con contraste (USC), apreciándose hipercaptación completa en fase arterial y lavado en fase venosa (Fig. 1). Se realizó una resonancia magnética (RM) con gadolinio, para caracterización y estadiaje, apreciándose la lesión descrita en la USC, que mostraba hipercaptación en fase arterial, sin lavado en fase venosa, sospechosa pero no concluyente de carcinoma hepatocelular (CHC) (Fig. 2). Dado que las características no eran absolutamente concluyentes de CHC en ambas técnicas, se decidió realizar un estudio histológico mediante punción aspirativa (PAAF) dirigida por ecografía, que dio como resultado CHC moderadamente diferenciado. El tumor fue tratado mediante radiofrecuencia percutánea y se obtuvo respuesta completa mantenida que se controló mediante USC y RM contrastada.

En 2010 se detectó un nuevo nódulo de 23 mm en la cúpula del segmento VIII que en la USC mostraba hi-

percaptación arterial y lavado en fase venosa (Fig. 3) y en la RM presentaba captación arterial en forma de anillo con persistencia de la captación en fase venosa tardía (Fig. 4). Se realizó una PAAF de esta lesión, diagnóstica de colangiocarcinoma. El tumor fue tratado con radiofrecuencia percutánea, que requirió dos sesiones para su tratamiento y actualmente está en seguimiento.

DISCUSIÓN

El CHC y el colangiocarcinoma intrahepático (CCI) constituyen las dos neoplasias malignas primarias más frecuentes del hígado. El CHC se origina a partir del hepatocito y el CCI deriva del epitelio de los conductos biliares. Se ha sugerido que ambos pueden proceder directamente de células hepáticas pluripotenciales.

Desde hace años se conoce la relación entre el CHC y la cirrosis hepática, cuya causa más frecuente en nuestro medio es la hepatitis C (VHC). En los últimos años se ha observado la presencia de CCI en cirrosis hepática, asociada a la infección crónica con hepatitis C, pero también a la B u otras etiologías tales como la hepatitis autoinmune. Esto explicaría la creciente incidencia de estas neoplasias observada en los últimos años.^{1,2} Existen, además, otros factores de riesgo para el desarrollo del CCI, que se conocían desde hace mucho más tiempo. Los más aceptados

Figura 1. Ecografía hepática basal y con contraste (2007). **A.** Lesión nodular iso-hipoeoica de 24 mm en lóbulo derecho hepático (cursos). **B.** Fase arterial tras la administración de contraste, donde se observa intensa captación arterial completa (flecha). **C.** Fase venosa tardía tras administración de contraste donde se visualiza la lesión ligeramente hipoeoica con respecto al parénquima adyacente, lo que indica "lavado" de contraste (flecha).

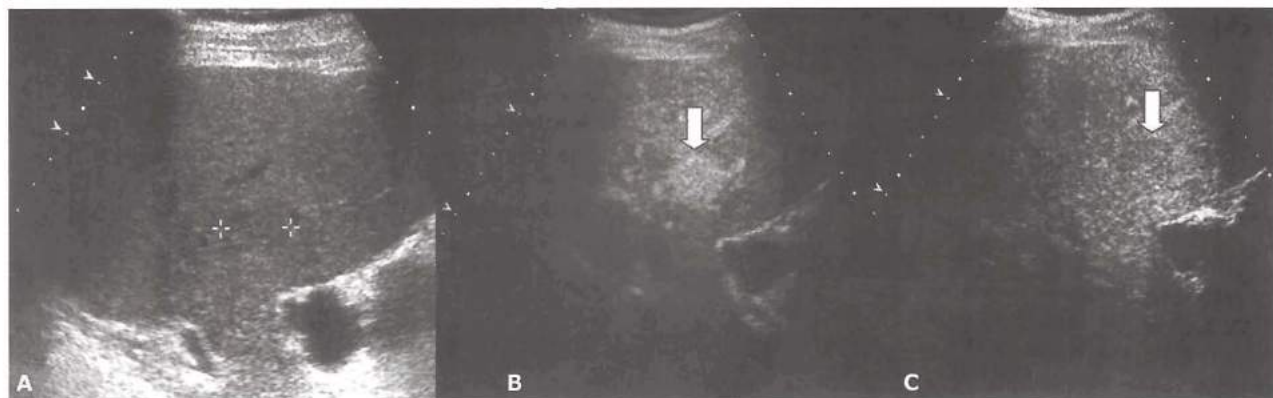
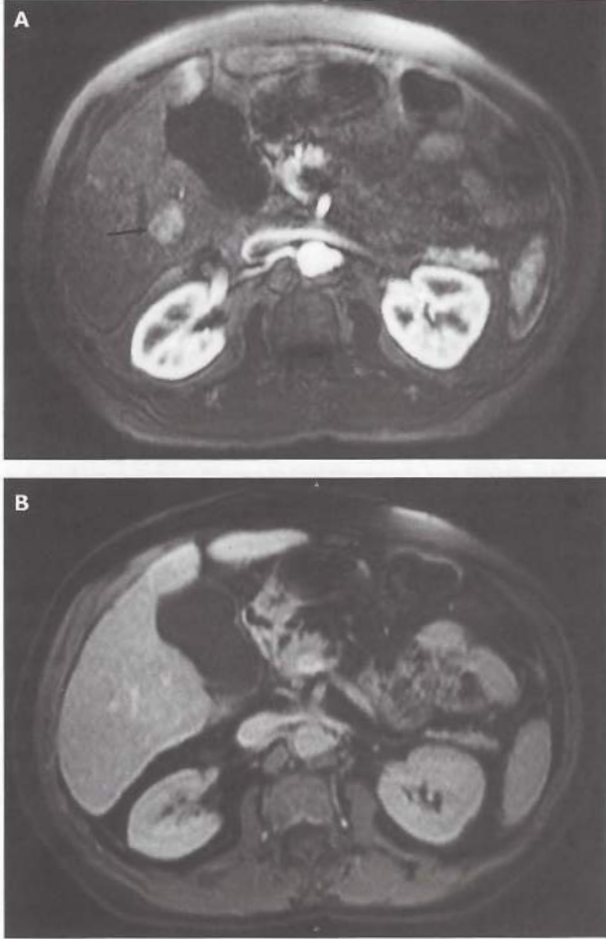


Figura 2. Resonancia magnética dinámica de la lesión hepática detectada en 2007. **A.** En fase arterial la lesión presenta realce completo de contraste. **B.** En la fase tardía la lesión se muestra isointensa con el resto del parénquima hepático (no lavado de contraste). El aspecto es sospechoso pero no concluyente de carcinoma hepatocelular. La punción aspirativa fue diagnóstica de Carcinoma Hepatocelular moderadamente diferenciado.



son la colangitis esclerosante primaria, las colangitis recidivantes, los trematodos en el árbol hepatobiliar, la hepatitis y las malformaciones biliares.²

Por lo mencionado, y ante la posibilidad de aparición de ambos tipos de neoplasia en el paciente con cirrosis, la correcta diferenciación entre ambas entidades es un problema clínico y de manejo importante, ya que el pronóstico y las opciones de tratamiento son muy diferentes.³⁻⁵ En los pacientes con cirrosis hepática, el objetivo principal de los programas de detección es el diagnóstico de CHC en una etapa temprana, cuando pueden ser tratados con opciones que ofrecen criterios curativos, como la resección, el trasplante hepático o la ablación percutánea.^{3,5} El método de vigilancia aceptado para el CHC se basa en la exploración mediante una ecografía abdominal cada seis meses. Si se detecta uno o más nódulos sospechosos, se deben practicar técnicas de imagen dinámicas y, sobre la base de los hallazgos en estas, la realización o no de biopsia percutánea.⁵ Hasta el año 2000 la confirmación diagnóstica del CHC debía realizarse mediante estudio anatomopatológico. A partir de ese momento un grupo de expertos establecieron unos criterios diagnósticos no invasivos, mediante técnicas de diagnóstico por imágenes, que fueron aceptados por la European Association for the Study of the Liver (EASL) y la American Association for the Study of Liver Disease (AASLD).^{6,7} Estos criterios se basan en la detección del patrón vascular característico definido por: captación homogénea del contraste en fase arterial (*wash-in*) seguido de lavado de contraste (*wash-out*). Cabe mencionar que estos hallazgos típicos solo son aplicables a pacientes cirróticos independientemente de la etiología y a pacientes con hepatitis B de larga evolución aunque no hayan desarrollado una cirrosis completa o que hayan respondido a tratamiento antiviral. En las Guías de la AASLD del año 2005 se aceptaban la USC,

Figura 3. Ecografía hepática basal y con contraste (2010). **A.** Lesión hipoecoica de 23 mm en cúpula del lóbulo derecho (cursores). **B y C.** Fases arterial y tardía tras administración de contraste. La lesión presenta captación completa en fase arterial y lavado de contraste en fases tardías (flecha). Hallazgos similares a lo observado en el carcinoma hepatocelular de la figura 1.

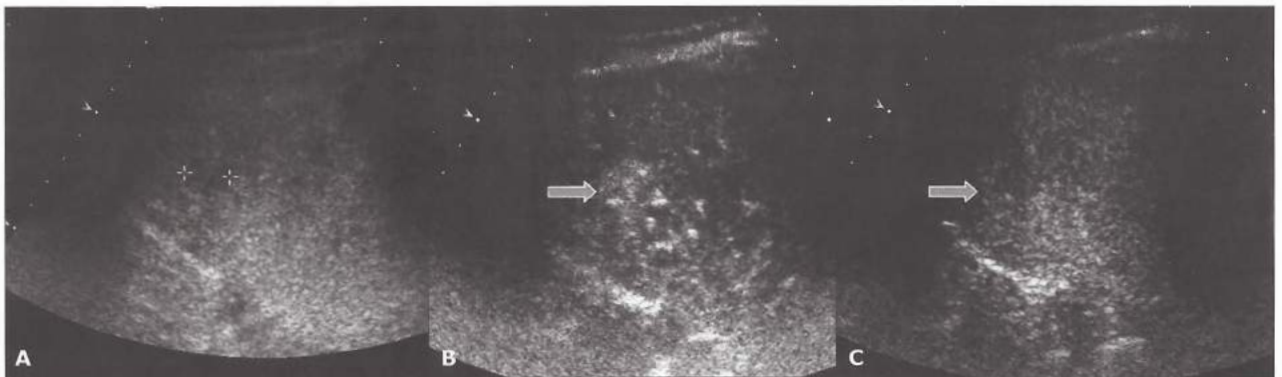
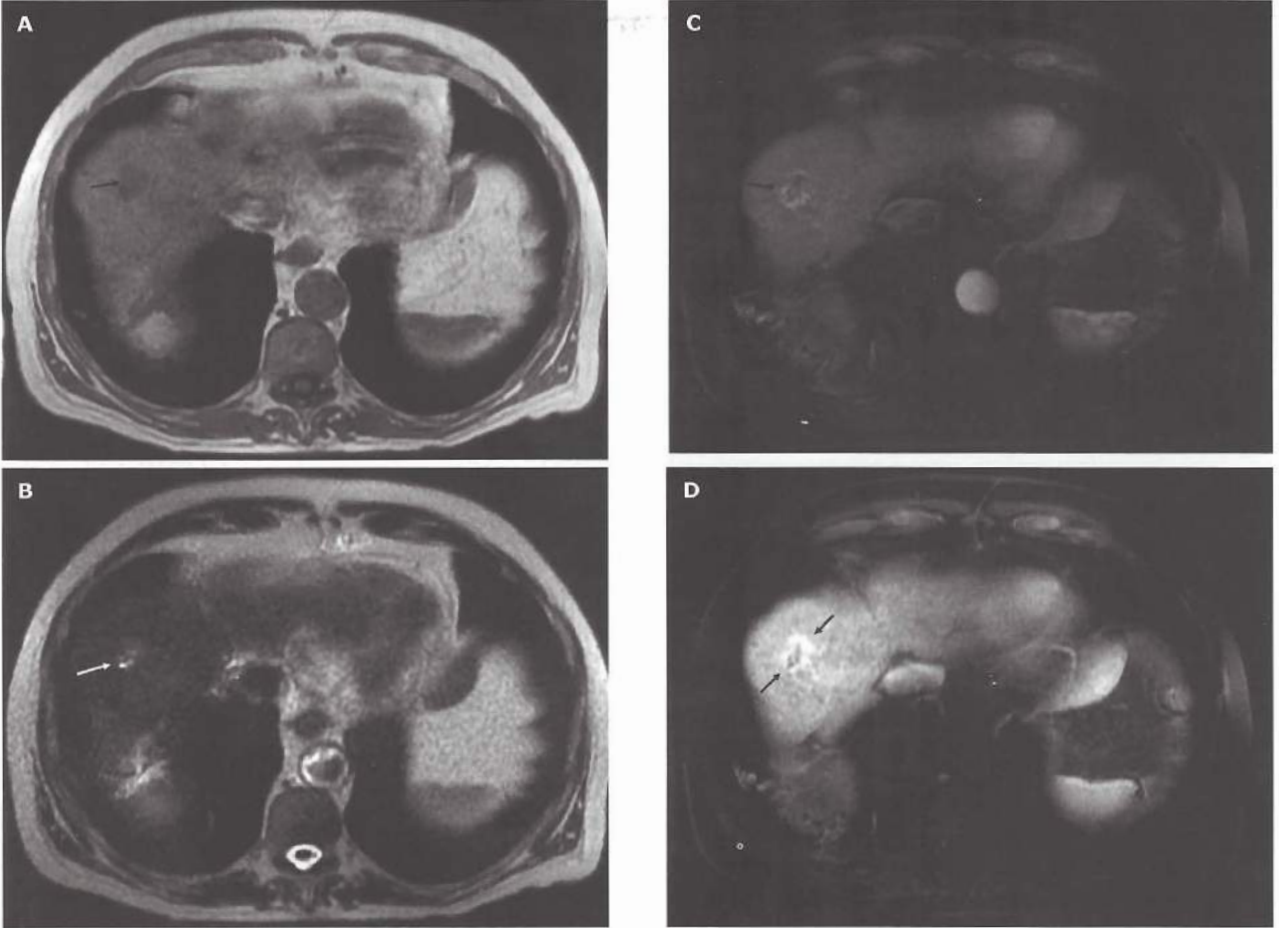


Figura 4. Resonancia magnética de la lesión detectada en 2010. **A.** La secuencia potenciada en T1 muestra una lesión hipointensa (flecha). **B.** La secuencia potenciada en T2 muestra una leve hiperintensidad heterogénea en la lesión (flecha). **C.** En la fase arterial tras administración de gadolinio el tumor presenta una captación anular heterogénea (flecha). **D.** En la fase tardía de la RM dinámica se evidencia una persistencia y aumento de la zona captante (flechas). Estos hallazgos son sugestivos de colangiocarcinoma intrahepático. El resultado tras la punción aspirativa fue de colangiocarcinoma.



la TC (tomografía computada) y la RM como técnicas de imagen válidas para la realización del diagnóstico. Estas técnicas se utilizaban de forma única o combinadas entre dos de ellas según el tamaño de la lesión.^{7,8} Recientemente la AASLD (2011) ha publicado la actualización del diagnóstico no invasivo del CHC. En dichas Guías, la ecografía con contraste ha sido excluida como técnica de diagnóstico debido a que se ha demostrado que los hallazgos con este método pueden ser similares tanto en CHC como en el CCI, especialmente en los tumores de pequeño tamaño.^{9,10} Pero el contraste ecográfico permite de todos modos identificar, en muchas ocasiones, la malignidad de la lesión. Asimismo, las Guías establecen que la TC multifásica y la RM con gadolinio ofrecen la suficiente especificidad, cercana al 100%, para el correcto diagnóstico de los CHC mayores de 1 cm. Si la lesión no presenta un comportamiento vascular típico, se requiere diagnóstico histológico.⁵

Los CCI de pequeño tamaño no presentan hallazgos específicos en la exploración con contraste ecográfico, con una captación completa en fase arterial y lavado en fases venosas similar al comportamiento del CHC. En tumores mayores (> 3 cm) es más frecuente observar el patrón de realce arterial periférico en anillo, pero siempre con lavado posterior, debido a las características endovasculares del contraste ecográfico.⁹⁻¹¹

En la TC se observan unos hallazgos similares a los de la USC, aunque en fases tardías se aprecia un porcentaje elevado de casos en los que existe una hipercaptación tardía, al contrario de la USC, en la que prácticamente todos los casos presentan lavado. Se ha publicado que su capacidad para diagnosticar correctamente el CCI de pequeño tamaño es similar a la de la USC.¹⁰ El perfil de imagen por RM de la CCI en el marco de la cirrosis se caracteriza, en la mayoría de los

casos, por una captación arterial periférica, en anillo, debido a la existencia de necrosis y colágeno, seguida de un aumento progresivo de la captación en las fases venosas tardías, por el paso del contraste al espacio intersticial. Tal como ocurre en la USC y la TC, en los tumores de tamaño pequeño, la captación arterial puede ocupar toda la masa tumoral. Por lo tanto, la captación de contraste en las fases venosas durante el estudio por RM sugeriría un CCI y lo diferenciaría del CHC.¹³⁻¹⁴

La captación progresiva del contraste, desde la periferia, a lo largo de las diferentes fases del estudio dinámico de la RM, también puede verse en hemangiomas. Sin embargo, en esta entidad, el realce se inicia como una lesión nodular periférica característica, a diferencia del patrón periférico en anillo del CCI, y en el estudio en T2 suele mostrar una hiperintensidad más marcada.

CONCLUSIÓN

La ecografía es la técnica de imagen ideal para la detección temprana de lesiones hepáticas durante el seguimiento de los pacientes con cirrosis hepática. La USC puede ayudar a distinguir la naturaleza benigna o maligna de las lesiones detectadas, pero la TC multifásica y la RM con gadolinio son las técnicas que deben utilizarse para realizar el diagnóstico del CHC, y asimismo servirán para el estadiaje del tumor. Para lesiones de pequeño tamaño, la RM tiene una especificidad mayor. La lesión primaria maligna más frecuente es el CHC, pero existe un incremento progresivo de la incidencia del CCI. Debido a las diferencias existentes de manejo clínico de ambas entidades es muy importante su correcto diagnóstico. Por lo tanto, si en las técnicas de imagen empleadas para el diagnóstico del CHC no se observan los criterios diagnósticos característicos, debe realizarse una punción para el estudio histológico de la lesión.

REFERENCIAS

1. Yuen MF, Tanaka Y, Fong DY, et al. Independent risk factors and predictive score for the development of hepatocellular carcinoma in chronic hepatitis B. *J Hepatol.* 2009;50(1):80-8.
2. Hammill CW, Wong LL. Intrahepatic cholangiocarcinoma: a malignancy of increasing importance. *J Am Coll Surg.* 2008;207(4):594-603.
3. Forner A, Reig ME, de Lope CR, et al. Current strategy for staging and treatment: the BCLC update and future prospects. *Semin Liver Dis.* 2010;30(1):61-74.
4. Yachimski P, Pratt DS. Cholangiocarcinoma: natural history, treatment, and strategies for surveillance in high-risk patients. *J Clin Gastroenterol.* 2008;42(2):178-90.
5. Bruix J, Sherman M; American Association for the Study of Liver Diseases. Management of hepatocellular carcinoma: an update. *Hepatology.* 2011;53(3):1020-2.
6. Bruix J, Sherman M, Llovet JM, et al. Clinical management of hepatocellular carcinoma. Conclusions of the Barcelona-2000 EASL conference. *J Hepatol.* 2001;35(3):421-30.
7. Bruix J, Sherman M; Practice Guidelines Committee, American Association for the Study of Liver Diseases. Management of hepatocellular carcinoma. *Hepatology.* 2005;42(5):1208-36.
8. Forner A, Vilana R, Ayuso C, et al. Diagnosis of hepatic nodules 20 mm or smaller in cirrhosis: Prospective validation of the non-invasive diagnostic criteria for hepatocellular carcinoma. *Hepatology.* 2008;47(1):97-104. Errata en: *Hepatology.* 2008;47(2):769.
9. Vilana R, Forner A, Bianchi L, et al. Intrahepatic peripheral cholangiocarcinoma in cirrhosis patients may display a vascular pattern similar to hepatocellular carcinoma on contrast-enhanced ultrasound. *Hepatology.* 2010;51(6):2020-9.
10. Chen LD, Xu HX, Xie XY, et al. Enhancement patterns of intrahepatic cholangiocarcinoma: comparison between contrast-enhanced ultrasound and contrast-enhanced CT. *Br J Radiol.* 2008;81(971):881-9.
11. Claudon M, Cosgrove D, Albrecht T, et al. Guidelines and good clinical practice recommendations for contrast enhanced ultrasound (CEUS) - update 2008. *Ultraschall Med.* 2008;29(1):28-44.
12. Chen LD, Xu HX, Xie XY, et al. Enhancement patterns of intrahepatic cholangiocarcinoma: comparison between contrast-enhanced ultrasound and contrast-enhanced CT. *Br J Radiol.* 2008;81(971):881-9.
13. Rimola J, Forner A, Reig M, et al. Cholangiocarcinoma in cirrhosis: absence of contrast washout in delayed phases by magnetic resonance imaging avoids misdiagnosis of hepatocellular carcinoma. *Hepatology.* 2009;50(3):791-8.
14. Maetani Y, Itoh K, Watanabe C, et al. MR imaging of intrahepatic cholangiocarcinoma with pathologic correlation. *AJR Am J Roentgenol.* 2001;176(6):1499-507.

Elastografía transicional (Fibroscan®): nuevo método para la evaluación no invasiva de la fibrosis hepática

Mariana C. Kucharczyk, Joaquín Solari, Adrián Gadano y Ricardo García Mónaco

INTRODUCCIÓN

Los grandes avances realizados en la biomedicina y biotecnología durante la última década han puesto en escena métodos rápidos e incruentos que desafían el "gold standard" de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos invasivos. Algunos ejemplos de esto incluyen estudios como la angiografía coronaria mediante tomografía computada (TC), la resonancia magnética cardíaca (RM cardíaca) para la evaluación no invasiva de las miocardiopatías, y la colonoscopia virtual mediante TC.

De esta forma, varios grupos de investigación han desarrollado métodos de imágenes para evaluar la elasticidad de los tejidos de manera no invasiva, teniendo en cuenta las propiedades mecánicas de estos. La elastografía transicional (TE) fue el primer método utilizado, hace unos ocho años, en pacientes con enfermedad hepática crónica. Muchos estudios han evaluado la eficacia de este método para el diagnóstico de la fibrosis hepática y la cirrosis, y el Fibroscan es ahora una herramienta utilizada por hepatólogos de todo el mundo, teniendo en cuenta que el pronóstico y tratamiento de las enfermedades crónicas del hígado dependen en gran medida de la extensión y progresión de la fibrosis.

ELASTOGRAFÍA TRANSICIONAL. CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO

Principios

El método consiste en la estimación de la rigidez del tejido hepático mediante la utilización de una sonda similar a la del ecógrafo (Fig. 1), la cual emite una vibración de moderada amplitud y baja frecuencia que se transmite al tejido, lo que induce una onda elástica que se propaga a través del hígado. Los pulsos de ultrasonido permiten seguir la onda y medir la velocidad. La velocidad de propagación de la onda se relaciona directamente con la rigidez del tejido (cuanto más duro es el tejido más rápido se propaga la onda, y por lo tanto más avanzada estará la fibrosis). Esta velocidad se mide en kilo pascales (kPa).

Las mediciones se toman en el lóbulo derecho del hígado a través de los espacios intercostales, con el paciente acos-

tado en decúbito dorsal y el brazo derecho en abducción máxima.

El Fibroscan evalúa la fibrosis en un volumen comparable al de un cilindro de 10 mm de diámetro por 40 mm de largo, entre los 25 mm y 65 mm debajo de la superficie de la piel; esto corresponde a un volumen por lo menos 100 veces mayor que el de una biopsia hepática ideal (Fig. 2). El estudio se realiza en aproximadamente 15 minutos, no requiere anestesia ni preparación previa, y no posee riesgo alguno, el resultado se obtiene de forma inmediata.

Las ventajas de este método son: 1) es un estudio rápido, no invasivo y reproducible; 2) examina un volumen de tejido considerablemente mayor que la biopsia hepática y, por lo tanto, el riesgo de error de muestreo es significativamente menor; 3) puede ser utilizado en diferentes enfermedades hepáticas.

Interpretación de los resultados

La rigidez del hígado varía de 2.5 a 75 kPa. La validez de los resultados depende de dos parámetros importantes: el rango intercuartil (RIC), que refleja la variabilidad de las medidas validadas, y no debe exceder el 20-30% de la mediana, y la tasa de éxito (el número de mediciones con éxito dividido por el total del número de adquisiciones) que idealmente debe ser igual o superior al 60%. Sin embargo, a pesar de recomendarse una tasa de éxito superior al 60%, ningún estudio ha encontrado beneficios en este aspecto para el diagnóstico de la fibrosis.

La interpretación clínica de los resultados (Fig. 3) debe estar siempre en manos de un médico experto, teniendo en cuenta información adicional del paciente que incluya sus datos demográficos, la etiología de la enfermedad de base y los parámetros básicos del laboratorio.

Limitaciones

Obtener mediciones de la rigidez hepática puede ser difícil en pacientes obesos o en aquellos con espacios intercostales estrechos, y es imposible de lograr en los pacientes con ascitis, ya que el líquido libre impide la conducción de la onda elástica hacia el parénquima hepático. Las tasas de fracaso informadas han oscilado entre el 2 y 9% en

diferentes estudios. Nuestros resultados, con más de 1000 estudios realizados, arrojan un índice de fracaso del 2.8%. En pacientes con sobrepeso u obesidad, el cinturón torácico graso atenúa las ondas elásticas y de ultrasonido, imposibilitando en algunos casos la medición de la rigidez del hígado, siempre que se utilice una sonda estándar. Se ha referido como factor asociado a fracaso un índice de masa corporal (IMC) > 28 kg/m² (odds ratio: 10,0; 95% intervalo de confianza 5.7-17,9, $p = 0,001$)¹. Sin embargo, no es el índice de masa corporal sino la presencia de un cinturón graso torácico importante (mayor de 2.5 mm) el factor limitante para el éxito. Esto se ve reflejado en nuestros resultados, en los cuales -con 1024 pacientes evaluados- se constató un IMC > 28 kg/m² en 145 pacientes (14%). Sin embargo, solo 28 de estos pacientes (19%), en los que se verificó mediante ecografía un espesor del tejido celular subcutáneo mayor de 25 mm, tuvieron estudios frustrados. En los 117 pacientes restantes (81%) se obtuvieron resultados satisfactorios a pesar de un IMC > 28 kg/m². Actualmente se ha desarrollado una sonda "large" que permite la evaluación de estos pacientes sin inconvenientes, pero aún no está disponible en nuestro medio. Es importante remarcar que la imposibilidad de realizar el estudio genera una disminución de la aplicabilidad de la elastometría, pero no implica resultados falsos positivos o negativos.

Limitaciones clínicas

Otro factor que puede interferir con el resultado es la elevación de las transaminasas en las hepatitis crónicas reanudadas. En un estudio publicado por Coco et al.² se informó un incremento de 1.3 a 3 veces en los valores de la rigidez del hígado en el momento de elevación de las transaminasas, con un retorno progresivo a los valores basales con la normalización de los niveles de estas. La presencia de diabetes y esteatosis podrían generar valores de elastometría artificialmente elevados, aunque algunos autores sostienen que -en los pacientes con síndrome metabólico- los valores podría ser más altos dado que estos pacientes tienen más chance de presentar fibrosis hepática infravalorada en la biopsia.³ Por otro lado, en el trabajo sobre enfermedad hepática por grasa y elastometría con mayor número de pacientes, no se observó una influencia de la esteatosis hepática en los valores de elastometría⁴. La congestión hepática por insuficiencia cardíaca también aumenta estos valores.⁵ De igual manera, una vez resuelta, los valores vuelven a su basal, por lo que debe evitarse realizar un estudio en un paciente con claros signos de insuficiencia cardíaca

Reproducibilidad

La reproducibilidad es otro requisito importante para su aplicación generalizada en la práctica clínica. En un estudio de Fraquelli et al.,⁶ en el que fueron realizados 800 exá-

menes de TE, efectuados por dos operadores diferentes en 200 pacientes con diversas patologías hepáticas crónicas, su reproducibilidad fue excelente tanto inter-observador como en el acuerdo intra-observador, con coeficientes de correlación intraclase (CCI) de 0.98.

Valores normales

Los "valores normales de rigidez hepática" han sido analizados en 429 sujetos sanos sometidos a un chequeo médico, sin enfermedad hepática conocida y con enzimas hepáticas normales. El valor medio de la rigidez hepática en estos pacientes fue de 5.5 ± 1.6 kPa. La edad no tuvo ninguna influencia, pero los valores de rigidez fueron mayores en hombres que en mujeres (5.8 ± 1.5 frente a 5.2 ± 1.6 kPa, respectivamente, $p = 0,0002$), y en sujetos con un IMC > 30 kg/m² (6.3 ± 1.9 vs 5.4 ± 1.5 kPa, respectivamente, $p = 0.0003$).

Utilidad de la elastografía transicional en la hepatopatía crónica

El primer paso en la evaluación de una nueva herramienta diagnóstica es su validación en contra de el "estándar de referencia", la mejor herramienta disponible, que en este caso es la biopsia hepática, para determinar su sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos. La utilización de curvas ROC es la forma estándar de evaluar el rendimiento (*performance*) de una herramienta con valores de 0 a 1. Se debe tener en cuenta que la comparación estadística con la biopsia hepática es cuestionable, aun efectuada en condiciones óptimas (en biopsias de 25 mm de largo existe un 25% de discordancia en la estadificación de la fibrosis y, a pesar de contar con biopsias suficientes, desempeña un papel fundamental la experiencia del observador), por la falta de un real *gold standard* que sería la evaluación histológica completa del hígado⁷. Las imperfecciones en la biopsia de referencia pueden influir en la evaluación de la capacidad diagnóstica de la elastografía. Por lo tanto, los criterios de inclusión para tales estudios deben ser estrictos y solo deben incluir los casos con adecuada muestra histológica, cumpliendo las directrices recomendadas de la histología hepática.

En un reciente meta-análisis basado en siete estudios, las estimaciones combinadas para el diagnóstico de fibrosis significativa eran buenas, con una sensibilidad del 70% (IC del 95%, 67-73%), especificidad 84% (IC del 95%, 80-88%), valor predictivo positivo de 4.2 (IC del 95% IC, 2.4 a 7.2) y valor predictivo negativo de 0.31 (IC del 95%, 0.23 a 0.43).

Hepatitis crónica

El punto de corte para determinar el grado de fibrosis y su correlación con la escala METAVIR varía según la patología de base del paciente, y el resultado debe ser interpretado teniendo en cuenta otros datos clínicos de este.

Hepatitis C: la mayoría de los estudios se han realizado en pacientes con hepatitis crónica, particularmente en aquellos con hepatitis C. La elastografía transicional ha sido validada en grandes cohortes de individuos con infección crónica por el virus de la hepatitis C (VHC) y se ha demostrado una alta exactitud en el diagnóstico para la identificación de pacientes con fibrosis significativa y, en particular, cirrosis hepática.

En la detección de fibrosis significativa, las curvas ROC variaban entre 0.76 y 0.84 según los valores de corte definidos en cada serie.

La capacidad de la elastometría para diagnosticar una fibrosis significativa es moderada y similar de la biopsia hepática, siempre y cuando esta última sea de buena calidad. La elastometría es una excelente herramienta para el diagnóstico precoz de la cirrosis hepática, con curvas ROC de 0.95 y 0.97⁸ calculando un valor de corte de 13 kPa como ideal. Ante esta situación no haría falta realizar una biopsia para evacuar la duda de una cirrosis aun en pacientes sin signos clínicos y/o bioquímicos⁹.

Hepatitis B: en la evaluación de pacientes con el virus de la hepatitis B (HVB) el punto de corte para cirrosis es algo menor que en el virus C ya que el virus B tiende a formar macro nódulos, con lo que se requeriría menor cantidad de fibrosis para el diagnóstico de un estadio F4 según la escala METAVIR¹⁰.

En un estudio reciente se comprobó que la elastometría en pacientes con hepatitis B crónica tiene un rendimiento para el diagnóstico de fibrosis significativa y cirrosis similar al conocido para hepatitis C crónica¹¹.

Colestasis: en este grupo de patologías existe variabilidad en la distribución de la fibrosis hepática dentro del parénquima.

En un estudio multicéntrico prospectivo que incluyó a 101 pacientes con enfermedad colestásica crónica (73 con colangitis biliar primaria y 28 con colangitis esclerosante primaria) a los que se biopsió y se les realizó elastometría hepática simultáneamente, se observó una buena correlación entre fibrosis y elastometría hepática con áreas bajo la curva ROC de 0.92 para estadio \geq F2, 0.95 para $F \geq 3$ y 0.96 para $F=4$, con puntos de corte para elastometría de 7.3, 9.8 y 17.3 respectivamente¹². Los valores de kPa que determinan la separación, sobre todo de estadios avanzados de fibrosis, son mayores que los dispuestos en hepatitis no colestásicas; probablemente esto tenga que ver con que la colestasis genere cierta rigidez hepática que no se correlaciona con el depósito de colágeno, explicando a su vez la presencia de hipertensión portal sin cirrosis en este grupo de enfermos.

Esteatohepatitis no alcohólica (NALDF): es una de las principales causas de cirrosis a nivel mundial, y la primera en los Estados Unidos, fuertemente ligada al estilo de

vida y asociada al síndrome metabólico. Recientemente se publicó un trabajo prospectivo que evalúa biopsia hepática versus elastometría y otros marcadores séricos de fibrosis.¹³ Se incluyeron 246 pacientes con NALDF diagnosticados por biopsia. La elastometría evidenció curvas ROC para F3 y F4 de 0.93 y 0.95, respectivamente, y fue significativamente mayor que los marcadores séricos evaluados (AST/ALT, APRI, FIB-4, BARD y NAFLD score). Los resultados no fueron afectados por la esteatosis hepática, la actividad necroinflamatoria o el índice de masa corporal. De los 246 pacientes estudiados, 148 presentaron $<$ 7.9 kPa y solo 5 de ellos tuvieron F3 en la biopsia; los autores concluyen que con un valor de corte de 7.9 kPa obtienen un valor predictivo negativo de 96.6% para \geq F3 y, por lo tanto, plantean que se debería realizar biopsia en aquellos pacientes con un valor por encima de este; dicha conducta permitiría evitar la biopsia en un 70% de los pacientes.

Hepatopatía alcohólica: en el año 2008 se realizó un estudio que incluía 103 pacientes alcohólicos a los que se les realizó biopsia hepática, elastometría, Fibrotest, Fibrometer, Hepascore, APRI, PGA, PGAA y test de ácido hialurónico¹⁴. Se observó que la capacidad diagnóstica del Fibroscan fue mejor que la de los otros siete tests comparados y la combinación de la elastometría con cualquiera de ellos no mejoró el rendimiento. Los resultados del Fibroscan mostraron que las curvas ROC (AUROC) fueron 0.84 (95% IC: 0.73-0.95) ($F > \acute{o} = 1$), 0.91 (0.85-0.98) ($F > \acute{o} = 2$), 0.90 (0.82-0.97) ($F > \acute{o} = 3$) y 0.92 (0.87-0.98) ($F = 4$), con puntos de corte en 5.9 ($F > \acute{o} = 1$), 7.8 ($F > \acute{o} = 2$), 11 ($F > \acute{o} = 3$) y 19.5 (F4) kPa. Diversos estudios posteriores obtuvieron resultados similares. En este grupo de pacientes se debe tener en cuenta el valor de aminotrasferasas al momento del examen; la recomendación, siguiendo los resultados de diversos estudios de investigación, es realizarlo cuando estos valores estén por debajo de 100 UI – mL.

Coinfección VHC – VIH: en pacientes infectados con accesibilidad a la terapia antirretroviral, la causa más frecuente de muerte es la hepatopatía. El tratamiento con Peg interferón y ribavirina se asocia a una disminución de la mortalidad, pero la tasa de respuesta es menor que en los pacientes HIV negativos y el porcentaje de efectos adversos por el interferón es mayor. Además, la toxicidad hepática asociada a antirretrovirales, es mayor en los pacientes con fibrosis avanzada.

Debido a esta especial situación es crítico el *screening* de la fibrosis en este grupo de pacientes.

Desde los primeros estudios publicados en 2006 y 2007 que evaluaron pacientes co-infectados VIH/VHC se evidenció una excelente capacidad de la elastometría para diagnosticar o excluir la cirrosis¹⁵.

Otros escenarios

Recurrencia luego del trasplante: los puntos de corte para el diagnóstico de fibrosis significativa son alrededor de 6.9 y 8.5 kPa. Con estos puntos de corte, la sensibilidad, especificidad, valor predictivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) son del 83%, 70%, 85% y 68%, y del 90%, 81%, 92% y 79%, respectivamente. Para el diagnóstico de la cirrosis, el corte está situado entre 11.9 y 14.5 kPa, con una sensibilidad, especificidad, VPP y VPN del 82%, 96%, 86% y 94%, y del 95%, 91%, 56% y 99%, respectivamente.

Fibroscan en niños: el primer estudio realizado en niños con enfermedad hepática crónica para evaluar cirrosis fue publicado en el año 2007. Para el diagnóstico de cirrosis en 33 niños con biopsia hepática previa, el AUROC fue de 0.88. Posteriormente, una sonda especialmente diseñada para niños ha probado similares resultados.

Hipertensión portal: en diversos estudios se ha demostrado una correlación entre hipertensión portal, evaluada como medida del gradiente de presión venosa hepática (HVPG), y la elastometría. La concordancia es excelente hasta un gradiente de 10 a 12 mm Hg, en coincidencia con la fisiopatología de la hipertensión portal, teniendo en cuenta que inicialmente existe un componente de fibrosis que genera resistencia al flujo, pero más tarde los mecanismos que incrementan la presión son de origen extrahepático (como vasodilatación esplácnica y circulación hiperdinámica), factores que, evidentemente no pueden ser evaluados por la elastografía.

Várices esofágicas: diversos trabajos han evaluado la posibilidad de determinar en forma indirecta la presencia de várices esofágicas mediante elastografía. En el estudio publicado por Castera et al, se optimizó un valor de corte de 21.5 para la presencia de várices y 30.5 kPa para várices grandes, con curvas ROC de 0.84 y 0.87 respectivamente, con una correcta clasificación del 73% y 79% de los pacientes respectivamente. Por lo tanto, si bien existe la correlación, aún no puede utilizarse en la práctica clínica ya que casi un tercio de los pacientes serían mal clasificados. Un estudio reciente de 102 pacientes co-infectados VHC/VIH con cirrosis mostró que un valor de corte de 21 kPa les permitió obtener un valor predictivo negativo del 100%

para várices pasibles de tratamiento (várices grandes o várices pequeñas con puntos rojos o en pacientes CHILD C)¹⁶. Plantean así realizar la endoscopia cuando el valor de rigidez sobrepase los 21 kPa, evitando la endoscopia a en un 26% de los pacientes.

Nuestra experiencia

El Servicio de Diagnóstico por Imágenes y la Sección de Hepatología del Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA), en conjunto, comenzaron con la utilización de la elastografía en agosto del año 2009; hasta el momento contamos con más de 1650 estudios realizados en pacientes con hepatopatías de diversos orígenes, con resultados similares a los de referidos en la literatura mundial.

CONCLUSIÓN

Esta novedosa técnica con la que contamos desde hace poco más de dos años en nuestra institución es una herramienta importante para la evaluación de la fibrosis hepática en pacientes con hepatopatías crónicas, que permite la evaluación no invasiva, rápida y sencilla, sin molestias ni preparación alguna para el paciente. Por este motivo es ampliamente aceptada por ellos y puede ser realizada en pacientes hemofílicos o con trastornos de la coagulación sin ningún inconveniente.

La evaluación no invasiva de la fibrosis hepática es ya una realidad en los pacientes con hepatitis crónica C, la patología en la que se cuenta con más experiencia y con el mayor número de pacientes. Otras enfermedades prevalentes, como la enfermedad hepática alcohólica, el NALDF, las hepatopatías por virus B y la colestasis, también han sido estudiadas. En los próximos años probablemente esta técnica suplante a la biopsia en la mayoría de los casos. La aparición de esta tecnología permitiría disminuir aproximadamente en un 70% la cantidad de biopsias hepáticas. La falta de un *gold standard* real para validar los ensayos es uno de los principales problemas en la consolidación del método, pero los avances en biomedicina pondrán a prueba conceptos previamente arraigados y podrían cambiar nuestro enfoque actual respecto de las enfermedades hepáticas en la próxima década. Posiblemente llegará el momento en que la biopsia hepática sea, en gran medida, parte del pasado.

REFERENCIAS

1. Foucher J, Castera L, Bernard PH, et al. Prevalence and factors associated with failure of liver stiffness measurement using FibroScan in a prospective study of 2114 examinations. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2006;18(4):411-2.
2. Corpechot C, El Naggar A, Poupon R. Gender and liver: is the liver stiffness weaker in weaker sex? *Hepatology.* 2006;44(2):513-4.
3. Ídem.
4. Wong VW, Vergniol J, Wong GL, et al. Diagnosis of fibrosis and cirrhosis using liver stiffness measurement in nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology.* 2010;51(2):454-62.
5. Millonig G, Friedrich S, Adolf S, et al. Liver stiffness is directly influenced by central venous pressure. *J Hepatol.* 2010;52(2):206-10.
6. Fraquelli M, Rigamonti C, Casazza G, et al. Reproducibility of transient elastography in the evaluation of liver fibrosis in patients with chronic liver disease. *Gut.* 2007;56(7):968-73.
7. Poynard T, Halfon P, Castera L. Variability of the area under the receiver operating characteristic curves in the diagnostic evaluation of liver fibrosis markers: impact of biopsy length

- and fragmentation. *Aliment Pharmacol Ther.* 2007;25(6):733-9.
8. Castera L, Vergniol J, Foucher J, et al. Prospective comparison of transient elastography, Fibrotest, APRI, and liver biopsy for the assessment of fibrosis in chronic hepatitis C. *Gastroenterology.* 2005;128:343-50.
9. Friedrich-Rust M, Ong MF, Martens S, et al. Performance of transient elastography for the staging of liver fibrosis: a meta-analysis. *Gastroenterology.* 2008; 134(4):960-74.
10. Vergniol J, De Ledinghen V. Diagnostic non invasif de la fibrose hépatique: modalités pratiques d'utilisation des marqueurs sanguins et du FibroScan. Non-invasive diagnosis of liver fibrosis: guidelines for the use of biomarkers and FibroScan. *Gastroenterol Clin Biol.* 2009;33(4):334-44.
11. Marcellin P, Zioli M, Bedossa. Non-invasive assessment of liver fibrosis by stiffness measurement in patients with chronic hepatitis B. *Liver Int.* 2009; 29(2):242-7.
12. Corpechot C, El Naggar A, Poujol-Robert A, et al. Assessment of biliary fibrosis by transient elastography in patients with PBC and PSC. *Hepatology.* 2006;43(5):1118-24.
13. Wong V, Vergniol J, Wong G, et al. Diagnosis of fibrosis and cirrhosis using liver stiffness measurement in nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology.* 2010;51(2):454-62.
14. Kazemi F, Kettaneh A, N'Kontchou G, et al. Liver stiffness measurement selects patients with cirrhosis at risk of bearing large oesophageal varices. *J Hepatol.* 2006;45:230-5.
15. Mauss S. Treatment of viral hepatitis in HIV-coinfected patients adverse events and their management. *J Hepatol* 2006; 44(1 suppl):S114-8.
16. Pineda JA, Recio E, Camacho A, et al. Liver stiffness as a predictor of esophageal varices requiring therapy in HIV/hepatitis C virus-coinfected patients with cirrhosis. *J Acquir Immune Defic Syndr.* 2009;51(4):445-9.

Lesiones lineales de aparición aguda

Mariana Paula Caviedes, David Aldo De Luca, Victoria Inés Volonteri,
Paula Andrea Enz y Ricardo Luis Galimberti

CASO CLÍNICO

Se presenta una paciente de sexo femenino de 23 años, sin antecedentes patológicos de importancia ni consumo de medicación de forma habitual o esporádica. Concurrió a los consultorios externos del Servicio de Dermatología de la Institución por presentar lesiones cutáneas en tronco y miembro inferior izquierdo. Al examen físico presentaba pápulas redondeadas de 2-3 mm de diámetro, eritematopurpúricas, con superficie ligeramente descamativa, asintomáticas, de 1 mes de evolución. Estas lesiones se agrupaban siguiendo un trayecto lineal discontinuo de 3-4 mm de ancho y se disponían desde la región retromaleolar interna izquierda hacia el pubis y desde allí comprometían el hemiabdomen homolateral en forma de S itálica (Figs. 1 y 2).

Por las características clínicas se trataba de una dermatosis adquirida inflamatoria con patrón en líneas de Blaschko. Dentro de este grupo de entidades se plantearon los siguientes diagnósticos presuntivos: liquen estriado, liquen plano lineal y blaschkitis.

Se realizó una biopsia de piel para estudio histopatológico que reveló hiperparaqueratosis epidérmica y un infiltrado linfocitario dispuesto en banda con borramiento de la unión dermoepidérmica (Fig. 3).

Con la clínica y la histopatología se arriba al diagnóstico de liquen estriado.

COMENTARIO

Se describe como liquen estriado una dermatosis constituida por pápulas eritematovioláceas de 2 a 5 mm de diámetro, con superficie ligeramente descamativa, que coalescen en disposición lineal siguiendo las líneas de Blaschko (Fig. 4). Esta dermatosis suele ser unilateral y afectar una sola extremidad. En algunos casos compromete la lámina unguar en forma de estriaciones longitudinales u onicodistrofia.^{1,2} Se caracteriza por ser asintomática o levemente pruriginosa. Es de inicio brusco y se autolimita en pocos meses. Afecta con mayor frecuencia a niños, aunque hay casos informados en adultos.

Su etiología es desconocida pero, como en todas las afecciones que siguen las líneas de Blaschko, se cree que es una manifestación de un mosaicismo somático. Estas líneas representan, en la vida extrauterina, rutas migratorias embrionarias que comparten células de un mismo origen clonal hacia el tegumento. Adoptan distintas formas según

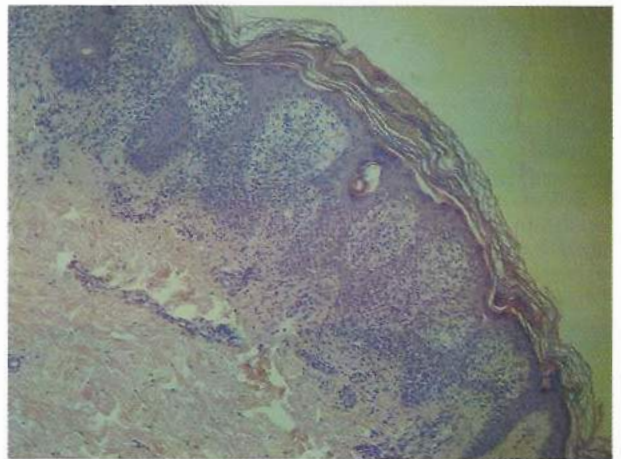
Figura 1. Pápulas eritematopurpúricas de disposición lineal discontinua en miembro inferior izquierdo.



Figura 2. Pápulas eritematopurpúricas con disposición en S itálica en hemiabdomen izquierdo.



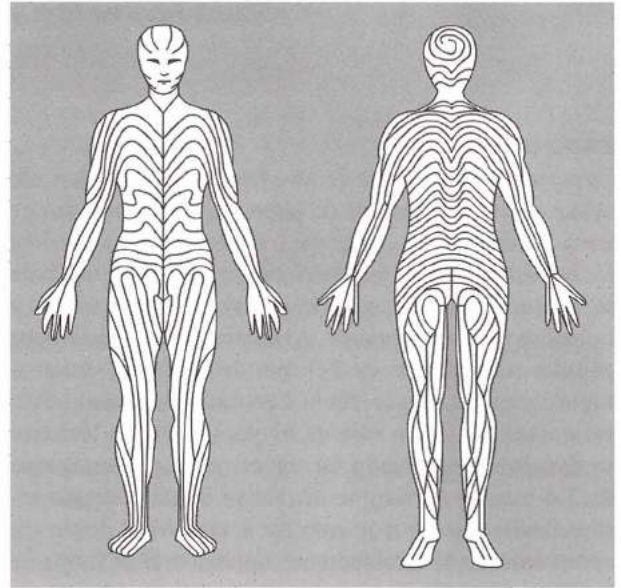
Figura 3. Dermatosis de interfase con paraqueratosis epidérmica.



la región anatómica: una disposición en "S" en el abdomen, en "V" en el dorso, lineal en extremidades, en espiral en cuero cabelludo y en reloj de arena a nivel facial.³ Se postula que existe un linaje clonal de queratinocitos que comparten una mutación. Esta alteración es insuficiente para manifestarse de forma espontánea. Sin embargo, se cree que ante una noxa, estas células son reconocidas por el sistema inmunitario y se desencadena una respuesta inflamatoria celular que las pone en evidencia. A lo largo del tiempo se han postulado distintos factores precipitantes, como los fármacos y los traumatismos. Debido a la mayor distribución estacionaria durante la primavera y el verano, también se sospecha de un desencadenante ambiental o infeccioso viral.^{1,2}

El diagnóstico es clínico cuando afecta a pacientes pediátricos de manera característica.² En casos atípicos y en pacientes adultos puede ser necesaria la confirmación histopatológica para descartar otros diagnósticos. Entre las dermatosis adquiridas inflamatorias con patrón en líneas de Blaschko se encuentran aquellas que tienen esta distribución en sentido estricto, como el liquen estriado y la blaschkitis. Esta última afecta principalmente a adultos y se caracteriza por múltiples líneas gruesas formadas por pápulas y vesículas muy pruriginosas, autorresolutivas, aunque muchas veces recurrentes, que en la histopatología presenta un patrón espongiótico predominante. Ambas patologías son consideradas por muchos autores variantes dentro de un mismo espectro.^{4,5} Existen otras afecciones cutáneas que solamente en casos aislados adoptan una forma lineal, como el liquen plano, el lupus eritematoso crónico, la psoriasis, la erupción por drogas, el liquen *nitidus*, la poroqueratosis, la enfermedad de injerto vs. huésped y la enfermedad de Darier. Algunos autores también incluyen el vitiligo segmentario y la morfea lineal.^{3,6}

Figura 4. Esquema de líneas de Blaschko; nótese que adoptan distinta forma según el área anatómica.



La histopatología evidencia paraqueratosis epidérmica y una dermatitis de interfase liquenoide con aislados histiocitos. También pueden encontrarse aislados queratinocitos necróticos y un infiltrado linfocitario perianexial.² Debido a que se trata de una dermatosis autolimitada, el tratamiento solamente se indica en casos sintomáticos o por motivos estéticos.⁷ La primera línea son los corticoides tópicos. Las alternativas eficaces detalladas en la bibliografía son el tacrolimus al 0.1% en ungüento y el pimecrolimus al 1% en crema.^{8,9}

REFERENCIAS

1. Fogagnolo L, Barreto JA, Soares CT, et al. Lichen striatus on adult. *An Bras Dermatol.* 2011;86(1):142-5
2. Ramos C, Bravo F. Liquen estriado. *Folia Dermatol Perú.* 2009;20:121-4.
3. Cabrera H, Carriquiri MF, Civitillo C. Blaschkitis foliculodestructiva de la frente: tratamiento tópico con tacrolimus. *Dermatol Argent.* 2010;16:291-4.
4. Hofer T. Lichen striatus in adults or 'adult blaschkitis'? There is no need for a new naming. *Dermatology.* 2003;207(1):89-92.
5. Keegan BR, Kamino H, Fangman W, et al. "Pediatric blaschkitis": expanding the spectrum of childhood acquired Blaschko-linear dermatoses. *Pediatr Dermatol.* 2007;24(6):621-7.
6. Grosshans EM. Acquired blaschko-linear dermatoses. *Am J Med Genet.* 1999;85(4):334-7.
7. Ellis M, Xia Y, Creel NB. What is your diagnosis? Lichen striatus. *Cutis.* 2009;83(3):118, 125-6.
8. Sáez-Rodríguez M, Rodríguez-Martín M, Carnero-Rodríguez A, et al. Lichen striatus in an adult successfully treated with pimecrolimus cream. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2006;20(9):1140-1.
9. Campanati A, Brandozzi G, Giangiacomi M, et al. Lichen striatus in adults and pimecrolimus: open, off-label clinical study. *Int J Dermatol.* 2008;47(7):732-6.

Arte y naturaleza humana VI

Carlos G. Musso y Paula A. Enz

En este artículo nos dedicaremos a describir otros dos aspectos de la naturaleza humana: *la envidia* y *la falta primordial*, cuya exploración realizaremos a través del análisis de la obra *La cabeza de Medusa* (1597) del genial pintor renacentista Caravaggio.

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA OBRA

En esta obra, Caravaggio se retrata en la cabeza cercenada de Medusa, monstruo que —según la mitología clásica— poseía cuerpo de mujer, cabellera de serpientes y una mirada petrificante. Perseo se enfrentó a ella, utilizando el reflejo de su escudo para poder localizarla sin mirarla, y después la decapitó; luego empleó su cabeza petrificadora como escudo. Esta es la razón por la cual el autor eligió una rodela (escudo circular) como base para su representación. La obra está plagada de simbolismos relacionados con la *envidia*: la mirada torva (la envidia ve y desea lo ajeno), la expresión de ahogo en torno a su corona de serpientes —malos pensamientos— (la envidia termina por asfixiar a quien la experimenta, pues se enfrenta con la paradoja de que no puede dejar de mirar (desear) aquello que, por serle inaccesible, le ocasiona inicialmente tristeza, luego ira y finalmente resentimiento. En este cuadro, Caravaggio utilizó tonalidades verdes, ya que este es un color culturalmente vinculado con la envidia (véase el artículo “Hígado, hombre y cultura”). De ahí la famosa frase de Shakespeare: “la envidia es un monstruo verde que aborrece el alimento que lo nutre”. Asimismo, la cabeza sangrante de Medusa simboliza la carencia, la mutilación que el hombre percibe en sí mismo, y que es en parte el germen de la envidia, pues el hombre que envidia cree ver en *el otro* una completitud que él sabe que no posee y que ilusoriamente cree que *el otro* sí tiene y entonces él se la envidia (véase artículo “Arte y naturaleza humana IV”).

NATURALEZA DE LA ENVIDIA

La envidia, como su etimología lo refleja (lat. *invidere*), es el acto de observar algo ajeno y desearlo para sí, y que no necesariamente siempre posee una connotación negativa. Son ejemplo de esto último la palabra francesa *envier* (desear) o la expresión española “tener *sana envidia*”. En este contexto, la envidia puede ser un motor genuino para

la obtención de logros positivos. Sin embargo, el problema surge cuando aquello que se envidia se sabe o se considera inalcanzable, y entonces, en vez de reconocer esta situación (resignación, duelo), se desea destruir aquello que no se puede obtener o a quien lo posee; esta es la polaridad negativa de la envidia y se halla cerca de un sentimiento de admiración que no se tiene la capacidad de admitir, lo cual conduce a quien lo experimenta al resentimiento y la amargura (hiel).

ORIGEN Y CONSECUENCIAS DE LA FALTA PRIMORDIAL

El hombre se siente desolado a causa de una sensación de carencia, desgarramiento y mutilación que data de cuando —siendo aún un lactante— descubre dolorosamente que su madre es un ser distinto de él (angustia del octavo mes) y que su proximidad o lejanía no depende en realidad de su voluntad sino exclusivamente de la de ella. Es de esta forma como se registra en el ser humano, en su tierna infancia,



La cabeza de Medusa (1597) Caravaggio

la *primera falta o falta primordial*, a partir de la cual ya nunca más podrá sentirse plenamente completo. Surgen así en el ser humano recursos que intentan sustituir dicha falta, los cuales mitigan esta carencia aunque solo lo logran transitoriamente: la sed de *protagonismo*, la búsqueda del *reconocimiento* y el ejercicio de la *actividad creadora*. Con el *protagonismo*, el hombre cree ocupar el centro del mundo en el que vive y de esta manera resolver su falta, mas esta situación no solo es efímera (tras ella vuelve a experimentar la sensación de carencia primordial) sino que además lo lleva a la disputa por los lugares protagónicos, lo que conduce a la envidia y la rivalidad, tras lo cual se instala una dificultad para prestar atención a los méritos ajenos y realizarse a través de ellos. El otro recurso al que apela el ser humano para aliviar su incompletitud es buscar que personas o instituciones importantes reconozcan su mérito (*reconocimiento*); sin embargo, este también es transitorio, de modo que la dolorosa herida de la *falta primordial* vuelve a abrirse.

La otra alternativa del hombre es la de su realización en la confección de algo bien hecho y valioso, un logro creativo, que dé sentido a su vida más allá del reconocimiento. No obstante, este es asimismo un recurso transitorio que se opaca en las imperfecciones que todo autor encuentra en su obra cuanto más la examina (re-edición de la falta), de modo que el secreto último está en reconocer y tolerar (duelo) la carencia (“mirar a Medusa a los ojos”) y entender que la vivencia del *sentido de pertenencia*, la *amistad* y el *amor* son los estados más cercanos al del binomio primordial. Cuando todas estas instancias compensatorias de la *falta primordial* fracasan, se abre lamentablemente el camino a sustitutos espurios tales como la adquisición desmedida de bienes, los trastornos de la alimentación y las adicciones. Concluimos, entonces, que *la envidia y la falta primordial* son aspectos relacionados de la naturaleza humana que, según como se elaboren, pueden conducir tanto a la salud como a la enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

- Chiozza L. Cuando la envidia es esperanza. Buenos Aires: Alianza; 1998.
- Chiozza L. Cuerpo, alma y espíritu. Buenos Aires: Libros del Zorzal; 2010.
- Chiozza L. Tres edades de la vida. Buenos Aires: Libros del Zorzal; 2010.
- Corominas J. Breve diccionario etimológico de la lengua castellana. Barcelona: Gredos; 1970.
- Diccionario español-francés, francés-español. Barcelona: Océano; 2000.
- Musso CG, Enz P. Hombre, hígado y cultura. Rev Hosp Ital B.Aires. 2008;28(2):91-2.
- Shaffer P. Amadeus. 1984 (film)
- Varela Domínguez de Ghioldi D. Diccionario mitológico y literario. Buenos Aires: Artes Gráficas Bartolomé; 1952.

El brindis: ficción bioética

Pablo Argibay

Para C. cada día más cerca.

Ninguna persona es una isla; la muerte de cualquiera me afecta, porque me encuentro unido a toda la humanidad...

John Donne

Londres (1572-1631)

CARA

En la mesa, la algarabía reinaba, había empezado como una Nochebuena de toda la familia y algunos amigos. Había empezado con caras melancólicas y hasta con cierta tristeza en los comensales. Se notaba la preocupación en los rostros; destacaba la ausencia de alcohol en la mesa. En definitiva, nada para festejar esa Nochebuena. Sonó el teléfono y Juana le pasó el aparato al padre: primero la palidez, la tristeza que se fue desdibujando y la alegría franca. La cena no había concluido aún, pero la familia dejó de lado los platos y escuchó al padre; expectativas y sonrisas se mezclaban, era fácil suponer lo que pasaba. El padre lucía feliz, casi exuberante se diría, y habló: "Quiero hacer un brindis por este momento. Juana, trae la sidra. Ahora sí, ahora a festejar. Hay un donante para el hijo". El hijo, con su carita agrisada por la enfermedad, también sonrió, aunque débilmente. Hacía años que esperaba el trasplante y su cuerpo se había ido deteriorando, cuerpo y alma..., internaciones intermitentes y limitaciones vitales. El cuadro de la mesa no podía lucir mejor, un excelente retrato. Las copas se alzaron..., la felicidad también...

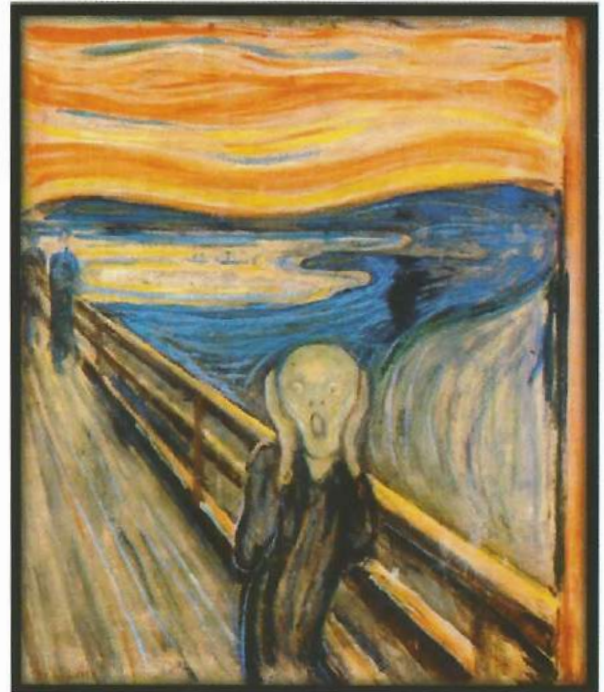
CECA

El padre se dejó caer sobre el sillón, pesadamente, como si algo lo hubiera abandonado repentinamente. La voz en el teléfono insistía en continuar sin interlocutor; se escuchaba débilmente y entrecortada. La familia que se había agolpado sobre el padre oía el murmullo telefónico sin entender demasiado: "...entendiendo el dolor,..., donación,..., altruismo...". El hijo no había ido ese día por la casa. Hacía tiempo que andaba como un sonámbulo. Desde que aquella fulana lo había dejado. Decía que la vida había perdido sentido y contaba a sus amigos que si ella no volvía se mataba. Ella no volvió y el hijo esa

tarde antes de la Nochebuena lo hizo, a pocas cuerdas de dejar a los muchachos. Tan pocas cuerdas que el disparo los sorprendió. La bala no alcanzó para detener el corazón en su destroz cerebral. Cuando el padre pudo retomar el teléfono, el médico reiniciaba la conversación: "Está con muerte cerebral y estamos esperando al INCUCAI. Usted sabe, el hijo tiene latidos, pero está muerto. Podría ser donante, pero esas cosas seguro las va a hablar con ellos... Sí, claro, estamos acá en el hospital regional, usted sabe". El padre habló y se dispuso a salir. Una pintura de dolor..., un grito munchiano¹...

NOTA

La presente ficción surgió en mi cabeza frente a dos situaciones: la primera cuando en un debate en Radio Nacional tuve que moderar una mesa de discusión acerca



El grito (1893) Edvard Munch

1. En referencia a *El grito*, pintado por Edvard Munch en 1893. Figura tomada de: www.ucm.es/info/echi1/imagen/pint/MUNCH.jpg

de la “ética de los donantes vivos”. En contra de la opinión imperante, ningún acto humano me pareció más ético que la donación de un ser vivo a otro (para discutir en el futuro); sin embargo, comencé a reflexionar acerca de la donación de donantes con muerte encefálica. La segunda situación surgió durante un reportaje en otra radio, en la cual se me consultó acerca de la gran euforia por la noticia de un presunto donante joven que podría donar sus órganos para el trasplante al cantante Roberto Sánchez (Sandro). La euforia social fomentada por los medios, frente a un potencial donante joven, me motivó a pensar que algo equivocado había en aquello, en la euforia, claro.

El trasplante de órganos es probablemente una de las terapias de mayor éxito y más revolucionaria de la segunda mitad del siglo XX. El triunfo de la ciencia por sobre la individualidad inmunológica. La más refinada técnica quirúrgica y uno de los problemas éticos más tratados de nuestro tiempo. Sin embargo, en contra de lo que se dice, pensar el trasplante, en las actuales condiciones de donación cadavérica, como la medicina del futuro en cuanto a reemplazo de órganos y tejidos, es de lo más inconsistente, no solo éticamente hablando, sino también médicamente hablando. El donante cadavérico clásico (es decir, aquel del cual dependemos hoy), no es una persona que ha muerto de “causas naturales”, digamos, por avanzada edad o por enfermedades que hoy están lejos de una solución médica generalizada como sería el cáncer. No, el donante cadavérico actual es una persona que tiene la condición de “muerte cerebral o encefálica”.² El mismo INCUCAI dice: “...no todas las personas mueren de esta forma, ya que estos casos se producen solo cuando la causa de la muerte destruye la delicada estructura encefálica -el cerebro y el tronco encefálico-. Las lesiones que producen este cuadro son, en la gran mayoría de los casos: traumas graves de cráneo, heridas de bala, hemorragia cerebral, infarto cerebral extenso, asfixia por ahogamiento”. Es

decir, un donante cadavérico de órganos es una persona que de alguna manera ha muerto de una muerte “evitable” en términos de prevención social, política y médica. ¿O no debería ser política y socialmente evitable la muerte encefálica de un joven asesinado o, peor, que se ha suicidado por problemas emocionales diversos? ¿No debería, acaso, ser evitable política y socialmente hablando, y hasta desde el punto de vista médico, la muerte cerebral por un traumatismo automovilístico o por ahogamiento...?

La muerte existe, debe existir y, ¡claro!, todos vamos a morir,³ pero me animo a decir que una sociedad que brinda alegremente ante la “aparición” de un donante de alguna manera está brindando por su propio fracaso como sociedad. Un donante joven que “cae” en muerte encefálica, que muere al fin, es alguien que no debería haber muerto en las actuales condiciones de la sociedad.

Los trasplantes de órganos son uno de los hechos médicos más fascinantes y exitosos en términos terapéuticos en los últimos 25 años. Quien esto dice ha dedicado parte de su vida (25 años) a ellos y ha ido a “buscar” donantes en diferentes partes del mundo..., y lo volvería a hacer. Sin embargo, si en las próximas décadas son la única opción terapéutica para reemplazar un órgano y si persisten las actuales condiciones de donación,³ me atrevo a decir que habremos fracasado en dos aspectos al menos: como médicos y científicos por no haber encontrado alternativas y no haber podido evitar esas muertes; como sociedad por no haber evitado que nuestros congéneres se suiciden, maten en accidentes automovilísticos o sean asesinados de un balazo en la cabeza. Brindo por cada uno de los pacientes que han salvado su vida gracias a un trasplante de órganos..., deposito mi copa con respeto y sin alegría por cada donante que podría haber vivido.

Buenos Aires, abril de 2011

2. Es obvio que las alternativas de donación a la muerte encefálica se encuentran hoy en pleno desarrollo y hay que seguir avanzando en ellas. También es obvio que, frente al hecho consumado, todos debemos ser estandartes de la donación de órganos y fomentarla. La discusión es otra.

3. Para el tema de la “muerte”, recomiendo *Clínica con la muerte* de Alcira Miriam Alizade. Buenos Aires: Amorrortu; 1977.

Estadística avanzada: el problema del sobreajuste y el método de descripciones mínimas

Pablo Argibay

INTRODUCCIÓN: MODELOS EN ESTADÍSTICA

Existen varias y claras definiciones de lo que la estadística es. Sin embargo, para los fines de este trabajo, nos centraremos en el propósito de la estadística y consideraremos que este es extraer información útil de los datos observados. Nos quedamos así con dos conceptos de importancia a la hora de utilizar o valorar una técnica estadística en particular: el concepto de información relevante o útil para el operador y el de datos observados. En general, se acepta que dicha información útil viene en forma de "modelo", entendiendo que los modelos son códigos o métodos de descripción de los datos. Hacer inferencia estadística significa seleccionar un modelo que se ajuste a los datos. Por otra parte, la modelización estadística es el aprendizaje de reglas y restricciones en un conjunto de datos observados. Está claro que, en sentido amplio y moderno, los modelos pueden ser: distribuciones estadísticas, polinomios, cadenas de Markov, redes neurales y árboles de decisión, entre otros.

Como quiera que sea, es importante entender que los modelos no son la realidad, aunque se ajusten muy bien a ella. Y digo que es importante entenderlo ya que uno de los mayores problemas que en general tanto yo como otros hemos observado en investigación biomédica es la confusión del modelo (llamémoslo también teoría o hipótesis) con la realidad. Incluso en las ciencias más duras, la utilización del denominado método axiomático no conlleva el descubrimiento de verdades inmutables acerca de la realidad. El más perfecto aparato de diseño y medición no se encontrará en la vida real con que la suma de los ángulos interiores de un triángulo da 180°. La geometría euclidiana es maravillosa, pero solo un modelo de la realidad, útil por cierto. En estadística el tema es aún un poco más complejo: agrupamos las propiedades del mundo (datos) en distribuciones de probabilidad y, mediante heurísticas más o menos creíbles, hacemos inferencias acerca del mundo. Está más que claro que, si no tenemos bastante evidencia física del evento, el asumir distribuciones arbitrarias y hacer "deducciones" no conlleva nada útil, por más visos de "toma de decisiones racionales" que nos parezca que tengamos. En forma tradicional, cuando un fiel creyente de la estadística procede, asume los datos como provenientes de una población de una distribución

probabilística, paramétricamente definida (esto último, lo de "paramétricamente definida" no es fundamental, ya que la problemática se extiende a los denominados métodos "no paramétricos"). El problema es que esto funciona si existe "ley" o regularidad, como ocurre en física cuántica. En nuestra realidad biomédica, en general, es bastante difícil discernir si la muestra proviene de alguna distribución particular en la población. El problema no es menor, ya que uno de los objetivos (bien grande) de la investigación científica es saber lo más que podamos acerca de la "maquinaria" que genera los datos observados, es decir, queremos saber la estructura del modelo.

Premisa fundamental de este trabajo: no podemos asumir a priori nada de la "maquinaria" que genera los datos. El objetivo sería intentar aprender los rasgos de regularidad en esos datos adjuntando a ellos modelos probabilísticos. Como antes hablamos de información útil, el objetivo en estos términos (información medida en bits¹) sería: dado un conjunto de datos, averiguar los bits que:

- Tenemos de información aprendible
- Tenemos de complejidad
- Dejamos como ruido sin estructura aprendible con el modelo.

EL PROBLEMA DEL SOBREAJUSTE (OVERFITTING)

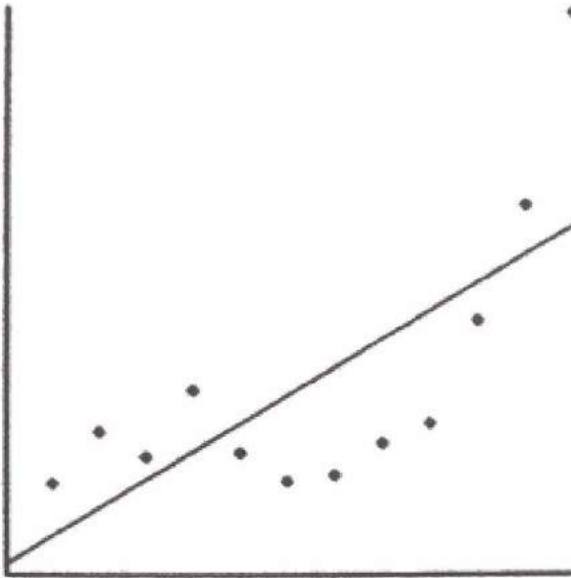
Consideremos una serie dispersa de puntos $(y_1, x_1), \dots, (y_n, x_n)$ en un plano, a los cuales queremos ajustar un polinomio.² Buscamos ni más ni menos $f(x)$. Tenemos varias opciones:

1. El bit (acrónimo de *binary digit* o dígito binario) es la unidad mínima de información empleada en informática, en cualquier dispositivo digital, o en la teoría de la información. Con él podemos representar dos valores cualesquiera, como verdadero o falso, abierto o cerrado, blanco o negro, norte o sur, masculino o femenino, rojo o azul, etc. Basta con asignar uno de esos valores al estado de "apagado" (0), y el otro al estado de "encendido" (<http://es.wikipedia.org/wiki/Bit>).

2. Un polinomio es una expresión algebraica compuesta de dos o más monomios. Tiene la forma: $P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_1 x^1 + a_0$. Siendo $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0$ números llamados coeficientes. El grado de un polinomio $P(x)$ es el mayor exponente al que se encuentra elevada la variable x . Ejemplo de polinomio de grado 2: $P(x) = 2x^2 + 3x + 2$.

1. Buscar un polinomio muy simple, como por ejemplo un modelo de regresión lineal (Fig.1).

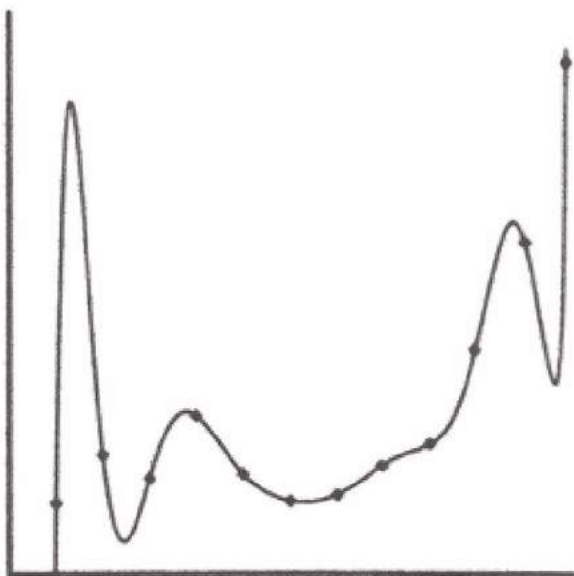
Figura 1. Ajuste a los puntos de un modelo de regresión lineal.



Es el más sencillo de los modelos y, sin embargo, no se ajusta bien, ni es factible que pueda predecir algo en el futuro.

2. Buscar un polinomio complejo de grado cercano a $(n-1)$ (Fig. 2).

Figura 2. Ajuste a los puntos de un polinomio complejo de grado $n-1$.



Este modelo es más complejo y se ajusta a los datos; sin embargo, en algunos lugares se “escapa” y es poco factible que prediga algo en el futuro: está sobreajustado.

Se define la paradoja del sobreajuste como: los modelos complejos contienen más información sobre los datos de la muestra, pero menos información sobre los datos futuros (predicción).

El problema del sobreajuste en estadística no es menor y lleva a algunos problemas graves en investigación:

- Algunas relaciones que parecen estadísticamente significativas son solamente ruido.
- La complejidad del modelo estadístico es muy grande para la cantidad de datos que tenemos.
- El modelo en general no es replicable y predice mal.

Daremos un ejemplo.

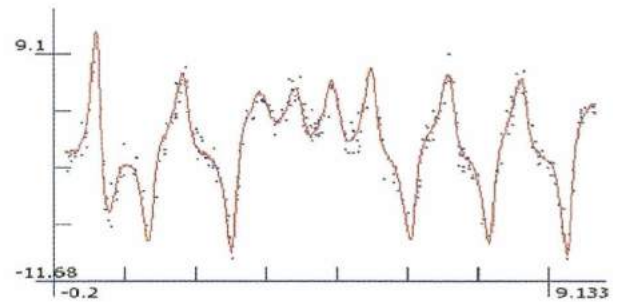
Primero definiremos dos variedades de error en modelización estadística:

- Error de entrenamiento: aplicable a la muestra observada.
- Error de generalización: aplicable a futuras muestras.

Es obvio que nuestro fin como investigadores es minimizar el segundo.

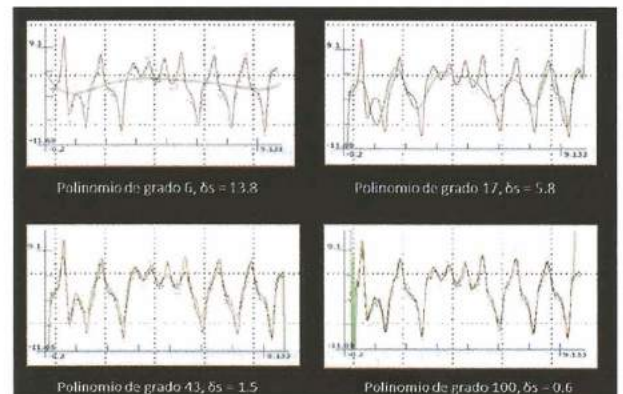
Tomemos el caso de una muestra de 300 puntos en el plano bidimensional (Fig. 3):

Figura 3. Conjunto de 300 puntos en un plano bidimensional. Este tipo de gráficos es más que común en investigación biomédica.



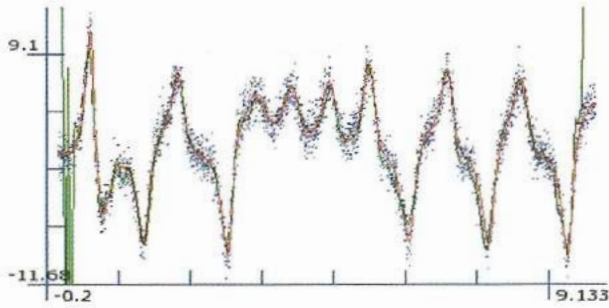
Veamos de ajustar diversos polinomios y tomemos como una medida relativa de error el desvío típico (Fig. 4):

Figura 4. Diferentes polinomios de grados 6, 17, 43 y 100 con sus correspondientes desvíos típicos.



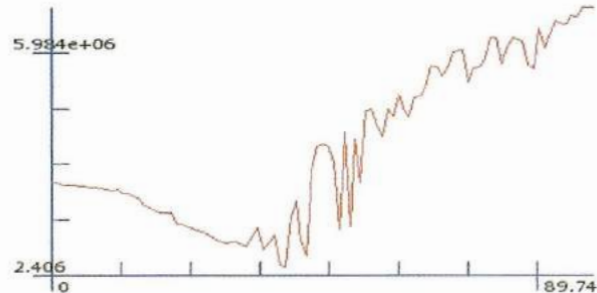
Es casi obvio que el bajo grado de error del polinomio de grado 100 amerita su utilización en las predicciones. Sin embargo, veamos qué ocurre cuando en realidad observamos con más discriminación y vemos 3000 puntos con el ajuste del polinomio de grado 100 (Fig. 5).

Figura 5. Curva de ajuste a una distribución de 3000 puntos.



Observamos que, si bien la curva se ajusta en algunos puntos, en otros francamente se “escapa”. El desvío típico en este caso es de 10^{12} con el que parecía el mejor polinomio en la muestra. Incluso si graficáramos el error en función del grado de polinomio tendríamos el siguiente gráfico (Fig. 6):

Figura 6. Gráfico del error en función de la complejidad de un polinomio.



Lo que observamos es que, mientras un polinomio de grado 43 tendría un desvío típico de 2.7, el polinomio de grado 100 tiene un error inmenso: 1.000.000.000.000.

En lo que sigue describiremos, en forma prácticamente informal, una metodología capaz de seleccionar un modelo que se encuentre entre la mejor bondad de ajuste de los datos observados y la complejidad o riqueza del modelo.

DESCRIPCIONES MÍNIMAS (MINIMUM DESCRIPTION LENGTH): UNA OPCIÓN EN INFERENCIA ESTADÍSTICA

En la década de 1960, tres investigadores preocupados por el problema de la complejidad, la información y el azar llegan a conclusiones similares. Se trata de tal vez el más

conocido de los investigadores en estadística, el ruso Andréi Kolmogórov (1903-1987); de un argentino genial, Gregory Chaitin (1947-), entonces un joven estudiante, y de Ray Solomonoff (1926-2009), un norteamericano experto en inteligencia artificial. Estos investigadores trabajaron en conceptos derivados de la teoría de la computación más que de la teoría de la probabilidad. El interés de sus trabajos se centra en la información de un objeto individual. Para ellos la información o complejidad de una cadena binaria (en esencia, todo puede ser codificado como cadena binaria de 1s y 0s) es equivalente a la longitud del programa más corto con el que una computadora puede generar la cadena. Crean la Teoría algorítmica de la información (TAI), con gran impacto —entre otras cosas— sobre el campo de la modelización estadística. La TAI es una aproximación computacional a la estadística que conceptualmente:

- No trata los datos como una muestra desde algún tipo de distribución.
- Considera los modelos como programas de computadora que describen o codifican los datos.
- Entiende que el programa más corto es una medida de la complejidad de la cadena de datos.

Escapa a los fines de este trabajo, sin embargo debido a consideraciones matemáticas y computacionales: este último punto, el de la medida de la complejidad tiene un gran problema: no es computable. En otras palabras no se puede resolver a través de un algoritmo.

Introducimos en este trabajo la TAI ya que, si bien en este aspecto (no computabilidad) no es demasiado atractiva, ha derivado en metodologías de potencia elevada en modelización estadística.

LA NAVAJA DE OCCAM³

Para Guillermo de Occam, monje franciscano que estudió en Oxford, el conocimiento (científico sobre todo) debería ser austero y lo más cercano a la experiencia, evitando la creación indiscriminada de conceptos abstractos no verificables directamente por la experiencia. La economía en el conocimiento de los objetos para explicar se conoce como navaja de Occam. Se ha extendido este concepto filosófico al campo de la ciencia, sugiriéndose que la aplicación de la navaja de Occam implica que, cuando dos teorías en igualdad de condiciones tienen las mismas consecuencias (explican lo mismo), la teoría más simple tiene más probabilidades de ser correcta que la compleja. Si bien intuitivamente parece que las ideas de Occam son adecuadas en la elección de modelos, hipótesis y teorías, surgen diversos detractores del principio básico de Occam y de sus consecuencias cuando se formaliza dicho principio. Sin embargo, es indudable que en la actividad científica, la navaja de Occam guía la

3. “Pluralitas non est ponenda sine necessitate” (La pluralidad no se debe postular sin necesidad.).

actitud de los investigadores en relación con la aceptación de teorías rivales. Desde una aproximación estadística al tema podríamos aceptar que la explicación más simple y suficiente (abarcadora) es la más probable, pero no necesariamente la verdadera. Aunque, claro, los investigadores hace tiempo que tenemos problemas con un concepto absoluto de la "verdad", cuando de teorías científicas se trata. Como quiera que sea, la navaja de Occam es una buena heurística que puede guiar la toma de decisiones acerca de la elección frente a teorías rivales.

En general, creo que se ha hecho un mal ataque al principio de Occam confundiendo creencias u opiniones con hipótesis científicas. Está de más decir que la navaja de Occam es una heurística que se utiliza para elegir entre hipótesis o teorías que ya cumplen con una serie de criterios epistemológicos como la falsabilidad,⁴ la capacidad explicativa, la capacidad predictiva, la concordancia con otras teorías, etc. Si dos teorías son equivalentes en estos aspectos, entonces sí podría ser mejor elegir la más simple o la que no contiene un montón de entidades innecesarias. En el problema de la selección de modelos y el problema de sobreajuste, este tema es crucial.

Sin embargo, más allá de la guía que significa el principio de Occam, necesitamos dirimir el tema de la selección de modelos de una manera formalizable y cuantificable.

EL MÉTODO DE DESCRIPCIONES DE LONGITUD MÍNIMA O *MINIMUM DESCRIPTION LENGTH (MDL)*

El primer concepto interesante del método MDL es que los modelos de los que hemos venido hablando son considerados códigos o métodos de descripción de los datos. En este sentido, la labor de la inferencia estadística sería seleccionar el modelo que lleva al menor tamaño de código de los datos. En otras palabras: un modelo es bueno si nos permite describir los datos observados con una cadena de código corto. Sencillamente, el requerimiento de MDL es que las hipótesis (modelos) se especifiquen formalmente como códigos. Pero... ¿qué es un código y cómo se lo relaciona con las probabilidades?

EL CONCEPTO DE CÓDIGO

- Sea A un alfabeto con un conjunto finito de símbolos.
- Sea A^n el conjunto de todas las cadenas de longitud n .
- Sea $A^* = \bigcup_{n=0}^{\infty} A^n$ la unión de las A^n .
- Sea la primera A^0 una cadena vacía $= \lambda$.
- Sea $x = a_1, \dots, a_n \in A^*$ un mensaje, cadena de datos o secuencia.

- Un código es un mapa 1 a 1 desde A^* a B^* , siendo este el conjunto de todas las cadenas finitas binarias.

Para decirlo simplemente, un código es una descripción, básicamente una descripción de un sistema de símbolos en otra. Tal vez los ejemplos más comunes son el sistema Morse en telegrafía y el ASCII (American Standard Code for Information Interchange), en el manejo de símbolos por la computadora. Lo interesante en el abordaje MDL es considerar a los modelos como códigos o descripciones de los datos observados. Esto —como veremos— tiene algunas ventajas, en particular el uso de códigos particulares (códigos prefijo⁵), los cuales no serán tratados en este trabajo. Por otra parte, la relación necesaria se establece entre "longitud de códigos" y "medidas de probabilidad", relación comúnmente tratada en teoría de códigos.

La MDL fue primariamente presentada por Jorma J. Rissanen (1932-) en su libro *Stochastic Complexity in Statistical Inquiry*, editado por World Scientific en 1989 y que, a pesar de la modificación o enriquecimiento de algunos de los conceptos iniciales, tiene aún plena vigencia para introducirse en el tema. Inicialmente para Rissanen con un código aritmético se puede codificar cualquier conjunto de datos modelizados en cualquier modalidad estadística, además de una forma completamente mecánica y uniforme. Por otra parte, se plantea que la bondad de cualquier modelo se puede medir en términos de compresión de los datos. En forma muy simplificada podemos decir que la mejor explicación (modelo), dado un conjunto limitado de observables, es la que permite la mayor compresión de los datos. Cuanto más comprimimos los datos, más aprendemos acerca de la regularidad subyacente en los datos. Finalmente, la relación entre probabilidades y códigos viene dada de la siguiente manera:

Siendo $P(x)$ una distribución sobre un alfabeto que asigna una probabilidad positiva para cada símbolo, entonces: para cada distribución P de probabilidad, existe un código único y decodificable tal que, para todos los resultados x , la longitud de código de x ($L(x)$), es igual a $[-\log p(x)]$, siendo p la función masa de P .

Volviendo al problema inicial del ajuste de polinomios o más ampliamente a la cuestión fundamental: ¿cómo decidimos acerca de explicaciones (modelos o teorías), que compiten acerca de los datos, dado un número limitado de observaciones? La MDL plantea que cualquier regularidad en los datos puede usarse para comprimir los datos. Es decir, describirlos usando menos símbolos que el número de símbolos necesario para describirlos literalmente.

4. Falsabilidad o refutabilidad: según Karl Popper, si conseguimos demostrar mediante la experiencia que un enunciado observable es falso, se sigue deductivamente que la proposición universal es falsa.

5. Un código prefijo es un código, típicamente un código de longitud variable, con la "propiedad de prefijo": ninguna palabra de código es prefijo de cualquier otra palabra de código del conjunto. Un código con las palabras de código $\{0, 10, 11\}$ tiene la propiedad de prefijo; un código $\{0, 1, 10, 11\}$ no la tiene, porque "1" es prefijo tanto de "10" como de "11". http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_prefijo

MDL, IDEA BÁSICA

1. El objetivo de la inferencia estadística puede ser considerado como una búsqueda de regularidad en los datos.
2. La “regularidad” se puede identificar como habilidad para comprimir.

La MDL combina 1 y 2, viendo el aprendizaje como compresión de datos: dado un grupo de hipótesis H (modelos) y un conjunto de datos D , debemos tratar de encontrar hipótesis o combinación de hipótesis en H que más compriman a D . Para evitar confusiones, consideramos como “hipótesis puntual” a una distribución simple de probabilidades y específicamente como “modelo” a un conjunto de distribución de probabilidades o funciones con la misma forma funcional (p. ej., polinomios de grado 2).

Vayamos a un ejemplo simple tomado de F. Tusell y a su desarrollo, para entender la visión más elemental de MDL. Ejemplo: tomemos el lanzamiento de una moneda 100 veces con una probabilidad de “caras” igual a un parámetro determinado $= q$, y obviamente una probabilidad de $+ = 1 - q$. Desde el punto de vista de cantidad de información, describir el resultado de un experimento de lanzar cien monedas al aire requiere 100 bits. Utilizamos “0” para codificar “+” y “1” para codificar “cara”. Estos 100 bits son exactamente la cantidad de información necesaria para singularizar una cadena binaria de longitud 100 de entre las 2100 posibles cuando no hay nada que haga a algunas de ellas más plausibles que otras.

¿Cómo lo podemos hacer mejor?

Podríamos hacer una codificación de X^n , la serie de resultados (X_1, \dots, X_{100}) , con un código de longitud $\lceil -\log p(X^n | \theta) \rceil$, si conociéramos q . Dado que no conocemos q , debemos darle un valor a q , para posteriormente codificarlo. Luego podemos codificar X^n .

Este agregado del número de bits necesario para codificar q da lugar a una versión inicial bastante preliminar y con algunos problemas pero que cumple en esencia con MDL. Para la codificación de q , en principio se pueden dar dos situaciones:

- Que tengamos información a priori sobre los parámetros, que se pueda traducir a una distribución a priori con densidad $\pi(\theta)$.

- Que θ sea un número real que requeriría infinitos bits para fijar con exactitud. Sin embargo, podemos trabajar con una versión truncada.

Primero debemos fijar “ q ” dígitos binarios y definir una precisión $\delta = 2^{-q}$.

Con k parámetros tendríamos:

$$-\log_2 \mathbb{E} \left(\prod_{i=1}^k \delta_i \right)$$

La versión cruda de MDL propone tomar el modelo que minimiza la longitud total de código, la necesaria para los datos X^n , más la necesaria para los parámetros. En síntesis:

$$\begin{aligned} MDL &= -\log_2 P(\bar{x} | \vec{\theta}) + l(\vec{\theta}) \\ &= -\log_2 P(\bar{x} | \vec{\theta}) - \log_2 \pi(\vec{\theta}) - \sum_{i=1}^k \log_2 \delta_i. \end{aligned}$$

Donde $l(\vec{\theta})$ es la longitud de código necesaria para transmitir el o los parámetros empleados.

Siguiendo con el ejemplo:

Más arriba hablamos de trabajar con una versión truncada de nuestro θ . Arbitrariamente truncuemos en 8 bits, $\delta = 2^{-8} \approx 0,003906$. Consideremos un Θ_δ , que sea el conjunto de valores que puede adoptar el parámetro truncado. Por otra parte si tenemos una distribución a priori uniforme $\pi(\theta)$ para $0 \leq \theta \leq 1$, con nuestra distribución a priori $\pi(\theta) = 1$. MDL daría el valor:

$$MDL = \min_{\theta \in \Theta_\delta} \left\{ -\log_2 \theta^{60} (1 - \theta)^{40} - \log_2 \pi(\theta) - \log_2 \delta \right\}$$

teniendo en cuenta 100 lanzamientos con sesenta caras y cuarenta cruces.

Con un δ constante minimicemos el primer término:

Con el truncamiento tenemos $(153 + \frac{1}{2})/256 = 0.599609$ y $(154 + \frac{1}{2})/256 = 0.603516$, puntos medios de intervalos de longitud $1/256$ en que se subdivide $[0; 1]$ cuando se emplea precisión $\delta = 2^{-8}$. Nuestra longitud de descripción queda en $97.0951 + 8 = 105.0951$ bits.

Aun un modelo binomial con cien parámetros, si bien asegura el resultado, requiere muchos más parámetros y su coste de codificación.

El ejemplo es elemental, no realiza la potencia de MDL, pero nos da una idea aproximada del método, aunque –claro– en su versión más limitada o cruda.

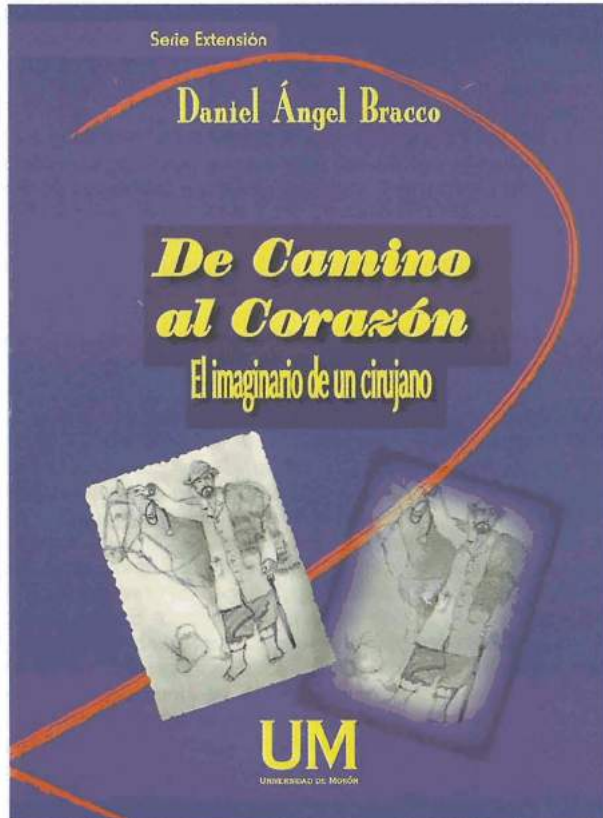
CONCLUSIONES

En relación con el problema del sobreajuste, la MDL provee un método eficiente que se sitúa entre la selección de la mejor bondad de ajuste y la complejidad de los modelos involucrados. En relación con la selección de polinomios o cualquier tipo de hipótesis ajustadas a los datos y la selección de modelos, una concepción simple aunque informal de MDL es que hacemos inferencias interesantes en la medida en que somos capaces de comprimir los datos.

BIBLIOGRAFÍA

- Grünwald PD. The minimum description length principle. Cambridge, Mass: The MIT Press; 2007. (Adaptive computation and machine learning series).
- Grünwald PD, Myung IJ, Pitt, MA. Advances in minimum description length: theory and applications. Cambridge, Mass: MIT Press; 2005.
- Nannen V. The paradox of overfitting [Tesis, Internet]. Amsterdam: Dutch National Research Institute for Mathematics and Informatics; 2003. [Consulta: 13/10/2011]. Disponible en: <http://volker.nannen.com/work/mdl/>.
- Rissanen J. Information and complexity in statistical modeling. New York: Springer; 2010.
- Rissanen J. Stochastic complexity in statistical inquiry. River Edge, NJ: World Scientific; 1989. (Series in computer science).
- Tusell F. Complejidad estocástica [Internet]. [Consulta: 13/10/2011]. Disponible en: <http://www.et.bs.ehu.es/~etptupaf/pub/papir-0s/complex.pdf>.

Un camino de vuelta cargado de sabiduría



En este libro, el Dr. Daniel Ángel Bracco nos brinda una serie de impresiones, consejos y conclusiones que ha ido recolectando y elaborando a lo largo de su extensa vida como médico cirujano cardiovascular.

Se trata de una obra donde se despliegan de manera simultánea, ya que sus capítulos pueden ser leídos en forma independiente, diversas perspectivas de la formación y del ejercicio profesional, que van desde sus aspectos aptitudinales hasta aquellos vinculados a la convivencia. Es decir que ha sido diseñado a imagen y semejanza de la vida. El humor y el estilo telúrico (registro sonoro de poesía gauchesca incluido) impregnan gran parte de la obra, lo cual habla del lugar de importancia que el autor da al humor como vía para sobrellevar las tensiones diarias a las que está sometido el médico, así como del entrañable amor que siente por su tierra.

Solo el esfuerzo de reflexionar sobre lo cotidiano y del ejercicio de la autoobservación, así como la generosidad de compartir lo comprendido en pos del bien vivir, puede impulsar la producción de una obra de estas características.

Carlos G. Musso

Servicio de Nefrología. Hospital Italiano de Buenos Aires

Reglamento general de presentación de artículos

Revista del Hospital Italiano de Buenos Aires publica trabajos relevantes a la medicina y las áreas relacionadas. Se aceptan contribuciones de autores tanto pertenecientes a la Institución como externos a la misma.

Instrucciones generales de presentación

Todos los originales presentados quedan como propiedad permanente de Revista del Hospital Italiano de Buenos Aires, y no podrán ser reproducidos en forma total o parcial sin el consentimiento de la misma. En el caso de que se publique el trabajo, el/los autor/es cede/n en forma exclusiva al Departamento de Docencia e Investigación del Hospital Italiano de Buenos Aires los derechos de reproducción, distribución, traducción y comunicación, por cualquier medio o soporte, de su trabajo.

No se aceptarán trabajos que hayan sido publicados (excepto como resúmenes de presentación en congresos) ni que estén en consideración para su publicación en otra revista.

Presentación de los trabajos

- En formato electrónico, a la dirección: revista@hospitalitaliano.org.ar
Dirigido a Dr. Sung Ho Hyon, Director de Revista

Se aceptarán trabajos para las Secciones:

Recordatorio: En memoria de personas fallecidas. Serán solicitados por el Comité Editorial.

Cartas al editor: Observaciones y comentarios sobre trabajos publicados con anterioridad por la Revista, o comunicaciones breves sobre temas científicos o de otras áreas de interés humanístico, ético, educativo, etc. En el caso de referirse a artículos publicados, el autor tendrá la oportunidad de responder en esta misma Sección.

No deberá superar las 750 palabras.

Las contribuciones podrán ser modificadas para adaptarlas al formato editorial de la Revista. El Comité de Revista se reserva el derecho de publicación.

Artículo: Comunicaciones de trabajos originales. No deben haber sido publicados (excepto como resúmenes de presentación en congresos) ni estar considerados para su publicación en otra revista.

Artículo de revisión: Artículos de actualización en temas clínicos, fisiopatológicos, farmacológicos, meta-análisis, epidemiológicos o de otras categorías, que sean considerados relevantes para la práctica médica.

Educación médica: Artículos sobre aspectos educativos, de la enseñanza de la medicina, cuestiones metodológicas, técnicas, prácticas y habilidades tanto de pre-grado como de post-grado.

Caso clínico: Presentaciones clínicas seguidas de estudios de evaluación que, eventualmente, pueden conducir a un diagnóstico. Podrá incluir una breve revisión del tema.

Ateneo radiológico: Presentación de uno o más casos de pacientes ilustrados por imágenes de relevancia clínica, incluyendo una breve revisión del tema.

Actualización y avances en investigación: Artículos sobre temas biomédicos que se encuentren en etapa de investigación básica o aplicada, con potencial clínico inminente, o que, encontrándose ya en etapa clínica, su práctica esté poco difundida o resulte novedosa.

Reseña histórica: Notas históricas sobre cualquier aspecto de la medicina y sus protagonistas.

Iconografía dermatológica: Casos clínicos dermatológicos ilustrados.

Estructura de los trabajos

Datos de la primera página

Título del trabajo en castellano e inglés; y en caso de que el título posea más de cuatro (4) palabras, un título abreviado de no más de cuatro (4) palabras para las cabeceras de las páginas; nombre completo de los autores, cargo académico, servicio e institución a la que pertenecen, institución en la que se realizó el trabajo; nombre y dirección postal y electrónica del autor a quién se debe enviar la correspondencia.

Agradecimientos: cuando se lo considere necesario y en relación a personas y/o instituciones.

Referencias: deberá contener únicamente las citas del texto e irán numeradas correlativamente de acuerdo con su orden de aparición en aquel. Las referencias a comunicaciones personales y otros datos no publicados deben colocarse entre paréntesis () en el texto (no en las referencias). Figurarán los apellidos y las iniciales de los nombres de todos los autores (si son hasta tres), sin puntos, separados unos de otros por comas. Si son más de tres, indicar los tres primeros y agregar "et al."; la lista de autores finalizará con punto (.). A continuación se escribirá el título completo del trabajo, separado por un punto (.) del nombre abreviado según el Index Medicus de la Revista en el que se encuentra publicado el trabajo y año de aparición en aquella, seguido por punto y coma (;). Volumen en números arábigos seguido por dos puntos (:) y números de la página inicial y final, separados por un guión (-). Tratándose de libros la secuencia será: Apellido e inicial(es) de los nombres de los autores (no utilizar puntos en las abreviaturas y separar uno del otro por coma), punto (.). Título del libro, punto (.). Número de la edición, si no es la primera, y ciudad en la que fue publicado (si se menciona más de una colocar la primera) dos puntos (:). Nombre de la editorial, coma (,). Año de la publicación, dos puntos (:). Número del Volumen (si hay más de uno) precedido de la abreviatura "vol.", punto y coma (;). Número de las páginas inicial y final separadas por un guión, si la cita se refiere en forma particular a una sección o capítulo del libro.

Material Gráfico: los gráficos, tablas, fotos y figuras irán numerados correlativamente por orden de aparición en el texto.

Todos deberán llevar un título y leyenda (las abreviaturas utilizadas deberán aclararse en la leyenda) indicadas en el archivo de texto.

Las fotos de observaciones microscópicas llevarán el número de ampliación efectuada y una flecha que indique la orientación (ej.: ↑ arriba); para aquellas que hayan sido modificadas de alguna manera con respecto al original deberá incluirse la foto original.

Las fotos deberán tener una resolución igual o mayor a 300 dpi y ser presentadas en CD o enviadas por mail a revista@hospitalitaliano.org.ar.

No se aceptarán fotos de pacientes sin la autorización de los mismos ni imágenes escaneadas o tomadas de otras publicaciones sin el permiso correspondiente.



SERVICIO DE ONCOLOGIA
RADIANTE



HOSPITAL ITALIANO
de Buenos Aires



EXCELENCIA Y PRESTIGIO EN ONCOLOGIA RADIANTE

Tratamientos del Centro Médico

Acelerador lineal de electrones
Planificación tridimensional conformada
Tratamientos hiperfraccionados
Radiocirugía
Braquiterapia de alta tasa de dosis
Braquiterapia prostática
Roentgenterapia: radioterapia superficial
Betaterapia
Irradiación corporal total
Irradiación de piel total con electrones
Intensidad modulada

Centros Periféricos

Barrio Norte - C.A.B.A.
Pacheco de Melo 3061

San Justo - Pcia. de Buenos Aires
Perón 2231

Lomas de Zamora - Pcia. de Buenos Aires
Acevedo 365

Avellaneda - Pcia. de Buenos Aires
Colón 980

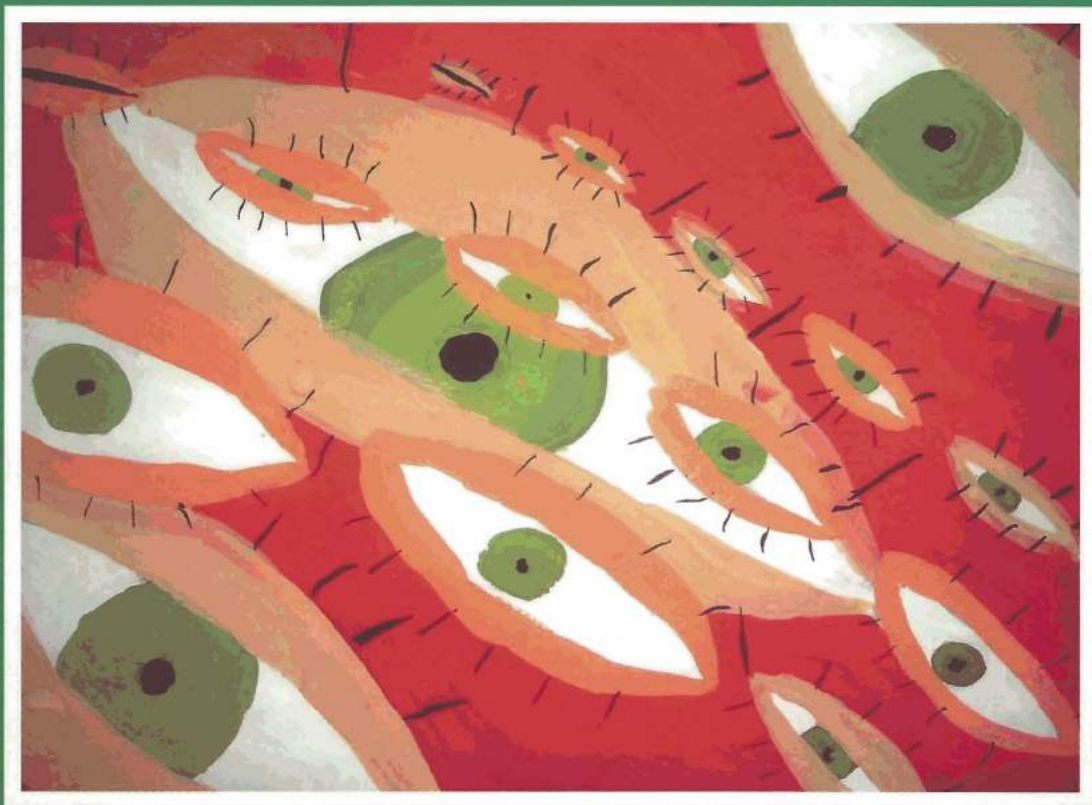
Central

Tte. Gral. J. D. Perón 3931/3937 (C1198AAW)
Ciudad de Buenos Aires - Argentina
Tel./fax. 4958-1213 líneas rotativas
info@mevaterapia.com.ar

www.mevaterapia.com.ar



Certificación de calidad
ISO 9001:2000



Miradas. Victoria Musso Enz. Témpera sobre papel, 32 x 45.