

Ciencias de la Salud



FUNDACION H. A. BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA

HISTORIA

Cáncer de mama. Evolución del
tratamiento quirúrgico

TENDENCIAS

Un viaje a la salud
del futuro

CIENCIAS

La Materia. Nuevos
enfoques conceptuales

ARTE & SALUD

El increíble caso de Alonso Quijano



Fundación Barceló, COMUNIDAD EN SALUD



Carreras DE GRADO

■ Medicina 6 AÑOS	■ Psicología 5 AÑOS
■ Nutrición 4 AÑOS	■ Instrumentación Quirúrgica 20 MESES
■ Kinesiología y Fisiatría 5 AÑOS	■ Análisis Clínicos 2 AÑOS
■ Nutrición a distancia 4 AÑOS	■ Analista de Sistemas de Información Médica 3 AÑOS



BUENOS AIRES

Av. Las Heras 2191.
Tel / Fax (011) 4800 0200
informesba@barcelo.edu.ar

LA RIOJA

B. Matienzo 3177
Tel / Fax (0380) 4422090 / 4438698
informeslr@barcelo.edu.ar

SANTO TOMÉ (Corrientes)

Centeno y Rivadavia.
Tel / Fax (03756) 421622
informesst@barcelo.edu.ar
Oficina Posadas
Félix de Azara y Córdoba,
Local 12, Galería "El Paseo"
Tel (0376) 4440521
posadas@barcelo.edu.ar



FUNDACION H. A. BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA



DIRECCIÓN

Hugo Arce

CONSEJO EDITORIAL

Diana Gayol

Leandro Rodríguez Ares

Silvina Tognacca

Elisa Schürmann

Rocío Cabaleiro

DIRECCIÓN EDITORIAL

iris uribarri

ARTE Y DISEÑO

DG. Oscar Alonso

COMITÉ REVISOR

•en Argentina

Dr. Carlos Álvarez Bermúdez

Dr. Alejandro Barceló

Lic. Diego Castagnaro

Dr. José Fuentes Oro

Lic. Norma Guezikaraián

Dr. Gerardo Laube

Dr. Víctor Martínez

Lic. Hebe Perrone

Dr. Cándido Roldán

Dr. Ricardo Znaidak

•en Estados Unidos

Dr. Gregorio Koss

Dr. Francisco Tejada

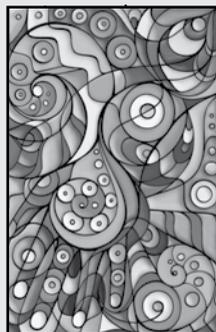


Imagen de tapa. Fotocomposición

Ciencias de la Salud



EDITORIAL 4

► **Atención primaria de la Salud y seguridad del paciente**



HISTORIA 6

► **Cáncer de mama. Evolución del tratamiento quirúrgico**



TENDENCIAS 11

► **Un viaje a la salud del futuro**



CIENCIAS 15

► **La Materia. Nuevos enfoques conceptuales**



ARTE & SALUD 24

► **El increíble caso de Alonso Quijano**



RESEÑAS 30

► **La desmanicomialización a través del arte**

La revista **Ciencias de la Salud** es una producción trimestral de

EDICIONES DE LA GUADALUPE
& Comunicación Gráfica y visual

El volumen 2 Nº 1 corresponde a los meses de marzo, abril y mayo de 2013. La responsabilidad por los juicios, opiniones, puntos de vista o traducciones expresados en los artículos publicados pertenece exclusivamente a los autores. Ediciones de la Guadalupe se reserva el derecho de la reproducción total o parcial del material contenido en la revista. Araoz 2463, 6 Piso, Dpto 13 - Telfax: 4328-6328 - E-mail: direccion@gmail.com. ISSN E/T

Atención primaria de la Salud y seguridad del paciente

ESCRIBE

Hugo E. Arce

Con reiterada frecuencia se menciona la estrategia de Atención Primaria de la Salud (APS) como enfoque unívoco de Política Sanitaria para todos los países. Asimismo, cuando se habla de la inserción de temas relativos a Salud Pública en las pautas establecidas para evaluar las carreras de Medicina, se da por supuesto que la estrategia de APS es el modelo excluyente a transmitir a los alumnos. Erróneamente, a menudo se menciona a la APS en el sentido del 1er nivel de atención, o de la atención ambulatoria básica en centros de salud.

Nuestro país, que no sólo es uno de los de mayor superpoblación médica, con pendiente ascendente, presenta también una tendencia a la especialización prematura de sus médicos. Según algunas estimaciones, existe una dotación de 60% de especialistas, frente a un 40% de *generalistas*, cuando la proporción debería ser la inversa. Además, la mayor parte de esos generalistas no se han capacitado específicamente como tales, sino que son el resultado de una *no especialización*. En otros países, como Holanda, las autoridades sanitarias tienen injerencia en la determinación de la cantidad de profesionales que se requieren, e incluso, en el cupo de ingresantes que van a admitir las escuelas de Medicina.

La elección vocacional de la modalidad de ejercicio de la Medicina hacia la que se orientan los estudiantes, está en gran medida determinada por la imagen pública y la ubicación geográfica de las carreras en las que cursan sus estudios. En ciudades donde existe una gran concentración de tecnología, es posible que los graduados se orienten hacia la especialización temprana, salvo que la Facultad realice un gran esfuerzo educativo y existan incentivos para el ejercicio de la Medicina General, la Medicina Familiar o la prevención y el 1er nivel de atención. En cambio, en ciudades de menor concentración tecnológica, donde los vínculos entre los servicios de salud y la comunidad son más estrechos, es más probable que los graduados sientan mayor gratificación y reconocimiento de la población, ejerciendo como *generalistas*.



Un concepto integral de APS implica pensar el Sistema de Salud con un enfoque amplio y abarcativo, donde tanto la prevención y el 1er nivel de atención, como los servicios hospitalarios y aún los de más alta complejidad, cumplen un papel específico dentro de la organización, sin que lo más *complejo* sea equivalente a lo mejor. Esta orientación no se logra sólo con clases teóricas sobre APS, sino descubriendo en los estudiantes que su inspiración vocacional -sublimada a menudo como ayuda al prójimo- puede ser encausada a través del vínculo directo con la comunidad.

Como señala Julio Frenk¹, dentro del campo de la salud el adjetivo primaria ha sido utilizado con 3 significados diferentes: primer contacto, primer nivel y primeras causas. En algunos países desarrollados, donde los médicos de atención primaria suelen actuar como *gatekeepers* (porteros), APS significa el sitio del primer contacto con la red de servicios. Pero hay otros puntos de primer contacto con el sistema de salud, tales como el servicio de Emergencias, a veces con patologías graves. En otros casos, el 1er nivel de atención pone a la APS dentro de una estructura jerárquica, que la identifica con la *simplicidad*, tanto de los problemas como de los recursos. Conviene acotar al respecto que, en los Ministerios de Salud de nuestras provincias, habitualmente se encuentran departamentos identificados como Atención Primaria de la Salud, que en realidad sólo se ocupan de la coordinación de los centros de salud.

Pero la *estrategia* de APS fue planteada, desde su enunciación en 1978², como un abordaje *integral* del sistema de salud, donde todos los recursos -públicos y privados, básicos y de alto riesgo- armonizados en una red, permitan atender a los usuarios con los elementos y la profundidad que requieran. Como dice Frenk, en materia de salud no hay una progresión lineal desde problemas simples a complejos sobre la vida de un individuo. Una persona puede tener una enfermedad compleja y de alto riesgo, como el cáncer, y durante su evolución ser afectado por un resfrío común.

Unas dos décadas más tarde el escenario mundial agregaba otras preocupaciones. Sustentado en una red permanente de conexiones satelitales infinitamente diversificadas, el mundo redujo bruscamente sus dimensiones comunicacionales a través de Internet. Las innovaciones en el campo social y sanitario, se difundían por esta vía de un modo mucho más rápido que el que permitían los foros internacionales. Iniciativas sobre Calidad de la atención médica transitaban por estas autopistas informáticas novedosas, germinando enseguida en países distantes y en instituciones de la sociedad civil. Un profesor emérito de la Universidad de Michigan, Avedis Donabedian, fue internacionalmente reconocido como el referente que logró integrar esas experiencias dispersas sobre Calidad en un cuerpo teórico, adaptando al campo de la Salud la evo-

lución del fenómeno similar en el ámbito industrial.

Comparando el desenvolvimiento de esta corriente con el paradigma de APS, la Calidad evolucionó en forma anárquica y *horizontal*, mientras APS tuvo un curso que podría caracterizarse como *piramidal*, desde organismos multinacionales hacia los gobiernos, y luego desde éstos a las sociedades. Pero en el campo de la Calidad, tanto la OMS como la OPS³, cabalgaron en la tendencia cuando ésta ya estaba en curso, aportando a su desarrollo documentos trascendentes e importantes instrumentos de aplicación práctica. El eje conceptual, que anteriormente se había depositado en la articulación de todos los recursos del sistema, ahora -sin resignar esos aspectos- desplazaba su atención hacia las expectativas y necesidades de los pacientes.

En las postrimerías del Siglo XX, fue cobrando creciente interés la preocupación por los daños causados por errores cometidos durante la atención de los pacientes. Diversas entidades de Norteamérica y Europa advertían sobre la importancia de buscar medidas preventivas para evitar errores asistenciales, comprendiendo a los médicos -y al equipo de salud- como parte de una organización, cuyos procedimientos tienen puntos débiles donde ocurren inconsistencias y accidentes. Un documento liminar de EE.UU. de 1999, constituyó un hito por la trascendencia alcanzada. Pero fue la Alianza Mundial por la Seguridad del Paciente, suscripta por la OMS en 2005, el punto de partida de una nueva corriente. Fue acompañada por gobiernos, organizaciones no gubernamentales e incluso iniciativas de los usuarios.

Desde el seno de la corriente de Calidad, había surgido un nuevo eje -el de la Seguridad del Paciente- que ahora ocupa la atención central de instituciones científicas y académicas. Aunque es un enfoque esencialmente hospitalario, no es ajeno al de la APS, basado en articular todos los recursos del sistema de salud con las necesidades de la población. Éste concentra la atención en el *proceso* asistencial y en los derechos del paciente, identificando momentos, actividades y tareas en los que la organización presenta puntos vulnerables: medicamentos parecidos por el nombre o el envase, identificación de los pacientes, pasajes de servicios, identificación del sitio quirúrgico, conexiones erróneas de tubuladuras, infecciones nosocomiales y otras. En realidad los distintos enfoques están encadenados, no son excluyentes sino complementarios, pero ponen el acento en uno de los eslabones del sistema.

1- Frenk J.: Reinventing primary health care: the need for systems integration. The Lancet 2009; 374: 170-173. Julio Frenk es Decano de la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard.

2- OMS-UNICEF: Alma-Ata 1978. Atención Primaria de Salud. OMS, Ginebra, 1978.

3- OMS: Organización Mundial de la Salud. OPS: Organización Panamericana de la Salud.

4- Institute of Medicine: To Err is Human: building a safer health system. Washington D.C. 1999.

Cáncer de mama

Evolución del tratamiento quirúrgico

ESCRIBE

Ángel Eduardo Quartucci

Profesor Titular de Ginecología

IUCS-Fundación Barcelo

La mama es un símbolo de femineidad, fecundidad y belleza, representada en el arte a través de la historia. El cáncer mamario ha sido una de las enfermedades más temidas y sigue siéndolo a través de los tiempos. Durante muchos siglos sus abordajes fueron devastadores para el cuerpo y la mente. A partir del siglo XX se lograron avances que pudieron humanizar dichos tratamientos. Con metodología diagnóstica precoz y precisa, tratamientos radioterápicos, quimioterápicos, hormonales e inmunoterápicos, estudios y conocimiento de la biología molecular, se iluminó la sobrevida de las enfermas.

EL CÁNCER MAMARIO EN ANTIGUAS CIVILIZACIONES

CHINA

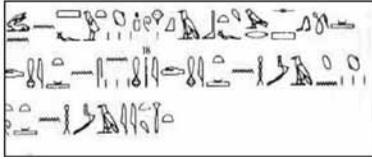
Huang Di escribió el “Nei Jing”: relatando la primera descripción de tumores. Proponía tratamientos: espirituales, farmacológicos, dietéticos y acupuntura. Documenta casos de tumores de mama.

EGIPTO (2500 a 3000 a.C.)

Imothesp fue el primer médico egipcio conocido. El médico debía determinar si el tumor era o no curable. Entonces los fracasos terapéuticos no eran tolerados. Los tratamientos de esa época eran: 1) cauterización con fuego, y 2) extirpación con elementos filosos. El papiro Edwin Smith (1600 a.C.) contiene la descripción más antigua del cáncer mamario (sin utilizar el término) y refiere 48 casos de tumores o úlceras por cáncer que fueron tratados con una herramienta llamada “la orquilla de fuego” mediante cauterización. El escrito menciona la enfermedad en: “Instrucciones relativas a tumores mamarios”. Para entonces un nódulo mamario duro y frío al tacto era considerado como incurable.



Egipto: cáncer de mama



Papiro de Edwin-Smith (1600 a.C.)
"Instrucción relativa a un tumor
Mamario"

BABILONIA (1950 a.C.)

El Código Hamurabi consideraba y respetaba a los médicos pero si el enfermo perdía la vida o sus ojos con el tratamiento, se los castigaba amputándole las manos. Como consecuencia "Todo el pueblo actuaba como médico mediante consejos en las plazas públicas", los que eran dichos al pasar, impersonales y eximían de responsabilidad. La cirugía entonces se limitaba a la apertura del tumor con incisiones mediante una lanceta de bronce. La extirpación de la mama y la cauterización con fuego permanecieron vigentes unos 2.000 años.

GRECIA CLÁSICA (460 a 136 a.C.)

Hipócrates consideraba las enfermedades mamarias como: 1) curables para utilizar medicinas; 2) incurables pero curables con cuchillo, y 3) incurables pero probablemente curables con fuego. Describe varios casos y refiere que "las mujeres con cáncer mamario extendido y profundo no deben ser tratadas, pues viven por más tiempo".

PERÍODO GRECORROMANO (150 a.C. a 500 d.C.)

Leónidas realiza el primer procedimiento quirúrgico mamario: cortaba sobre tejido sano y luego cauterizaba hasta caer en la zona. Con los romanos la cirugía obtuvo un alto nivel, no superado hasta el renacimiento. Galeno habla del cáncer de mama como una tumefacción con venas distendidas y configuración similar a las patas de un cangrejo.

PERÍODO MEDIEVAL

La medicina era practicada por monjes y clérigos. Importaban más las plegarias a santos y los milagros, que el estudio de textos. La Iglesia invocaba como patrona de la Enfermedad Mamaria a Santa Ágata (mártir, siglo III, Sicilia) a quien, como castigo a su resistencia por el asedio del gobernador Quintilliano, le fueron arrancadas sus mamas con unas grandes tijeras de hierro. El Concilio de Reims (1131) prohibió a monjes y clérigos practicar la medicina y ésta pasó a practicarse en las Universidades.

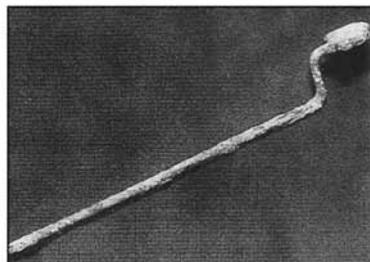
TRADICIÓN ARÁBIGA

Haly Ben Abbas, persa que murió en 994, indicaba la extirpación del cáncer mamario. Rhazes (1135-1204) defendía la extirpación de cánceres, sólo en los casos en que éstos podían ser extirpados completamente y si se podía cauterizar la herida, pues de otro modo podían

aparecer úlceras. Avicena (980-1037), conocido como "Príncipe de los médicos", jefe del hospital de Bagdad, autor del Canon, que permaneció vigente durante siglos, recomendaba para el cáncer mamario una dieta de leche y la escisión con cauterio. Abulcasis (1013-1106) en España, sostenía que no se debía quemar el tumor, primero se le debía extraer la sangre y luego con una incisión circular sobre el tejido sano, dejar sangrar la herida haciendo presión sobre el lecho operatorio. Si sangraba una arteria importante debía ser ligada. En España (siglo XIII) se denominaba zaratan al cáncer de mama, término proveniente del árabe saratan (cangrejo).

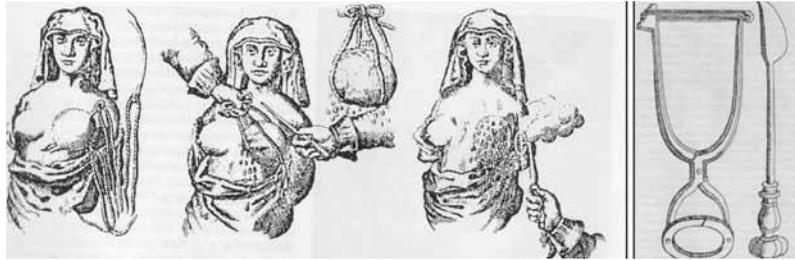
RENACIMIENTO

Vesalius (1514-2564), flamenco, habla de una resección amplia del tumor y ligaduras en lugar de la cauterización. Ambrosio Paré observó que el cáncer de mama a menudo causaba hinchazón de las "glándulas" axilares, refiriéndose a los ganglios. Michael Servetus (1509-1553) proponía para el cáncer mamario reseca el músculo pectoral con los ganglios linfáticos, concepto precursor de la mastectomía radical. Johannes Schultes (Sculptetus) (1595-1645), otro ciru-



1- Instrumental quirúrgico de las Ruinas de Pompeya y Herculano (79 d.C.) / 2- Cauterizador romano (79 d.C.) / 3- Martirio de Santa Ágata -S.III-

Durante el Renacimiento, se realizaban pocas amputaciones por cáncer de mama ya que el dolor, la infección y las hemorragias ocasionaban muchas muertes. Se describían las técnicas, pero no los fracasos



1- Técnica de Schultes / 2- Instrumental de Fabri

jano alemán, escribió el libro *Armentarium Chirurgicum*. Operaba usando grandes ligaduras, que con enormes agujas atravesaban la mama para hacer tracción antes de utilizar el bisturí, y cauterizaba el lecho sangrante posteriormente. Wilhem Fabri (1600), padre de la cirugía alemana, inventó un instrumento para fijar la base de la mama y amputarla rápidamente mediante el bisturí -“el tumor debe ser móvil, no dejar tejido tumoral residual y realizar hemostasia de la base con cauterización”-. Godofredo Bidloo (1708) utilizaba una especie de tridente con el que traspasaba la mama antes de amputarla. Gerard Tabor en su tesis sobre “Un Nuevo Método para tratar el Cáncer de Mama” (1721),

describía un instrumento parecido a una guillotina para simplificar la extirpación.

SIGLO XVIII

En 1715 se separan los oficios de barberos y cirujanos.

Lorenz Heister (1683-1758, Alemania) describió la relación paciente-cirujano de esta forma: “Muchas mujeres pueden tolerar la operación con gran coraje y sin quejarse. Otras, sin embargo, hacen tal cla-mor que pueden desalentar incluso al cirujano más obstinado e impedir la operación. Para realizar la operación, el cirujano debe ser firme y no dejarse desconcertar por el llanto de la paciente”. Heister sugería el uso de una especie de guillotina utilizando

las cuerdas de tracción de Schultes para extirpar más rápido la mama y eliminar toda la piel. También abogaba por la extirpación del músculo pectoral y ganglios linfáticos. Jean Petit (1674-1750), Director de la Academia Francesa de Cirugía, y posteriormente Benjamín Bell (1749-1806), fueron los primeros en extirpar los ganglios linfáticos, el tejido mamario y los músculos pectorales, (mastectomía radical) abriendo el camino a la mastectomía moderna. Bell indicaba extirpar la mama aun con tumor pequeño, respetando los pectorales y gran parte de la piel, pero siempre con disección axilar mediante incisión aparte. Joseph Pancoast (EE.UU.) escribió *Treatise on operative surgery* (1844) era pre-aestésica y preantiséptica, relatando una mastectomía: ...“la paciente está despierta con los ojos abiertos en posición semisentada. Un ayudante con el pulgar por encima de la clavícula comprime la arteria subclavia. Los vasos de gran calibre de la herida son comprimidos entre el pulgar y el índice de la otra mano del ayudante. Las ligaduras son largas y dirigidas al polo inferior de la herida, actuando como drenaje, las que después de retiran”...El ángulo inferior izquierdo muestra la disección en bloque de los ganglios linfáticos junto con la mama a través de una incisión única hacia la axila, sin embargo la resección cutánea era escasa y los bordes (fig. inferior derecha) eran



1- Mastectomía más linfadenectomía (1884) realizada por Joseph Pancoast. Era preanestésica y preantiséptica. / 2- Clínica Agnew de Eakins (1889, EE.UU.): mastectomía en condiciones ideales de la época.

fácilmente aproximados mediante cinco telas adhesivas anchas.

La orientación de Bell fue seguida por William Halsted, quien creó la operación conocida como “mastectomía radical de Halsted”, extirpando la mama, el pectoral subyacente y los ganglios axilares, procedimiento que ha sido popular hasta los últimos años de la década del 70.

SIGLO XIX

Charles Moore (1821-1879) opinaba que el tumor mamario debía ser extirpado completamente y que las recidivas se debían a la diseminación del tumor primario. Albert Schinzinger (1889) propuso la ooforectomía (eliminación quirúrgica de uno o los dos ovarios) previa a la mastectomía, para producir “un envejecimiento prematuro” en la mujer en edad fértil. Años después, otros médicos utilizaron esta técnica obteniendo resultados medianamente favorables. Ante el fatalismo y la resignación en la cirugía del cáncer de mama, William Halsted (1894) presentó su técnica quirúrgica: un gran avance en una enfermedad considerada incurable. Esta cirugía resultaba, en lugar de ser humillantemente paliativa, alentadoramente radical, considerando que en esa época:

- 1) todos eran estadíos avanzados;
- 2) no existía otra técnica disponible diferente, y
- 3) no existían métodos para detectar metástasis.

La mastectomía radical de Halsted

En las técnicas quirúrgicas relatadas, se observa la ausencia de dos trascendentales avances: Morton (1846, EE.UU.) incorpora la anestesia y Lister (1867, Inglaterra la antisepsia.

fue durante años aceptada sin reservas, como único tratamiento del cáncer mamario hasta 1950, donde comienza el concepto de la cirugía ultraradical. A comienzos de la década de 1950 se recomendaba también la hipofisectomía (extirpación de la hipófisis) para el cáncer de mama avanzado, con resultados similares a los de la adrenalectomía. Richard Handley y Jerome Urban (1951, Londres) ampliaban la operación de Halsted con desinserción costal y resección de la cadena ganglionar de la mamaria interna, ablación de $\frac{3}{4}$ partes del esternón, porción anterior de la 1ª costilla y resección de pleura parietal en bloque.

Haagensen (EE.UU.) efectuaba colgajos cutáneos ultrafinos, resección de fascia tóracodorsal e injertos cutáneos. Otros intentaron el vaciamiento del espacio mediastínico y supraclavicular. Prudente (1951, Brasil) propuso la amputación interescápulomamotorácica para casos con adenopatías axilares fijas o supraclaviculares.

Charles Huggins (1953) recomendaba la ooforectomía y la adrenalectomía (extirpación de la glándula suprarrenal) para eliminar las prin-



Dr. W. Halsted –Mastectomía Radical (nótese la ausencia de barbijos)

Ningunas de estas técnicas ultraradicales demostraron buenos resultados finales, con el agravante de una alta morbimortalidad

La mastectomía sigue vigente cuando existen contraindicaciones para la cirugía conservadora, especialmente con técnica de Maden y/o Mérola-Patey. La mastectomía simple (que extirpa exclusivamente la mama) se utiliza como toilette quirúrgica y en el tumor Phillodes

cipales fuentes de estrógenos del organismo. Algunos casos respondieron favorablemente, otros no. Llega la mastectomía radical modificada (MRM) de Maden (1965). Conservando ambos pectorales, mejorando los resultados estéticos y funcionales con los mismos beneficios curativos que la operación de Halsted, y también la mastectomía radical modificada de Merola-Patey (con resección del músculo pectoral menor para mejor abordaje de axila).

En los finales del siglo XX, Donald Morton (y colegas del John Wayne Cáncer Center) desarrollaron una técnica que consistía en la biopsia del ganglio linfático centinela (uno o varios), primeros ganglios a los que las células cancerosas se diseminan desde el tumor primario. Samuel Gross (EE.UU.) trataba el cáncer mamario con cirugía conservadora. Con una incisión elíptica dejaba suficiente piel para aproximar los bordes de la herida. Pretendía lograr la curación de primera intención, lo cual sería menos proba-

ble si se dejaba el lecho operatorio expuesto. Afirmó que los ganglios axilares tenían que ser extirpados siempre.

RECONSTRUCCIÓN MAMARIA

Vicenz Czerny (1895) reemplazó una mama extirpada por un lipoma trasplantado. La reconstrucción mamaria se puede realizar inmediatamente durante la intervención quirúrgica oncológica o a posteriori, con la colocación de prótesis de silicona retropectoral, a veces previa colocación de un expansor por el tiempo de adaptación de la piel al nuevo volumen protésico. Tansini (1896, Padua) presentó la primera mastectomía radical seguida de reconstrucción mamaria mediante colgajo de músculo dorsal ancho. También se utilizan con la reconstrucción finos colgajos miocutáneos del recto anterior del abdomen o del subescapular, y otras técnicas con muy buena resolución estética.

CIRUGÍA CONSERVADORA

Comienza con Hirsch (Frankfurt) en la década del 30 el advenimiento de la radioterapia. Wise, Crile, Peters (EE.UU.) sugieren la resección mamaria parcial, seguida de radioterapia. Finalmente, Umberto Veronesi (Instituto de Tumores de Milán) demuestra en un estudio prospectivo y randomizado, que el tratamiento conservador obtenía idénticas curvas de sobrevida libre de enfermedad o recidivas locales que la operación de Halsted. Las reafirmaciones de Spitalier y Amalric (Instituto del Cáncer de Marsella), fueron bases para la definición y elección quirúrgica oncológica en centros de nuestro país, exigiendo para la cirugía conservadora:

- a) máximo control local;
- b) máxima información del estadio real de la enfermedad;

- c) mutilación mínima;
- d) mayor beneficio estético y psicológico.

En 1970 llega la mamografía, que permite detectar lesiones preclínicas que, junto a la ecotomografía, TAC y RMN, constituyen un aporte trascendental para el diagnóstico precoz y la aproximación diagnóstica. Se realiza entonces la cuadrantectomía con vaciamiento axilar (técnica que incluía piel, tejido mamario y fascia del pectoral. Márgenes de tejido sano hasta 3 cm y ganglios axilares en 3 niveles). Debe asegurar radicalidad oncológica y buen resultado estético, seguida de radioterapia y tratamiento sistémico según factores de mal pronóstico.

La RT no compensa una cirugía inadecuada

Con el tiempo la cuadrantectomía pasó a llamarse segmentectomía y/o tumorectomía ampliada + linfadenectomía axilar (TALA), ya que si cumplía los criterios de los márgenes de seguridad de tejido sano, no era necesario una exéresis tan amplia de tejido mamario. El advenimiento de la marcación radioquirúrgica, bajo control de imágenes (carbón activado-arpón), facilitó enormemente la precisión en la exéresis de zonas sospechosas.

GANGLIO CENTINELA

Uno de los pilares para establecer la conducta terapéutica en cáncer de mama es el conocimiento del compromiso ganglionar. Si bien la linfadenectomía axilar es el procedimiento adecuado, se utiliza una técnica especial para el estudio del primer ganglio de la cadena mamaria externa; el "ganglio centinela" mediante dos métodos: a) radioisótopos (tecnecio 99), detectado con linfografía isotópica o con sonda manual, y b) inyección de azul patente al 1% en el lecho tumoral o

circundando al mismo. Realizando a los pocos minutos (10-15) una incisión en el pliegue axilar, reseccando la grasa y el ganglio centinela coloreado que se analiza.

La negatividad de compromiso ganglionar evita el vaciamiento axilar total, disminuyendo la morbilidad de esta intervención.

Estudios realizados han demostrado que la detección temprana en estadios iniciales, la precocidad y precisión diagnóstica, el conocimiento de la biología molecular y los actuales tratamientos médicos: radioterapia, hormonoterapia, quimioterapia, terapias dirigidas (anticuerpos monoclonales, inhibidores de la tirosina cinasa, inhibidores del PARP, quimioterapia de altas dosis más trasplante de células madre, etc.) reducen significativamente la posibilidad de recaída tras la cirugía del tumor y, por tanto, aumentan las curaciones, aunque aún se debe continuar luchando por alcanzar el objetivo final: la tasa 0 de recaídas.

Bibliografía

1. Bland-Copeland III: La mama. Ed. Panamericana, Buenos Aires, 1993.
2. Gori, Lorusso y col.: Ginecología. Ed. El Ateneo, 2ª edición, Buenos Aires, 2001.
3. Usandizaga-De la Fuente: Ginecología. Ed. Marbán, Madrid, 2010: Vol. 2.
4. Instituto Nacional del Cáncer, Instituto Nacional de la Salud, EE.UU.: Tratamiento del cáncer de mama. www.cancergov.español.
5. Yalom M.: History of the Breast. Harper Collins Publishers, London, 1997.
6. Todo sobre el cáncer de mama. www.breastcancer.org.
7. Te Linde: Ginecología Quirúrgica. Ed. Panamericana, 7ª edición, Buenos Aires, 1993.
8. Veronesi U.: Cirugía oncológica. Ed. Panamericana, Buenos Aires, 1991.

Un viaje a la salud del futuro

ESCRIBE

Axel Barceló

Vicerrector del IUCS.

Silicon Valey es mundialmente conocido como la meca de la innovación tecnológica. Durante el mes de Febrero, tuve la oportunidad de estar allí y participar del programa *FutureMed* de la *Singularity University* (SU), una institución académica fundada por Google, Cisco y otras empresas. Ubicada en el campus de la NASA, su objetivo es “reunir, educar e inspirar a los líderes, brindándoles las herramientas para hacer frente a los grandes desafíos de la humanidad”.

FutureMed es un programa personalizado que se focaliza en las tecnologías disruptivas que van a revolucionar la práctica de la medicina y transformar radicalmente el tratamiento de la salud y la industria biomédica en la próxima década.

Con mucha expectativa por lo que iba a vivir en los próximos 6 días, llegué al campus de la SU y recibí un saludo nada convencional: un robot nos daba la bienvenida y las primeras indicaciones acerca del hospedaje, horarios y otras cuestiones de interés.

La primera actividad programada consistió en un recorrido por el predio de la *NASA Research Park*, uno de los 10 centros que posee la organización y donde se han desarrollado actividades de I+D¹ durante más de 60 años para servir a los objetivos del programa espacial de los Estados Unidos. A partir del 2002, este centro se ha vinculado con el mundo académico, la industria y las organizaciones sin fines de lucro para estimular la innovación y la educación en las disciplinas científicas y

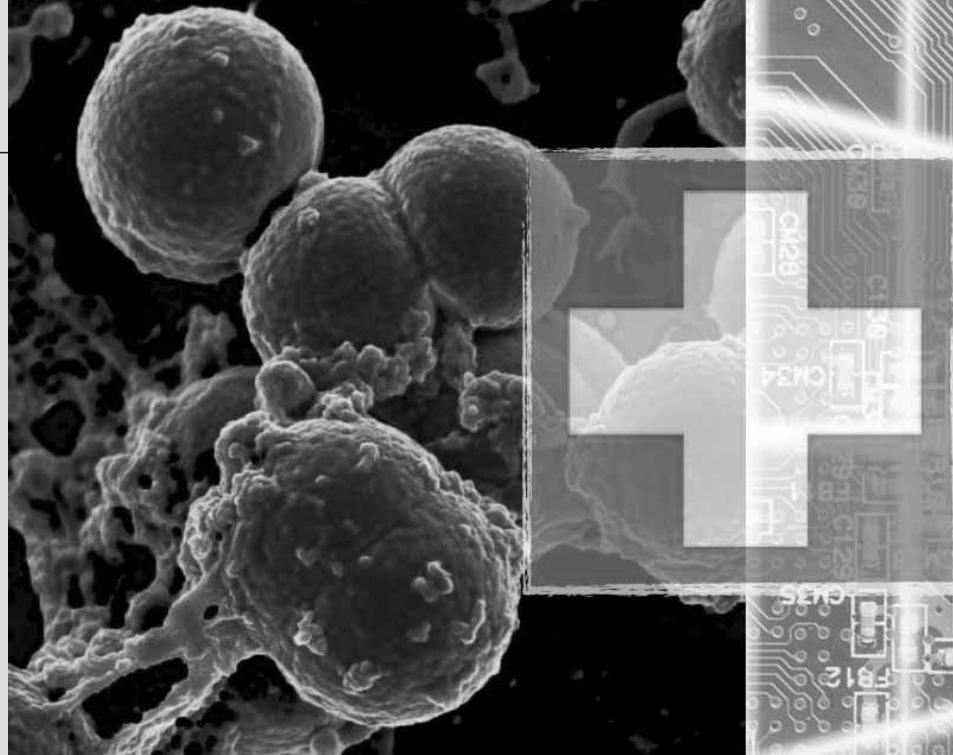


de investigación fundamentales para la exploración espacial como la astrobiología, la informática, la biotecnología y la nanotecnología.

Durante la tarde, tuvimos la charla de bienvenida a cargo del Dr. Daniel Kraft, Director Ejecutivo de *FutureMed*. Este joven inventor, empresario e innovador médico-científico de Stanford y Harvard, nos dio una rápida lectura del cronograma de actividades y una introducción de las tecnologías a las que íbamos a estar expuestos en los próximos días, que incluían inteligencia artificial, robótica, *mobile health*, impresión 3D, nano medicina y genómica.

Este es el tercer año consecutivo que se dicta el programa y de las más de 500 postulaciones recibidas, se seleccionaron 90 participantes de más de 35 países. Cada uno de ellos con brillantes antecedentes académicos y exitosas carreras profesionales, lo que dio lugar a una excelente oportunidad para generar una red de contactos y conocer historias sumamente interesantes.

El Dr. Kraft, que durante su charla llevaba un dispositivo de monitoreo que transmitía sus signos vitales en vivo, nos habló sobre cómo los celulares estaban convirtiéndose en dispositivos de monitoreo constante, que permiten a las personas tener estilos de vida más saludables (por ejemplo monitoreo de glucosa, presión arterial, nivel de stress, arritmias, etc.). También, habló sobre la “era de la prescripción de APP’s”²², vaticinando que en un futuro se prescribirán APP’s como ahora se prescriben medicamentos, sobre cómo los juegos electrónicos se están utilizando para generar cambios de estilo de vida, los laboratorios en un chip, la inteligencia artificial como Watson y



varios otros temas sobre la medicina del futuro.

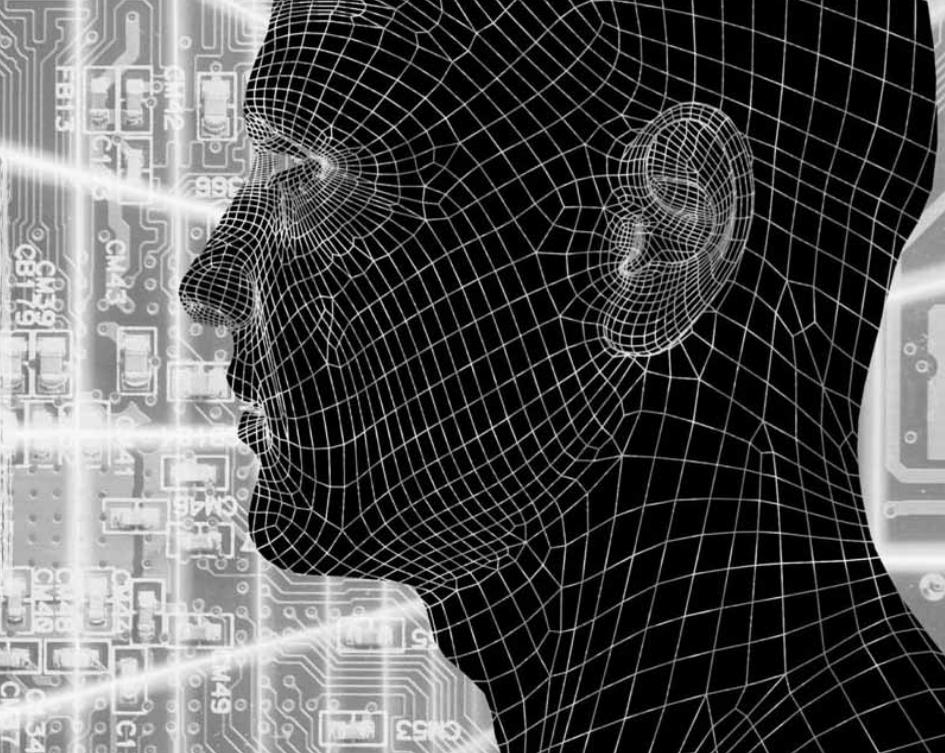
Luego de trabajar en un taller donde cada uno de los equipos tuvo que mostrar sus destrezas en el armado de una estructura basada en spaghetti y *marshmallow*³, tuvimos la presentación del Dr. Peter Diamandis, uno de los Fundadores de la Singularity University. Con una visión interesante y optimista del futuro, el Dr. Diamandis nos demostró como los avances de las tecnologías exponenciales nos iban a permitir obtener logros en las próximas dos décadas como nunca habíamos logrado en los últimos 200 años.

Según él, pronto tendremos la capa-

cidad de cubrir las necesidades básicas de cada hombre, mujer y niño del planeta. Su teoría se fundamenta en la ley de Moore y en el pensamiento exponencial. ¿Qué significa esto? Que la tecnología desarrollada en el pasado nos ha permitido desarrollar la tecnología del futuro en forma exponencial y continuará haciéndolo.

El crecimiento exponencial es disruptivo. Según Peter, no estamos acostumbrados a pensar en cómo las tecnologías que crecen a estas dimensiones van a impactar en nuestro futuro, y pensarlo es la clave para crear un mundo mejor. Un ejemplo de tecnología exponencial lo podemos ver a través de la CNN, cuando el presidente de





Rwanda dijo “en 10 años, lo que era un objeto de lujo y privilegio, el teléfono celular, se ha transformado en un bien necesario de África”. Actualmente, en ese continente los celulares están conectando a millones de personas a un mundo que antes del 2007 no tenían.

Durante el segundo día, Brad Templeton hizo su presentación. Brad es miembro del Comité de Foresight Nanotech Institute, presidente del consejo de Electronic Frontier Foundation 2000-2010 y actualmente trabaja en Google en un proyecto que busca desarrollar el auto del futuro. Si la pregunta es qué relación tiene esto con la medicina, la respuesta puede estar en datos como que en la actualidad 1,2 millones de personas mueren de accidentes de auto en el mundo y esto genera un costo de 230 billones de dólares. Imagínense que impacto podríamos tener para la salud mundial si desaparecieran los accidentes de tránsito. El auto con sensores de Google busca lograrlo y para ello, cuenta con una visión 360, gracias a los 64 lasers que giran en círculo y le permiten tener información acerca de todo lo que lo rodea, también posee un GPS y sensores de detección. Hace más de tres años que el auto viene andando por 3 estados y ya ha recorrido unas 300.000 millas.

Otra presentación sumamente interesante fue la de Martin S. Kohn, quién expuso como AI/WATSON tiene el potencial de modificar la práctica de la medicina. La clave de esta supercomputadora está en su capacidad en dar sentido a “datos no estructurados” (*unstructured data*), en el entendimiento de lenguajes naturales, no sólo el significado. Tiene la capacidad de adaptar y aprender de situaciones particulares, con el conocimiento aprendido genera hipótesis y luego les asigna valores a cada una de ellas y decide cuál es la mejor opción. En el tratamiento de la salud no esperamos una sola respuesta sino que puede haber varias. Watson no será un tomador de decisiones, sino que entenderá la naturaleza de la pregunta y elaborará respuestas para que luego el médico elija cuál es la mejor opción.

Uno de los conceptos de mayor difusión en las nuevas tendencias de la salud, es el de Big Data. Eric Rasmussen expuso sobre *Global Health* y cómo a través de la utilización de *Big Data* se puede obtener información de diferentes recursos y monitorear dispositivos en orden de mejorar el cuidado de la salud. Un concepto muy similar se aplica en Salud Pública Global a través

de Pulso Global, que está intentando analizar los “signos vitales” de una región determinada para predecir cuándo una catástrofe va a suceder.

José Gomez Márquez del MIT⁴, detallo con precisión cuáles son los parámetros para el diseño de un dispositivo médico en salud global: seguro, robusto, durable, barato, reusable, exacto, confiable, móvil, conectado, inteligente y *plug and play*. Uno de los ejemplos que se exhibieron fue un producto llamado MEDIKits⁵, que son kits médicos para promover la innovación y la creatividad en los profesionales de la salud. Estos dispositivos desmitifican la tecnología médica y proveen herramientas apropiadas que permiten al profesional desarrollar sus propias soluciones tecnológicas.

¿Hasta dónde puede llegar la Neurociencia con ayuda de la tecnología? Fue la pregunta que motivó la reflexión de Adam Gazzaley. Este especialista en Neurociencias y Gamificación habló acerca de su investigación basada en el uso de juegos para mejorar o aumentar la capacidad cognitiva de los seres humanos. Destacó que el gran problema que existe al intentar mejorar la cognición es que se realiza a un nivel farmacéutico, pero un tratamiento multimodal basado en la utilización de juegos puede ser más efectivo.

Con la presentación de Marc Goodman sobre los crímenes del futuro, tuve la sensación de que los argumentos de las películas de ciencia ficción podían hacerse realidad en poco tiempo. Goodman detallo cuáles serán los crímenes top del futuro:

- ▶ Hackear organismos sanitarios y la información de los pacientes.
- ▶ Hackear dispositivos electrónicos implantables.

- ▶ Hackear bombas de insulina de un paciente diabético y suministrar cantidades letales.
- ▶ Hackear el código del genoma de un virus e incrementar su virulencia.
- ▶ Obtener ADN y crear esperma sintético (“...imagínense el escándalo si se obtiene el ADN de un presidente”).

Siguiendo las ideas de Peter Diamandis, otro de los fundadores de *Singularity University*, Ray Kurzweil, habló sobre el pensamiento exponencial y destacó como la tecnología en esta época nos ha permitido decodificar el genoma humano. Por esta razón, él considera que estamos viviendo una revolución biotecnológica donde vamos a tratar a la salud y a la medicina como si fueran un software. “... La medicina está convirtiéndose en información tecnológica. Hackear un código genético significa ser capaz de reprogramar la biología...”.

El especialista en bioinformática y genómica, Andrew Hessel, se paró frente al auditorio y preguntó, ¿es la biología la nueva gran industria de la tecnología? Luego de escucharlo, pareciera que sí. Hessel, se dedica a explorar la posibilidad de crear seres vivientes mediante el uso de la tecnología. Para entender este concepto, hay que comprender que la biología es ahora digital y que el ADN puede ser impreso. El ADN contiene un código con las instrucciones genéticas que hacen al ser humano. Entonces, si el ADN puede ser digitalizado significa que puede ser hackeado y no sólo esto, sino que también puede ser impreso. Otro concepto interesante fue el de la virología sintética y que la misma puede ser programada para diferentes tareas, es decir, un virus puede ser programa-



do para tener roles específicos como atacar una célula cancerígena, a una bacteria, etc. Unos minutos más tarde, Raymond McCauley, afirmó que la investigación médica está cambiando drásticamente gracias a la invención de la bioimpresoras 3D, que pueden imprimir estructuras vivas como vasos sanguíneos o tejidos de la piel, célula por célula revolucionando a la ingeniería biomédica.

Además de escuchar a brillantes disertantes y compartir un ámbito de innovación, tuve la oportunidad de experimentar algunos de estos grandes avances que revolucionan la medicina. Fue así que en un espacio destinado a probar desarrollos tecnológicos, pude simular una operación utilizando el robot Da Vinci, un sistema quirúrgico capaz de mejorar los resultados al modificar la cirugía en tres formas: 1) simplificando los procedimientos mini-invasivos existentes; 2) permitiendo utilizar técnicas mini-invasivas en cirugías de procedimientos complejos, y 3) haciendo que los procedimientos quirúrgicos mini-invasivos sean posibles. Según Catherine Mohr, especialista en robótica, la tecnología ahora existe para actuar sobre tejidos a niveles microscópicos. Esto puede no ser útil en enfermedades avanzadas,

pero con la aplicación de tecnologías exponenciales para detectar enfermedades en una etapa temprana, remover tejidos particulares o atacar el problema en un nivel celular, puede ser el futuro de las intervenciones permitiendo que las enfermedades no continúen su evolución.

Después de 6 días inmerso en el futuro de la salud, en un ambiente apasionado donde los disertantes desafían constantemente a pensar más allá de lo ya establecido, no puedo esperar para transmitir estas experiencias a todos aquellos que quieren desarrollar emprendimientos que mejoren la calidad de vida de millones de personas. La salud tal cual la conocemos en la actualidad cambiará radicalmente, se avecinan momentos disruptivos y estamos todos en la línea de largada para generar innovación en salud. Depende de nosotros.

Notas:

1. Investigación y desarrollo.
2. Aplicaciones para dispositivos móviles.
3. Malvaviscos.
4. Massachusetts Institute of Technology.
5. Medical Education Design Invention Kit o equipos médicos educativos para diseñar invenciones.

La Materia

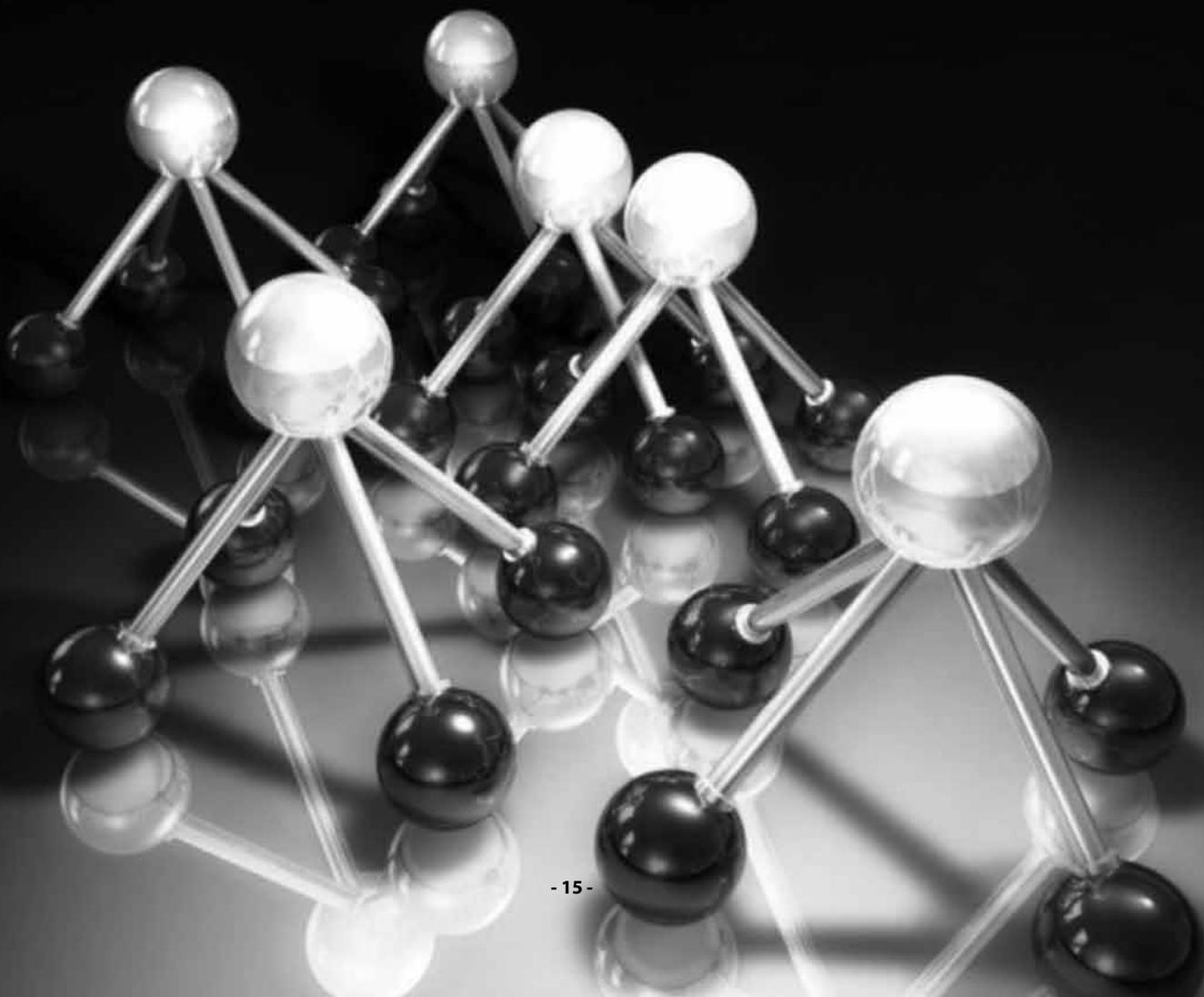
**Nuevos enfoques conceptuales:
ahora, además de la antimateria, la materia oscura**

ESCRIBE

Luis Simes

Prosecretario de Planificación "IUCS-Buenos Aires"

**Los modelos físicos de la cosmología y del universo subatómico
actualmente en boga, desafían no sólo a nuestro sentido común,
sino que deforma nuestro marco de comprensión lógica.**



El modelo atómico que nos fuera legado fue, durante gran parte del Siglo XX, un ícono visual incorporado al acervo de los documentos de divulgación. El mismo consiste en una esfera central, con bolillas pequeñas, girando a su alrededor. Incluso, aún hoy aparece ese átomo representado en innumerables versiones -poco felices-, que remedan en miniatura, al sistema heliocéntrico de Copérnico: el núcleo parece ser el sol, al que los electrones circundan como dóciles planetas.

Pues bien, a pesar de que la física descartó esa concepción en los años 20 del siglo pasado, nos ha sido inculcado, aún como tantos otros hechos inexactos, con notable persistencia. Así, algunos modelos aceptados en la actualidad, no llegan a corresponderse con otras avanzadas conceptualizaciones de la física del Siglo XXI. Veamos algunos temas representativos.

PARTÍCULAS ELEMENTALES Y PARTÍCULAS FUNDAMENTALES

Cuando surge la pregunta ¿de qué están hechas las cosas?, es común aceptar que existe un punto mínimo que no se puede trascender, límite en el que la sustancia pierde sus características distintivas. Es posible partir numerosas veces un objeto de cualquier sustancia compuesta, por ejemplo un terrón de sal, pero se llegará inexorablemente a un punto en el cual esa sustancia dejará de ser tal. Perderá sus propiedades. Abandonará sus características. En ese punto, esa molécula de sal, dejará de existir, y habremos llegado al reducto del átomo. Durante mucho tiempo se afirmó que era ése el último bastión que compone la materia como tal.

Siempre enfocándonos en lo concreto, en lo material, en lo que ocupa un lugar en el espacio. Y todo esto sin pretender hablar aún de la energía, entendida como principio diferenciado de esta materia a la que hacemos alusión.

Ya Demócrito¹, allá por el Siglo IV a.C., se encargó de decir que a la materia se la podía dividir hasta un cierto punto. Existía un límite. Un *stop* contrapuesto al convencimiento secular imperante de que toda división de la materia, admitiría una nueva división *ad infinitum*. En oposición a esto, para desvirtuar esa idea, Demócrito se plantó en ese lugar y dijo: “hasta aquí llegamos”. Este punto que no acepta más divisiones sucesivas, se llamará a partir de ahora “átomo”, átomo, o sea ‘indivisible’ en griego, como corresponde a su status científico. Pasaron siglos, llegó el crepúsculo de la cultura griega, la caída del imperio romano; las cruzadas movilizaron las mayores energías de la edad media, y aun del renacimiento. Los magos, esotéricos y alquimistas siguieron dominando el escenario oscuro con su particular visión mística de la realidad. Por entonces, muchas cosas dejaron de importar, entre ellas el átomo. Los esfuerzos se fijaron en el flogisto, aquello que nos permitiría transformar cualquier cosa en oro. Qué bueno. Aunque no tanto, como le pasó a Midas, al que un buen pollo al horno se le transformaba en metal cuando lo tocaba. Finalmente, el clasicismo trajo un nacer de la ciencia y bajo el imperio del positivismo, retomó, desde otros enfoques, algunos pensamientos de la Grecia clásica, entre ellas, el reflejar del átomo indivisible. Sin em-

bargo, a mediados del Siglo XIX, con las experiencias realizadas sobre corriente eléctrica, el átomo apareció ya no tan indivisible: empezaron a evidenciarse algunos indicios de composición interna. Comenzaba a tambalearse el materialismo. Para Thomson, el átomo parecía un pan dulce: una masa positiva con tantas pasas de uva negativas incrustadas, más que suficientes para asegurar su neutralidad eléctrica. Los trabajos con rayos catódicos trajeron consigo los electrones negativos, y la experiencia de Lord Rutherford², expuso un núcleo eléctricamente positivo, contenedor de la casi totalidad de la masa atómica. Los electrones, muy lejos de su “sol” y muy livianos, completaban ese “perfecto” sistema solar en miniatura subatómica: un núcleo “solar”, de protones y neutrones, y orbitas “planetarias”, lejanas de pequeños electrones.

Gracias a Max Planck³, que abrió el Siglo XX con el anuncio de “su” mecánica cuántica, Niels Bohr⁴ pudo “armar su átomo”, que permitía a los electrones no ser atraídos por el núcleo de carga opuesta y mantenerse orondos en los niveles cuánticos recién estrenados en la nueva teoría. Entonces, dejaron de ser órbitas, y plásticamente pasaron a ser orbitales, ya que Werner Haisenberg⁵ había estampado el sello de la incertidumbre en los niveles subatómicos (que en su versión más simple expresa: “no se puede conocer la posición y velocidad de un electrón -u otras partículas- simultáneamente”). Ergo: las órbitas no existen; existen zonas de probabilidad estadística: un golpe al corazón del determinismo.

Hasta aquí un sistema estable, Con el descubrimiento de la radiactiv-

idad y el advenimiento de la fisión nuclear, el átomo desnudó su composición interna, por lo que dejó de ser una unidad indivisible. Entonces esa categoría de indivisible, pasó del átomo a sus herederos, sus constituyentes: Los protones, los neutrones y los electrones. Ahora, se pensó, seguro que éstos si son las verdaderas partículas indivisibles. Hasta ese momento no existían evidencias de que esas entidades mostraran algún atisbo de composición interna: eran puntuales y en consecuencia, debería tratarse de partículas verdaderamente indivisibles. Cuando avanzaron las experiencias en radiactividad y aceleradores de partículas, resultó imperioso aceptar que había algunas partículas que tenían constitución interna, como los bariones, y los mesones. En 1964, Murray Gell-Man⁶ arriesgó la teoría de los *quarks*, unidades que componían en número de tres a los *bariones* o confinados de a pares, en los *mesones*.

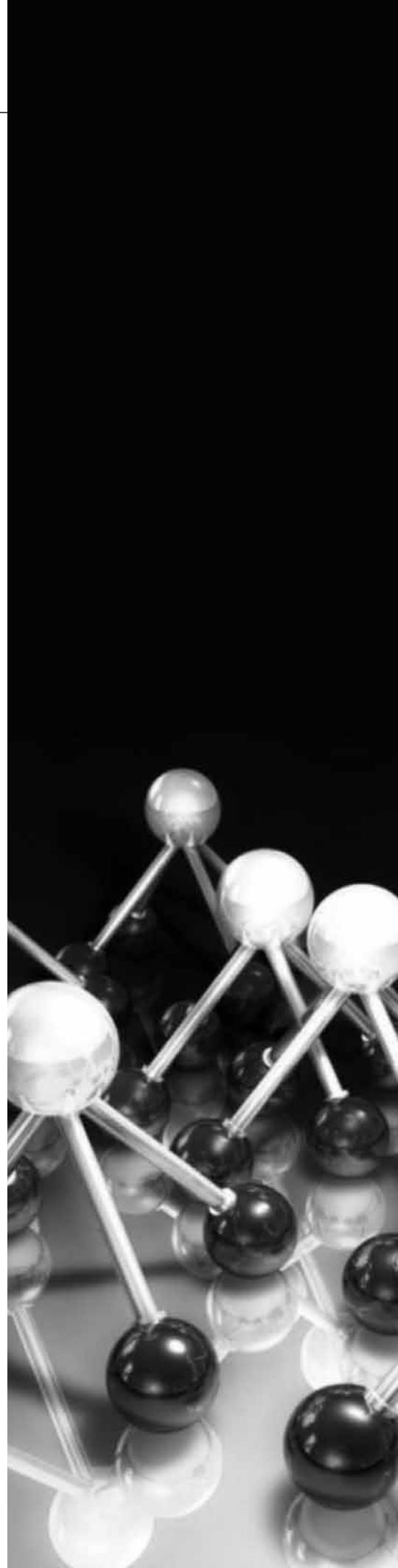
Otra vez se debió modificar el concepto, y así las partículas elementales, pasaron a estar constituidas por otras, un escalón más abajo: las partículas fundamentales. Iba entonces creciendo el número de ingredientes de la materia y con ello otra vez se rompía el axioma de “pocos y ordenado” que preferían los físicos, en alusión al andamiaje del universo, preferentemente simple. Expresaban los científicos que la naturaleza es ahorrativa, y en consecuencia nada ganaba con generar un florido ramillete de partículas, cuando podía construir lo mismo con un sistema “mínimo, ordenado y simétrico”. A medida que se profundizaba en el conocimiento de la materia, se exponía una cada vez más creciente complejidad estructural.

Quedó evidenciado que se requerían más partículas que el protón, el neutrón y el electrón para satisfacer las observaciones, y más aún, los modelos matemáticos que soportan la lógica de la estructura del átomo y de sus interacciones.

La primera aseveración que se puede realizar entonces, es que no son los neutrones y protones, como podría esperarse, los constituyentes menores del átomo. Por el contrario, hoy aceptamos entonces que éstos están formados por partículas menores, las subpartículas elementales de la materia. Aún pretendiendo una simplificación, el equipo de componentes se iba haciendo mayor, para conformar un nuevo paisaje en el mundo subatómico.

Con el fin de ordenar un conjunto que ya abarcaba más de 100 miembros alojados en el átomo, nació el modelo estándar de partículas, proponiendo una clasificación básica en partículas fundamentales, dentro de dos grandes grupos: el de los *fermiones* y el de los *bosones*. Sintéticamente, podemos definir que los **fermiones** son los constituyentes básicos y efectivos de la materia que conocemos y los **bosones**, son los encargados de establecer las interrelaciones entre esos componentes, los *fermiones*. Unos, los ladrillos; los otros, la mezcla cementante para formar la pared material. Estas partículas fueron bautizadas así en homenaje a Enrico Fermi⁷ y al físico Indio Satyendranath Bose⁸, respectivamente.

No se corresponde con el marco de éste artículo, mencionar todas las partículas incluidas en esta clasificación, ni sus características distintivas, por lo



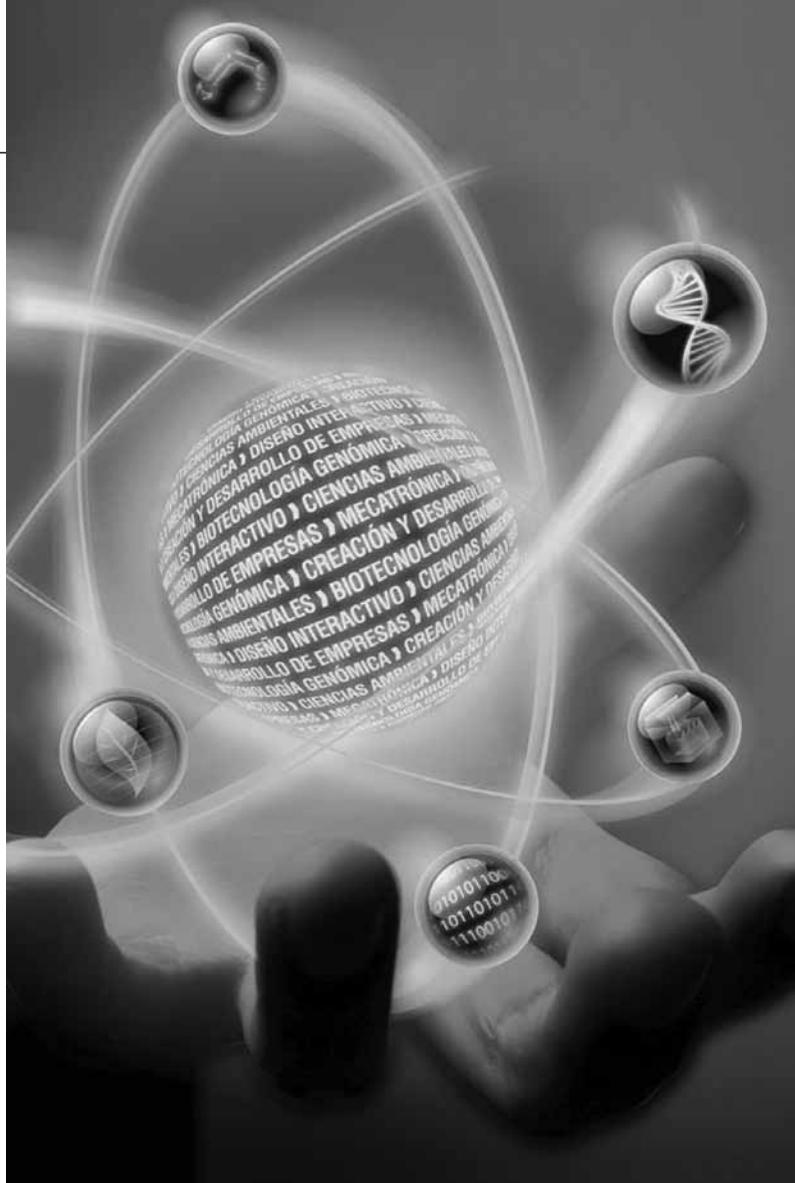
que se hará referencia a las más importantes desde este enfoque particular. Sin embargo, antes de considerarlas, conviene hacer referencia a las interacciones que rigen las dimensiones físicas de la materia.

LAS FUERZAS DE LA NATURALEZA

A pesar de la gran complejidad del universo, los científicos aceptan por el momento la existencia de sólo cuatro tipos de interacciones universales sobre la materia. Siguiendo la figura, hablaremos primero de la mezcla. Estas interacciones son:

- **La Gravedad:** Es la fuerza que mantiene unida a la masa y soporta el equilibrio del universo. Es atractiva y muy débil. Pero por su largo alcance, se proyecta hacia el mundo macroscópico, influyendo directamente en nuestra vida cotidiana, Por ello es lógico que haya sido la primera en conocerse. Fue acertadamente descrita por Isaac Newton, y protagonista de la relatividad einsteiniana. Es la más difícil de incluir en la mecánica cuántica⁹.

- **La Fuerza electromagnética,** resultante de la conjunción de las fuerzas eléctrica y magnética, rige el comportamiento de todos los instrumentos electrónicos que inundan nuestra vida actual; sus primeros conceptos fueron desentrañados por James Maxwell¹⁰ en el Siglo XIX. Mientras la fuerza gravitacional, dijimos, es atractiva, la fuerza electrostática tiene un comportamiento dual de atracción o de repulsión según sean las cargas o polos que intervienen en la interacción. A identidad de cargas se produce un



fenómeno de repulsión, mientras que, bien conocido es, cargas opuestas se atraen.

- **La Interacción nuclear fuerte,** no tan conocida como las anteriores, es una fuerza más compleja, encargada de unir a las partículas del núcleo atómico, actuando a distancias cortísimas, inimaginables para la mente humana. En esos rangos de acción es fuertemente atractiva, manteniendo por ejemplo a los quarks confinados dentro de los hadrones (protones, neutrones), y éstos compartiendo el núcleo atómico, a pesar de la supuesta fuerza electromagnética repulsiva.
- **La Interacción débil,** bien conocida por los físicos, rige las interacciones radiactivas. Se puede asociar con el electromagnetismo, para constituir la fuerza electrodébil de Glasgow.

LA UNIFICACIÓN DE LAS FUERZAS

Convocados por el paradigma de la simplificación, los científicos han venido sosteniendo a lo largo del tiempo que las fuerzas descritas, en el amanecer del universo se encontraban entrelazadas constituyendo una sola fuerza (teoría del Todo o de la Unificación de las fuerzas). Es más, uno de los grandes proyectos (aunque frustrado) de Einstein fue plantear el desarrollo teórico de la unión de las 4 fuerzas en una única superfuerza, que es la que debió regir en aquellos primeros momentos, inmediatamente después de haberse producido el *big-bang*. A pesar de sus esfuerzos no lo pudo conseguir, en razón de haberse

anticipado con su genio a los tiempos y no disponer por entonces de herramientas físicas, matemáticas y tecnológicas necesarias que se fueron desarrollando posteriormente a sus esfuerzos. Hoy se puede hablar sólo de una sola fuerza unificada, que es el electromagnetismo (fuerza eléctrica + fuerza magnética), y parcialmente de la fuerza “electrodébil”.

Actualmente el electromagnetismo, conjuntamente con las interacciones nucleares fuerte y débil, son incluidas conceptualmente en la mecánica cuántica. Por ahora existen numerosas dificultades teóricas para que resulte viable incorporar con ellas a la gravedad. Por ahora, ésta se encuentra más cómoda en el campo de la teoría de la relatividad, el otro gran pilar de la física actual. La unificación de las fuerzas de la naturaleza, sigue siendo para los físicos el cenit, lo que la búsqueda del santo grial fuera para los cruzados. Para lograr su demostración se requiere alcanzar altísimas energías (del orden de 10^{15} GeV), que la tecnología actual, ni aun en el gran colisionador de hadrones, puede todavía alcanzar.

CLASIFICACIÓN DE LAS PARTÍCULAS FUNDAMENTALES

Ya expuesta la descripción de las fuerzas de la naturaleza resulta posible, ahora sí, introducirnos en la clasificación de las partículas fundamentales. Efectuado el primer desbroce, hemos visto que las partículas han sido divididas en dos grupos principales (fermiones y bo-

sones). Así podremos incluir a cada partícula conocida en uno u otro de esos grupos, de acuerdo con el siguiente esquema:

I-Fermiones: son los constituyentes de la materia con spin $1/2^{11}$. Podemos clasificarlos en:

a) Hadrones: Son partículas que responden a las interacciones nucleares fuertes, las que a su vez admiten una subdivisión en dos grupos:

- bariones: partículas formadas por 3 quarks (ej.: protón, neutrón, partículas lambda, sigma, omega, etc.); al desintegrarse generan por lo menos 1 protón.

- mesones: formados por 1 quark y 1 antiquark (ej.: Kaones, +, -; piones, eta); al desintegrarse generan leptones o fotones.

b) Leptones. Partículas que responden a interacciones débiles: electrón, neutrino, muón, tauón son ejemplos representativos.

II- Bosones: Son partículas portadoras de las interacciones de la naturaleza. Poseen spin 1; entre ellos, podemos mencionar:

a) el gravitón, partícula teórica, sería el portador de las interacciones gravitacionales;

b) el fotón, carrier de las interacciones electromagnéticas;

c) los gluones, que son ocho, poseen masa 0, que se suman al teórico *bosón de Higgs*; son portadores de las interacciones nucleares fuertes;

d) los bosones W^+ , W^- y Z_0 , corporizan las interacciones nucleares débiles. Son típicos de la radiactividad. A diferencia de los anteriores, no cumplen con la regla de la paridad, es decir que denotan asimetría en sus interacciones, como si prefirieran más una orientación espacial que otra: hay distinción entre izquierda y derecha¹².

Para poder cumplir con ciertos requisitos teóricos de la teoría atómica, se hizo necesario incorporar conceptos adecuados, que concluyeron en el establecimiento de una nueva teoría atómica: la Cromodinámica Cuántica, encargada de estudiar las relaciones entre las ondas y las partículas. Lejos de ser una teoría acabada, puede tener un desarrollo mayor, a medida que se vaya incrementando la potencia experimental que ofrecen las nuevas tecnologías.

Previamente a ella, en la década del 40, se desarrolló la electrodinámica cuántica, teoría que explicaba la cuantización del electromagnetismo, cuya posterior evolución condujo a ésta cromodinámica cuántica, que involucró a la interacción fuerte que se produce entre quarks¹³. El determinismo es la teoría filosófica que afirma que *conocer el estado completo de un sistema en un momento dado, permitirá conocer el comportamiento futuro del mismo, y aún más, deducir su estado anterior cualquiera*. Se relaciona con la ley de causa-efecto, y asocia determinismo con causalidad. En principio la indeterminación estaría en contradicción con el determinismo. El estado macroscópico de un sistema queda resuelto o definido por la sumatoria estadísticas de estados puntuales y heterogéneos. Triunfa la definición de un sistema por el manejo estadístico de sus componentes. En cambio, la indeterminación de los estados cuánticos, representado por la Escuela de Copenhague, se enfrenta al positivismo y genera un nuevo espacio para la definición filosófica del macro y micro cosmos, como si atendieran a leyes diferentes.

**PARTÍCULAS
FUNDAMENTALES: QUARKS Y
LEPTONES**

El trabajo en aceleradores de partículas y la complejidad de las partículas subatómicas, demostraron que las mismas no eran homogéneas, sino que estaban integradas por constituyentes menores. Como ya mencionamos, en 1964 Murray Gell-Mann y George Zweig propusieron como componentes fundamentales de la naturaleza a los quarks. A pesar de que la teoría de los quarks impide su existencia en estado libre (teoría del confinamiento de los quarks), la estructura teórica es lo suficientemente fuerte como para correlacionarse con la experimentación actual. Se caracterizan además por responder a las interacciones nucleares fuertes.

Existen 6 quarks, cada uno de los cuales puede adquirir alguna de estas 3 cualidades “cromáticas”: rojo, verde o azul¹⁴. Esta característica de color fue la que condujo al nombre de *Cromodinámica cuántica* (del griego *chromo*=color). Cuando los quarks constituyen

una partícula, esa partícula adquiere números cuánticos que resultan iguales a la suma de los números cuánticos de los quarks que la conforman y el color resultante será nulo: rojo + verde + azul = blanco. Considerando que cada quark tiene su antiquark y que cada uno viene en 3 colores existen 18 quarks y 18 antiquarks. Por otra parte, los otros constituyentes fundamentales de la materia, los leptones pueden existir aislados (no sufren el efecto de confinamiento de sus primos los quarks), no exhiben el fenómeno de color, y responden a las interacciones nucleares débiles. Son seis en total.

Los quarks y los leptones constituyen la familia de las partículas fundamentales, que se muestran asociadas en el siguiente cuadro, en 3 familias de masa creciente (ver diagrama)

ANTIMATERIA

En 1930 los físicos tenían en carpeta avanzar con el estudio de partículas complementarias u opuestas a las conocidas. Ya se sospechaba la existencia de electrones positivos los que efectiva-

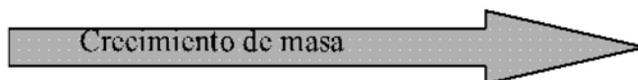
mente fueron descubiertos con posterioridad (se los llamo positrones, por los que algunos científicos insistieron en que el electrón, por ser eléctricamente negativo debería llamarse negatrón).

Cuando en 1925, Paul Dirac¹⁵ tuvo acceso a las pruebas de imprenta del trabajo de Haisenberg, valoró su importancia y durante el año siguiente reformuló su desarrollo, aplicando metodologías algebraicas que homogeneizaban el desarrollo teórico de muchos físicos cuánticos, que trabajaban con ecuaciones diferenciales de primer grado. De esta forma se ajustaba al esquema de la ecuación de Schrödinger¹⁶ y al desarrollo experimental.

El descubrimiento del físico norteamericano Carl Anderson (1932), de que en los rayos cósmicos existía una partícula de masa semejante al electrón, pero de carga positiva, reforzó un estudio teórico de Paul Dirac. Una de las fórmulas paradigmáticas de las ciencias y que acompaña alegóricamente muchas veces a la figura de Einstein, en cuanto manifestación gráfica se nos ocurra, es: $E = mc^2$.

La teoría de las partículas evolucionó posteriormente hacia un nuevo concepto que constituye la teoría de cuerdas.

Fermiones	Familia electrónica	Familia muónica	Familia tauónica
Quarks - Interacciones fuertes	Up	Charme	Top
	Down	Sideway	Bottom
Leptones - Interacciones débiles	Neutrino electrónico	Neutrino muónico	Neutrino tauónico
	Electrón	Muón	Tauón



Dirac observó que como esta ecuación provenía de $E^2 = m^2 \cdot c^4$, a nuestra paradigmática fórmula de interconversión entre la masa y la energía, se le podía aplicar raíz cuadrada:

$$E = \sqrt{m^2 \cdot c^4}$$

Y en consecuencia, como toda raíz cuadrada generará dos resultados posibles, uno positivo y otro negativo. Veamos, por ejemplo la raíz cuadrada de 4 es 2, ya que $2 \times 2 = 4$. Pero, atentos, también es -2. ¿Cómo? Claro, $(-2) \times (-2)$, también es 4, ya que negativo por negativo -todos lo recordamos- es positivo. Al aplicar esa raíz cuadrada, encontramos dos soluciones:

$$E = + m \cdot c^2 \text{ y } E = - m \cdot c^2$$

Esta ecuación daba solución a los electrones de energía positiva, pero asombrosamente también lo hacía para electrones de energía negativa. Entonces surgió la posibilidad de aplicar la ecuación a partículas negativas o antipartículas. Dirac imaginó que el vacío era un mar de energía negativa y cada agujero que se produjera en ese mar, correspondía a una pérdida de sustancia negativa, y en definitiva esto correspondería a una partícula positiva.

Dirac explicó que no todas las partículas caen en esa zona de energía negativa pues ésta ya estaba completamente llena. Cuando se bombardea un núcleo con fotones de alta energía, de entre los residuos atómicos siempre aparecen un electrón y un positrón. A éste fenómeno se lo denomina creación de antipartículas. El fenómeno contrario se denomina aniquilación de antipartículas, con desprendimiento de ingentes cantidades de

energía. Un átomo de antimateria estaría formado por un antinúcleo de antiprotones y antineutrones y a su alrededor girarían los positrones.

Para Richard Feynman¹⁷, los objetos están relacionados con el tiempo: las antipartículas son partículas que viajan hacia el pasado. Para Dirac, un fotón de alta energía que incidiese en el mar de energía negativa, liberaría una partícula que pasaría de la zona de energía negativa hacia la de energía positiva. Ese vacío generado en la zona negativa por la pérdida de esa partícula, produce una carga positiva y en definitiva un positrón formado en el proceso.

En el universo deben existir zonas de antimateria, pero son difíciles de detectar ya que la luz que emiten es idéntica a la de la materia. Posibles zonas de radiación de antimateria son los lugares del universo en donde se percibe luminosidades muy intensas, que podrían provenir de la aniquilación materia-antimateria en esos lugares de encuentro.

En resumen, la ecuación de Einstein se expresa para la Materia:

$$E = + m \cdot c^2$$

Y para la Antimateria

$$E = - m \cdot c^2$$

MATERIA Y

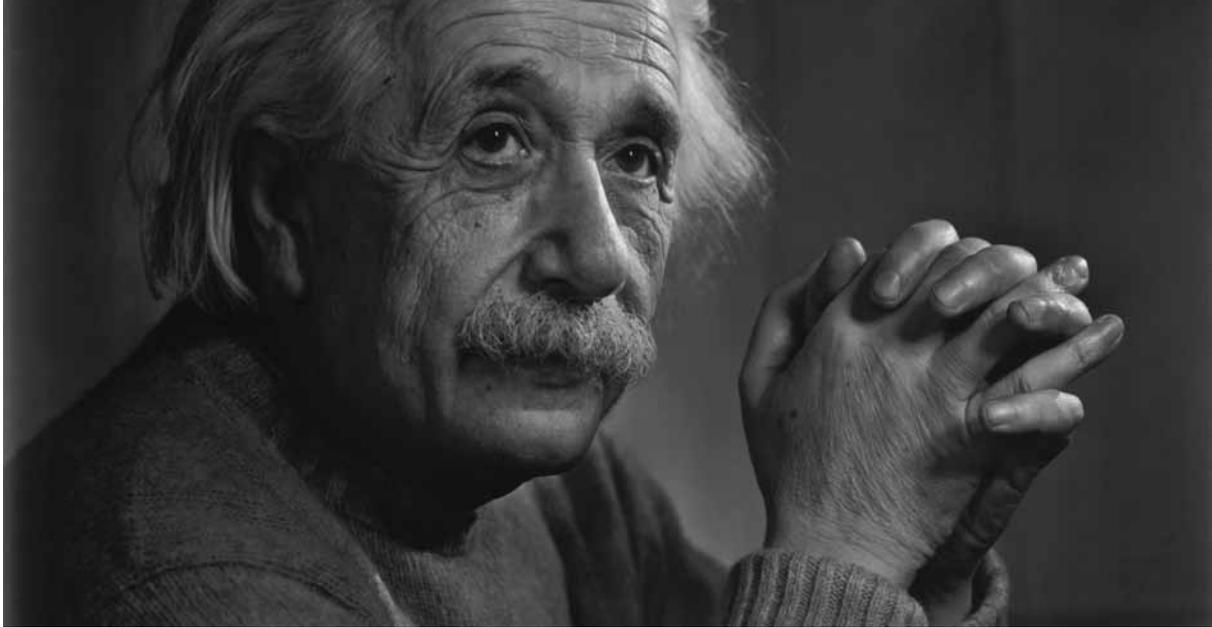
ENERGÍA OSCURAS

Contemporáneamente -década del 1930-, se producían en extremos de escala dos acontecimientos: el descubrimiento del neutrón y el anuncio del planeta (o proto-planeta) Plutón. Coincidían ambos con otro suceso: la sospecha de la existencia en el universo de algún tipo de materia especial, poseedora

de características diferentes a las de la sustancia ordinaria. A pesar de que Paul Dirac, como ya vimos, había postulado la existencia de la antimateria, esta nueva propuesta parecía discurrir por caminos diferentes.

Diversas observaciones astronómicas que se apartaban de un comportamiento adecuado al marco de la física clásica, hacían sospechar la existencia de una materia no observable a través de la luz ni de otras emisiones del espectro electromagnético. La inferencia de su existencia, a través de medidas indirectas de acuerdo a su comportamiento sobre entornos observables, condujo a la denominación de esa misteriosa sustancia como materia oscura. Si la materia oscura es un tangible que no interacciona con radiaciones electromagnéticas, es de esperar que su composición en partículas fundamentales sea diferente a la de la materia ordinaria. Ese tipo de materia oscura se muestra a su manera en algunas galaxias, estrellas, nubes galácticas y planetas, entre otras estructuras cosmológicas reconocidas¹⁸. Pero no sólo se acepta actualmente la presencia en el universo de una gran cantidad de materia oscura, sino que también se postula la existencia de otro tipo de entidad aun más hermética a nuestro conocimiento: la energía oscura.

De acuerdo con las observaciones realizadas en la primera década del Siglo XXI, la materia oscura compone aproximadamente el 22% de nuestro universo y el 74% correspondería a la energía oscura, por lo que la materia corriente involucraría el porcentaje restante¹⁹. Existen inferencias denominadas teorías de supersimetría, que proponen la existencia de partículas semejantes a los



bosones W y Z, denominadas WIMP²⁰. Serían partículas de gran masa, que interactúan débilmente. Como este tipo de partículas operan mediante la fuerza nuclear débil, resultan inasequibles a las radiaciones del electromagnetismo, y en consecuencia invisibles a la detección usual. Por ello resultan candidatas ideales para ser los constituyentes de la materia oscura. Estas partículas son sensibles a las interacciones nucleares débiles, a la gravedad y a algún tipo de interacción particular de la materia oscura, llamadas interacciones oscuras.

Las partículas WIMP, acrónimo inglés de *weakly interacting massive particles*²¹, tampoco reaccionan con hadrones, ya que son insensibles a la interacción nuclear fuerte. En algunos aspectos, las WIMP's resultan semejantes a los neutrinos.

En síntesis, las WIMP's:

- interaccionan con la fuerza nuclear débil;
- interaccionan con la gravedad;
- poseen masa mayor a un GeV²².

Se postula además la existencia de otro tipo de partículas componentes de la materia oscura denominadas super-WIMPs, que siendo semejantes a las WIMP's, responderían a la gravedad y a las interacciones oscuras, pero no a la fuerza nuclear débil. Otra de las partículas candidatas para formar la materia oscura son los axiones. Su existencia fue postulada en 1977 para solucionar la asimetría de la interacción nuclear

débil. Experimentalmente se encontró en 2006 una partícula que cumpliría con esas expectativas: masaelevada (6-20 MeV) y corta vida (del orden de 10-13 segundos).

La existencia de la materia oscura resulta crucial para el desenvolvimiento evolutivo del universo. Bien se sabe que en la actualidad el universo muestra un comportamiento expansivo inflacionario. Durante mucho tiempo se discutió, y aun hoy se lo sigue haciendo, si el universo se seguiría expandiendo por siempre o en algún momento frenaría este proceso. Ya que la fuerza gravitacional depende directamente de la masa, y siendo esa interacción atractiva, el que este proceso inflacionario se detenga depende directamente de la cantidad de materia

presente. De no alcanzarse un cierto valor suficiente, el universo continuaría entonces su expansión indefinidamente para terminar en un universo frío y vacío²³. Si por el contrario, la cantidad de materia alcanzaba ese valor crucial, se frenaría en algún punto su inflación. Desde allí, revertiría su tendencia expansiva, conduciendo finalmente por acción de las fuerzas atractivas, a una singular implosión, que los cosmólogos denominan *big crash*.

Visto así, la materia común resultaba insuficiente para conducir a esta opción final comandada por la fuerza atractiva de la gravedad. Sin embargo, la aparición en escena de la materia oscura incrementó la masividad, orientando al universo hacia una conducta con supuesto final implosivo.



Pero... (dicen algunos que siempre hay un pero) como la energía oscura denota un accionar expansivo, conducente a la inflación, queda ahora por definir su verdadera magnitud, y en consecuencia, cuál de ellas prevalecerá, si:

- la fuerza atractiva de la materia oscura que llevaría al Big Crash, o
- la fuerza expansiva de la energía oscura que conduciría a un Big Rip final.

Las experiencias actuales nos muestran un universo aceleradamente expansivo. Por ahora, y hasta la próxima teoría, parece estar ganando la segunda opción, liderada por la fuerza expansiva de la energía oscura.

En definitiva, la materia ordinaria es la que nos rodea, y la que nos constituye, la que es capaz de impresionar nuestros sentidos e instrumentos, conformando todas las sustancias conocidas en el mundo cotidiano y en sus diferentes estados, como históricamente lo hemos aprendido y aceptado. Ahora, además de la antimateria, aparecieron especies hasta no hace muchos años desconocidas: la materia y energía oscuras, llenando los anaqueles de los nuevos misterios del universo.

Notas:

1. Demócrito de Abdera, filósofo y matemático presocrático (Siglo IV a.C.).
2. Rutherford bombardeó una fina lámina de oro con partículas alfa. A diferencia de lo que esperaba, es decir que las partículas rebotaran, se encontró con que la gran mayoría de ellas atravesaba esa pared, sin siquiera desviarse.
3. Max Planck, físico alemán, premio Nobel 1918, fundador de la mecánica cuántica, que modificó la concepción física y filosófica del universo.
4. Niels Bohr, físico danés, 1885-1962.
5. Werner Heisenberg, físico alemán, premio Nobel 1932. Marcó profundos cambios en la física y en la filosofía con el enunciado del Principio de Incertidumbre.
6. Murray Gell-Man, profesor de Física teórica de nacionalidad estadounidense, acreedor del premio Nobel 1969.
7. Enrico Fermi, físico italiano, 1902-1954; Premio Nobel de física 1938. Autor de la estadística Fermi-Dirac.
8. Satyendranath Bose, físico indio, 1894-1974; enunció la estadística de Bose-Einstein.
9. Al comienzo de la segunda década del siglo veintiuno, algunos físicos retomaron la idea del físico nuclear Andrei Sajarov, aludiendo a que la gravedad es una interacción secundaria, el "ruido" generado por las otras fuerzas: la llaman gravedad inducida.
10. Físico escocés, autor de la teoría electromagnética y de las ecuaciones del electromagnetismo
11. El spin se refiere al giro de la partícula so-

bre si misma: el valor $1/2$ se refiere a que un giro sobre sí mismo equivale a 720 grados, es decir, dos giros para volver al mismo punto. Los objetos del mundo macroscópico poseen spin 1 ya que un giro representa 360 grados, es decir un giro sobre sí mismo.

12. La simetría es un concepto fundamental exigible en las interacciones.

13. Cuando Max Planck anunció su teoría de la mecánica cuántica, introdujo el concepto de cuantización: la energía no se relacionaba con la materia en cualquier cantidad arbitraria, sino que lo hacía en valores unitarios, llamados cuantos; de allí lo cuántico.

14. Los colores se agregan como una característica intrínseca, pero no tiene correspondencia con las cualidades de color, tal como se conoce en la realidad macroscópica.

15. Físico británico, uno de los más importantes del Siglo XX. Obtuvo el premio Nobel 1933 compartido con E. Schroedinger.

16. Erwin Schrödinger, físico austriaco nacionalizado Irlandés. Premio Nobel de Física 1933

17. Físico norteamericano, premio Nobel 1965.

18. Entre otras, se menciona a MACHOs, Massive Compact Halo Objects, materia bariónica, grupos estelares denominados así en oposición a WIMP, conformados por sustancia no bariónica...

19. Jet Propulsion Laboratory. NASA, www.jpl.nasa.gov.

20. Weakly interacting massive particles.

21. Partículas masivas de interacción débil.

22. Si son menores, corresponden a la materia oscura ligera.

23. Big Rip.

Referencias Bibliográficas:

1. www.eclipse.net/~cmmiller/DM/
2. <http://www.eclipse.net/~cmmiller/DM/>
3. http://gsfc.nasa.gov/Images/basic/xray/dark_matter.gif&imgrefurl=http://img
4. <http://astro.berkeley.edu/~mwhite/dark-matter/dm.html>
5. Investigación y Ciencia: La Materia oscura, 2011.
6. Werner Heisenberg: La imagen de la naturaleza en la física actual. Ediciones Muy, Ed. Orbis, 1985.
7. Temas 63. Investigación y ciencia. El Universo Cuántico. 1er Semestre, 2011.
8. Imagen del átomo: pr.kalipedia.com/kalipediamedia/cienciasnaturales/media/200709/24/fisicayquimica/20070.
9. Imagen de orbital. Heurema.com

El increíble caso de Alonso Quijano

ESCRIBE

Ana Elisa Schürmann

El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de La Mancha, obra maestra del soldado y escritor español Miguel de Cervantes Saavedra (1547-1616) publicada a principios del siglo XVII, se ha convertido en un ícono universal de la locura debido a las extravagancias de su protagonista, un utópico hidalgo del 1600 devenido caballero andante por obra y gracia de su fecunda imaginación. Sin embargo, la hilarante demencia que ha sido objeto de minuciosos estudios psiquiátricos fue un genial recurso cervantino utilizado con fines puramente literarios y hasta catárticos: desacreditar los libros de caballerías que tanto fastidiaban al autor.

ACLARACIONES PRELIMINARES

De manera semejante a la *Celestina* y al *Lazarillo de Tormes*, Alonso Quijano ha logrado trascender los límites de su mundo ficcional para dar nombre al repertorio de héroes reales anónimos conocidos genéricamente como “quijotes”: hombres que actúan de forma desinteresada y comprometida en defensa de causas que consideran justas, anteponiendo sus ideales a su propio beneficio. Esta definición, extraída del *Diccionario de la Lengua Española*, rescata un aspecto notable del personaje cervantino, pero reduce su complejidad hasta despojarla del carácter improductivo y patológico del obrar quijotesco: en los papeles, Alonso

Quijano encarna un idealismo enfermizo, capaz de tergiversar la percepción de la realidad para ajustarla a una imagen mental preconcebida, y cuyas consecuencias suelen ser perniciosas.

Tanto o más extremista que la visión del personaje resulta la postura del narrador, quien adjudica la locura quijotesca a la lectura compulsiva de los “mentirosos” libros de caballerías, en los cuales la realidad histórica y la fantasía se entremezclan:

[...] llevad la mira puesta a derribar la máquina mal fundada destos caballerescos libros, aborrecidos de tantos y alabados de muchos más [...] (I, Prólogo, p. 18)

[...] él se enfrascó tanto en su letura que se le pasaban las noches leyendo de claro en claro, y los días de turbio en turbio; y así, del poco dormir y del mucho leer se le secó el cerebro de manera que vino a perder el juicio. Llenósele la fantasía de todo aquello que leía en los libros, [...] y asentósele de tal modo en la imaginación que era verdad toda aquella máquina de aquellas soñadas invenciones que leía, que para él no había otra historia más cierta en el mundo. (I, cap. 1, p. 35)

Encomendados sean a Satanás y a Barrabás tales libros, que así han echado a perder el más delicado entendimiento que había en toda la Ma-



Pablo Picasso (1881-1973), "Don Quijote y Sancho". Dibujo en tinta china, publicado en el semanario *Les Lettres Françaises* (n° 581, 18-24 de agosto de 1955) para conmemorar el 350° aniversario del Quijote (1605). Original conservado en el Musée d'art et d'histoire de Saint-Denis, Paris.

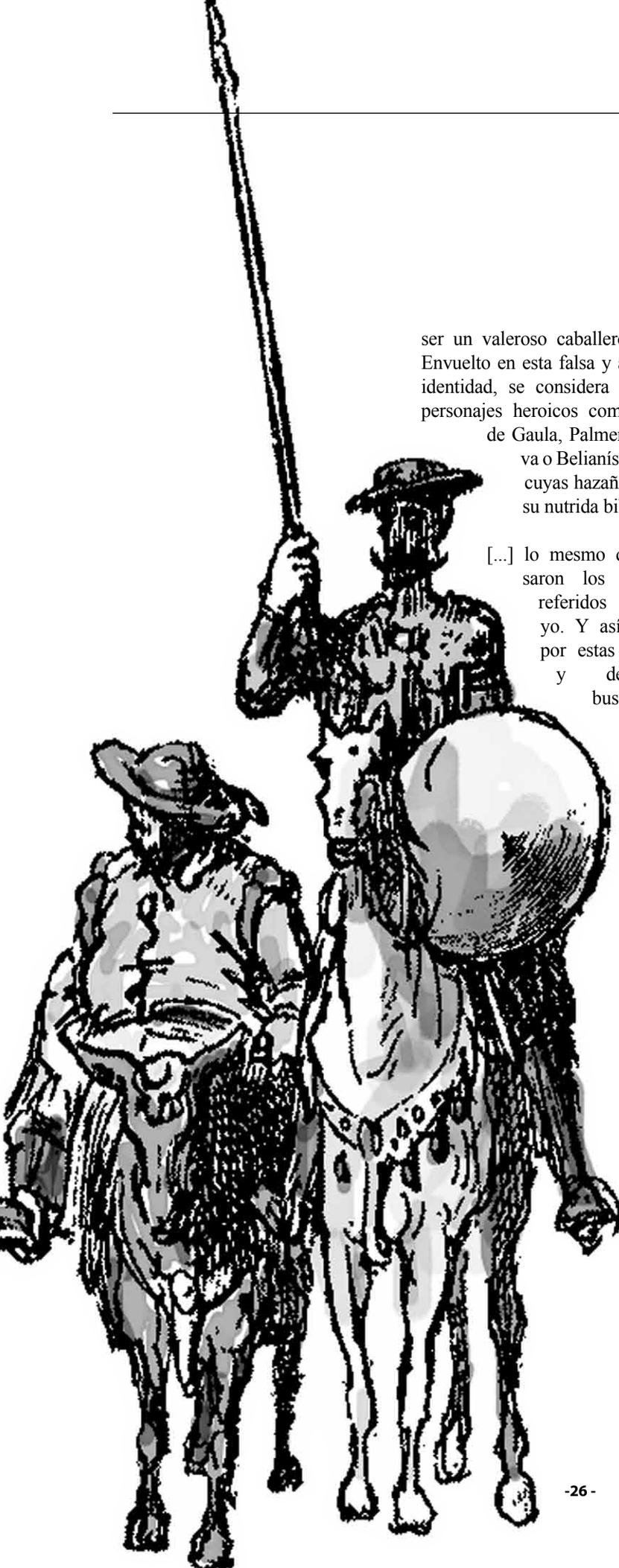
cha. (I, cap. 5, p. 67)

Ya que la novela tiene una cronología lineal y se instala en la adultez del protagonista, poca información provee el narrador sobre los eventos de su pasado, más allá del carácter apacible de Quijano "el Bueno" y de su afición por la lectura. Centrar en este último rasgo la etiología de su enfermedad puede ser inverosímil,

pero constituye un hábil recurso cervantino para subrayar la sátira de la literatura caballerescas. El objetivo implícito de la obra cervantina no habría sido, entonces, la descripción realista de un trastorno mental, sino el desprestigio de un género literario aborrecido por el autor y denunciado, en consecuencia, como un agente nocivo para la salud.

LA COSMOVISIÓN QUIJOTESCA

El punto de partida de la historia se ubica en el estallido del conflicto psicológico: imbuido de sus lecturas hasta el delirio, contando cincuenta años Quijano se auto-proclama "don Quijote de la Mancha" y abandona un día su aldea bajo la convicción de



ser un valeroso caballero andante. Envuelto en esta falsa y anacrónica identidad, se considera análogo a personajes heroicos como Amadís de Gaula, Palmerín de Oliva o Belianís de Grecia, cuyas hazañas pueblan su nutrida biblioteca:

[...] lo mismo que profesaron los caballeros referidos profeso yo. Y así, me voy por estas soledades y despoblados buscando las

aventuras, con ánimo deliberado de ofrecer mi brazo y mi persona a la más peligrosa que la suerte me depare, en ayuda de los flacos y menesterosos. [...] somos ministros de Dios en la tierra, y brazos por quien se ejecuta en ella la justicia. (I, cap. 13, pp. 128-129)

El apriorismo quijotesco de encontrar aventuras y personas necesitadas a cada paso se traduce en ilusiones e interpretaciones delirantes, que proyectan un paradigma literario maravilloso sobre la prosaica realidad manchega. Quijano confunde los elementos cotidianos de su entorno rural con los de sus libros favoritos, de tal forma que toma molinos de viento por gigantes (uno de los episodios más recordados de la obra, recurrente en la iconografía que la evoca), manadas de ovejas y carneros por ejércitos, viajeros por caballeros o bandidos, labradoras por doncellas y ventas por castillos, entre otros tantos absurdos.

Munido de utensilios domésticos por pertrechos y dotado de un rocín por corcel, “el Caballero de la Triste Figura” despliega acciones pretendidamente altruistas y justicieras, pero sus intervenciones resultan risibles cuando no dañinas. Su larga lista de desaciertos incluye la liberación de convictos, la destrucción de propiedad privada y la producción de daños físicos o morales a inocentes desconocidos, cuya única devolución puede ser la ingratitud:

- Por amor de Dios, señor caballero andante, que si otra vez me encontrare, aunque vea que me hacen

pedazos, no me socorra ni ayude, sino déjeme en mi desgracia; que no será tanta, que no sea mayor la que me vendrá de su ayuda de vuestra merced, a quien Dios maldiga, y a todos cuantos caballeros andantes han nacido en el mundo. (I, cap. 32, p. 338, discurso de Andrés)

Aun cuando admite lo infructuoso de sus obras, Quijano evade la responsabilidad de sus actos buscando un agente externo al cual inculpar, y encuentra en la figura del encantador maligno -presente en los esquemas argumentales de los libros de caballerías- un oponente apropiado a su irreal heroicidad. De esta forma, consigue sostener su delirio de grandeza a pesar de sus repetidos fracasos, mientras alimenta las ideas persecutorias que lo convierten en el blanco constante de enemigos imaginarios:

[...] andan entre nosotros siempre una caterva de encantadores que todas nuestras cosas mudan y truecan, y les vuelven según su gusto, y según tienen la gana de favorecernos o destruirnos [...] (I, cap. 25, p. 257)

[...] la envidia que algún mal encantador debe de tener a mis cosas, todas las que me han de dar gusto trueca y vuelve en diferentes figuras que ellas tienen [...] (II, cap. 8, p. 614)

[...] sé por experiencia que tengo enemigos visibles e invisibles, y no sé cuándo, ni adónde, ni en qué tiempo, ni en qué figuras, me han de acometer. (II, cap. 17, p. 677)

[...] por cumplir con mi profesión de

caballero andante, quise dar ayuda [...]; si me ha salido al revés, no es culpa mía, sino de los malos que me persiguen [...] (II, cap. 26, p. 761)

Desde el punto de vista estructural, el tema del encantamiento (producción de efectos sobrenaturales por medio de fórmulas mágicas) es una isotopía o Leitmotiv de la novela. Por tratarse de un concepto que no hace al mundo representado sino a la percepción distorsionada de éste, su omnipresencia da la medida de la locura quijotesca y su frecuencia señala los episodios de mayor ruptura con la realidad.

Adicionalmente, el protagonista supone que un “sabio encantador” omnisciente se encuentra observando sus aventuras y poniéndolas por escrito. Este cronista consagrado a documentar las “hazañas” quijotescas es una de las instancias narrativas apócrifas creadas por Cervantes para imitar y parodiar los rasgos discursivos de los libros de caballerías. Conforman asimismo el ilusorio equipo de trabajo el historiador árabe Cide Hamete Benengeli, los poetas y Académicos de Argamasilla y el traductor morisco citados en distintos capítulos de la novela por el narrador o “refundidor” de la historia.

No estaría completo el panorama general de creencias quijotescas sin la mención de Dulcinea del Toboso, representante mental de la mujer ideal por la cual se sacrifica todo caballero andante. Si bien el narrador menciona a la labradora Aldonza Lorenzo como su referente tangible, Dulcinea emerge en la psiquis del protagonista como un requisito sine

qua non de su nueva profesión, independientemente de su existencia real:

Limpias, pues, sus armas, hecho del morrión celada, puesto nombre a su rocín y confirmándose a sí mismo, se dio a entender que no le faltaba otra cosa sino buscar una dama de quien enamorarse; porque el caballero andante sin amores era árbol sin hojas y sin fruto y cuerpo sin alma. (I, cap. 1, p. 39)

[...] yo soy enamorado, no más de porque es forzoso que los caballeros andantes lo sean; y siéndolo, no soy de los enamorados viciosos, sino de los platónicos continentes. (II, cap. 32, p. 796)

En la fantasía de Quijano, ella posee atributos sublimes, constitutivos de una belleza sin par y dignos de resucitar la obsoleta orden de caballería andante:

-¡Oh mi señora Dulcinea del Toboso, extremo de toda hermosura, fin y remate de la discreción, archivo del mejor donaire, depósito de la honestidad, y, ultimadamente, idea de todo lo provechoso, honesto y deleitable que hay en el mundo! (I, cap. 43, p. 465)

-¡Oh señora de mis acciones y movimientos, clarísima y sin par Dulcinea del Toboso! [...] Yo voy a despeñarme, a empozarme y a hundirme en el abismo que aquí se me representa, sólo porque conozca el mundo que si tú me favoreces, no habrá imposible a quien yo no acometa y acabe. (II, cap. 22, p. 725)

La retórica hiperbólica y arcaizante del personaje suele imitar el léxico y los temas de la literatura caballeresca haciendo caso omiso de la situación comunicativa real, aunque se alterna con discursos razonados que convierten el efecto habitualmente humorístico de sus palabras en fuente de admiración. La frecuente incongruencia entre los actos y las expresiones de Quijano genera la perplejidad de sus interlocutores, que no logran discernir la naturaleza de su trastorno:

[...] fuera de las simplicidades que este buen hidalgo dice tocantes a su locura, si le tratan de otras cosas, discurre con bonísimas razones y mues-

tra tener un entendimiento claro y apacible en todo. (I, cap. 30, p. 328)

[...] lo que hablaba era concertado, elegante y bien dicho, y lo que hacía, disparatado, temerario y tonto. (II, cap. 17, p. 684)

Sumo fue el contento que los dos caballeros recibieron de oír contar a don Quijote los extraños sucesos de su historia, y así quedaron admirados de sus disparates como del elegante modo con que los contaba. Aquí le tenían por discreto, y allí se les deslizaba por mentecato, sin saber determinarse qué grado le darían entre la discreción y la locura. (II, cap. 59, p. 998)

Igualmente ambivalente es la actitud del “escudero” Sancho Panza hacia su vecino y señor. Por un lado, se refiere a Quijano como “este mentecato de mi amo, de quien sé que tiene más de loco que de caballero” (II, cap. 13, p. 650). Por otro lado, su simplicidad lo lleva a creer parcialmente en las



fabulaciones de Quijano, entre las cuales sobresale la promesa de un título nobiliario y el señorío de una ínsula a cambio de sus servicios escuderiles. En virtud de estas ridículas ambiciones, “le faltaba bien poco para tener la misma enfermedad de su amo” (I, cap. 46, p. 492).

NOTAS PARA UNA LECTURA PSIQUIÁTRICA DEL QUIJOTE

Más allá de los peculiares comportamientos descritos, un factor que incrementa la sensación de extrañeza en el lector de nuestro tiempo se relaciona con los contextos de enunciación y de recepción de la obra ¿Cuán aceptable puede ser, en los cánones psiquiátricos actuales, que una persona pierda el juicio por un apasionamiento literario?

Dicho cuestionamiento explica la cantidad de estudios literario-psiquiátricos que se han propuesto desentrañar el aspecto realista de la demencia quijotesca. Siguiendo las pautas del Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos men-



tales – 4ª edición (DSM-IV), la crítica especializada ha catalogado la locura de Quijano como un caso de trastorno delirante. También se han reconocido en el personaje de ficción rasgos propios de la autometamorfosis megalomaniaca y de la erotomanía (ALONSO FERNÁNDEZ, 2006), mientras la Neurología se inclina por adjudicar el comportamiento del “paciente” a la enfermedad de cuerpos de Lewy (GARCÍA RUIZ, 2011). La naturaleza de la relación entre Quijano y Panza le ha valido a la pareja protagonista un diagnóstico extra: el de trastorno psicótico compartido (DSM-IV) o trastorno de ideas delirantes inducidas (CIE-10), más conocido como folie à deux.

Por otra parte, al abordar la bibliografía de referencia nos podemos encontrar con una variedad de denominaciones diagnósticas inspiradas en el personaje cervantino: “síndrome de Alonso Quijano” (EZPELETA, 2011) hace alusión a cuadros de recuperación de la cordura inmediatamente antes de la muerte, mientras “síndrome de don Quijote” (INIESTA, 2011) designa las perturbaciones anímicas generadas por una lectura extremadamente sugestiva, y “donquijotismo” (ALONSO FERNÁNDEZ, 2004) denota la defensa de las causas perdidas.

Si bien no existe un consenso en cuanto a su uso, dichos rótulos permiten advertir la dificultad de condensar todos los aspectos del cuadro presentado por Quijano en un único síndrome. Este factor lleva a cuestionar si es lícito reducir el contenido de una obra literaria a los límites del diagnóstico diferencial, y si la presencia en el personaje de actitudes hoy identificables en pacientes psiquiátricos o neurológicos reales justifica el análisis del quijotismo como si de una entidad nosológica se tratara.

Estos mismos interrogantes pueden extenderse a otras obras de arte que tematizan trastornos semejantes, y que corren el riesgo de reducirse a un

análisis exclusivamente psicológico-psiquiátrico. Es indispensable, por ende, tomar en cuenta la naturaleza metafórica y ambigua del arte a la hora

de interpretar sus contenidos, que poseen la licencia de ser contradictorios e inclasificables.

Referencias Bibliográficas:

EDICIÓN CITADA

CERVANTES, Miguel de. El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de La Mancha. Edición, introducción y notas de Martín de Riquer. Barcelona, Planeta, 1999. Tomos I y II.

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

ALONSO FERNÁNDEZ, Francisco. “Don Quijote, un loco lúcido”, Anales de la Real Academia Nacional de Medicina, Tomo 121, Cuaderno 4º, 2004, pp. 575-594.

ALONSO FERNÁNDEZ, Francisco. “El Quijote, entre la psicopatología y el erotismo”, Actas del Congreso “La Psiquiatría en el siglo XXI: realidad y compromiso”, Puerto Vallarta, Jalisco, México, 12 -15 de octubre de 2006, pp. 39-57.

AZAR, Inés. “Turns of Enchantment: Imagining the Real in Don Quixote”, Cervantes: Bulletin of the Cervantes Society of America, Vol. XVIII, Nº 2, 1998, pp. 14-25.

CORRAL MÁRQUEZ, Rosana; TABARES SEISDEDOS, Rafael. “Aproximación psicopatológica a El Quijote (según la nosología psiquiátrica actual)”, Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría, Nº 85, ene. – mar. 2003, pp. 27-57.

EZPELETA, D.; LÓPEZ VELASCO, R. “El síndrome de Alonso Quijano”, Neurología, Vol. 26, Nº 5, jun. 2011, pp. 317-318.

GARCÍA RUIZ, PJ. “Sobre el fascinante caso de Don Quijote”, Neurología, Vol. 26, Nº 5, jun. 2011, p. 315.

GRACIA GUILLÉN, Diego. “Discretas locuras. Variaciones en torno al tema de la locura de Don Quijote”, Anales de la Real Academia Nacional de Medicina, Tomo 122, Cuaderno 1º, 2005, pp. 105-121.

INIESTA, I. “El síndrome de don Quijote”, Neurología, Vol. 26, Nº 5, jun. 2011, pp. 316-317.

KUMAR, Vijay. “Don Quixote and Sancho Panza: folie a deux?”, The British Journal of Psychiatry, Vol. 198, Issue 4, April 2011, pp. 326-327.

PÉREZ-ÁLVAREZ, Marino. “Psicología del Quijote”, Psicothema, Vol. 17, Nº 2, 2005, pp. 303-310.

QUIJANO, Manuel. “El Quijote y la psiquiatría o el elogio de la locura”, Revista de la Facultad de Medicina UNAM, Vol. 46, Nº 1, ene. – feb. 2003, pp. 3-4.

RAMÓN Y CAJAL, Santiago. “La Psicología de Don Quijote de la Mancha y el Quijotismo”, Arbor, Vol. CLXXIX, Nº 705, sep. 2004, 1-12 pp.

RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, Ángel. “Realidad, ficción y juego en el Quijote: locura-cordura”, Revista chilena de literatura, Nº 67, nov. 2005, pp. 161-175.

SÁNCHEZ GRANJEL, Luis. “Lectura médica de “El Quijote””, Anales de la Real Academia Nacional de Medicina, Tomo 122, Cuaderno 1º, 2005, pp. 131-145.

VILLAMIL CAJOTO, I; VILLACIÁN VICEDO, MJ. “Cervantes, El Quijote y la Medicina”, Revista Médica de Chile, Vol. 133, Nº 10, oct. 2005, pp. 1258-1260.

* Para ampliar la bibliografía secundaria y consultar el texto primario con un sistema de concordancias, visitar la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes (www.cervantesvirtual.com).

PARA UN ABORDAJE FARMACOLÓGICO

LÓPEZ-MUÑOZ, Francisco; GARCÍA-GARCÍA, P.; ÁLAMO, Cecilio. “La virtud de aquel precioso bálsamo...: aproximación a El Quijote desde la vertiente de la psicofarmacología”, Actas Españolas de Psiquiatría, vol. 35, nº 3, mayo-junio 2007, pp. 149-220.

REY BUENO, Mar. Quijote mágico. Los mundos encantados de un hidalgo hechizado. Madrid, Algaba, 2005. [La autora es Doctora en Farmacia (Madrid, 1969), especializada en aspectos alquímicos, supersticiosos y terapéuticos en la España de la Edad Moderna.]

Revisión a cargo del

Prof. Dr. Ricardo J. Rey Médico Psiquiatra y Psicólogo

La desmanicomialización a través del arte

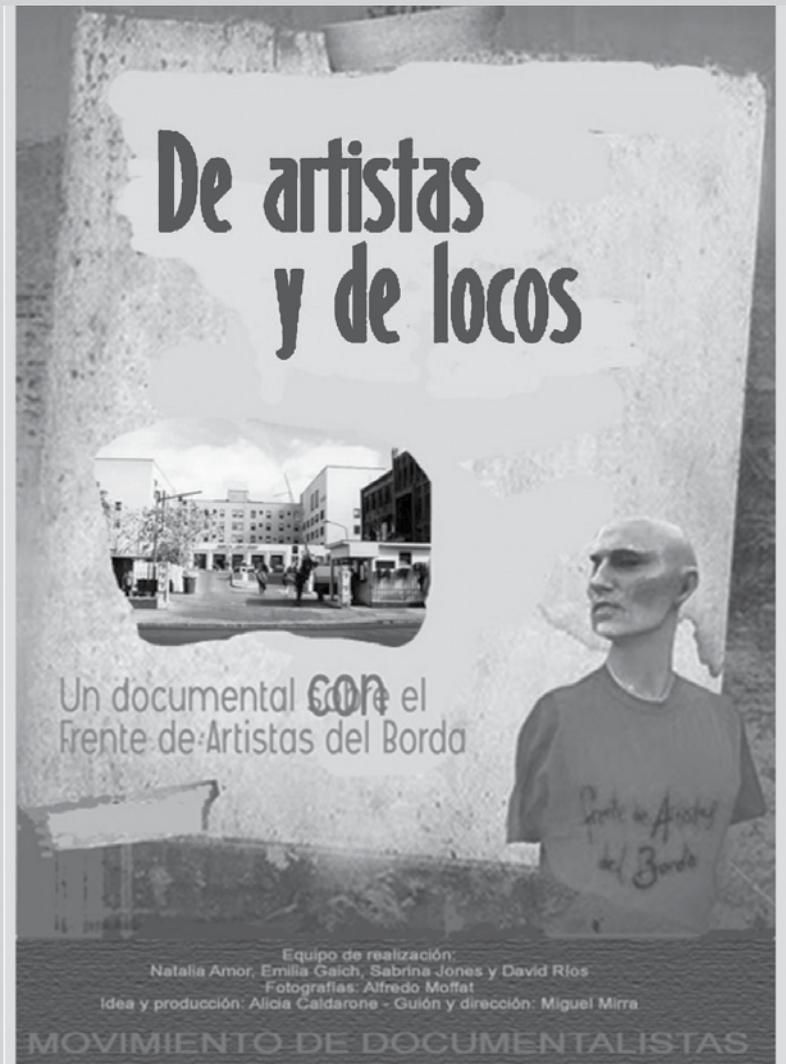
El documental “De artistas y de locos” (Argentina, 2011) es una producción del Movimiento de Documentalistas que refleja la experiencia del Frente de Artistas del Borda, grupo interdisciplinario creado en el interior del Hospital de Salud Mental José Tiburcio Borda (Ciudad de Buenos Aires) hace casi tres décadas.

“CREANDO BELLEZA DESDE LA
PANZA DEL MONSTRUO”

El Frente de Artistas del Borda (FAB) nació en 1984 con el objetivo de lograr la reinserción de los pacientes psiquiátricos en la sociedad a través de sus creaciones artísticas individuales o colectivas, reemplazando las llamadas arteterapias por la formación artística tradicional.

Alberto Sava (fundador del FAB), Wilbur Grimson (Médico Psiquiatra) y Alfredo Moffat (Psicólogo Social), entre otras figuras entrevistadas por el Movimiento de Documentalistas, advierten sobre los peligros del aislamiento en personas que adolecen de patologías mentales, y señalan las diversas artes como un camino idóneo para restablecer los lazos con la comunidad.

La difusión de las actividades del FAB busca “desmitificar la locura y lograr una imagen más digna y humana del sufrimiento mental, en contra los prejuicios, la discriminación y el encierro”.



FICHA TÉCNICA:

Título: “De artistas y de locos”.

Género: largometraje documental.

Idea y producción: Alicia Calderone.

Guión, dirección y edición: Miguel Mirra (Lanús, 1950).

Productora asociada: Susana Moreira.

Equipo de realización: Natalia Amor, Emilia Gaich, Sabrina Jones y David Ríos.

Año: 2011.

País: Argentina.

Duración: 85 minutos.

Fotografías: Alfredo Moffat.



Fundación H. A. Barceló Posgrados

cursos de POSGRADO

a distancia

Cardio-Anatomía:
"ABC" del corazón

2 MESES

Auditoría básica para el
Equipo de Salud

6 MESES

Adicciones:
Alcohol y drogas

8 MESES

Salud y desarrollo de
adolescentes y jóvenes

1 AÑO

Reumatología práctica
en imágenes

4 MESES

Medicina del Dolor

6 MESES

Curso virtual de formación
de Investigadores Clínicos

9 MESES

presencial

Curso intensivo de
Emergentología

15 DÍAS

Bases biológicas de la obesidad
y su terapéutica

4 MESES

El porqué y para qué del psicoanálisis
en diálogo con la comunidad y la ciencia

4 MESES

Figuras de la depresión:
enfoque terapéutico y preventivo

3 MESES

Clínica con patologías del acto en
psicoanálisis con adolescentes

3 MESES

Capacitación en Ecografía general
y Doppler para el médico generalista

8 MESES

BUENOS AIRES

Av. Las Heras 2191.

Tel / Fax (011) 4800 0200

informesba@barcelo.edu.ar

LA RIOJA

B. Matienzo 3177

Tel / Fax (0380) 4422090

/ 4438698

informeslr@barcelo.edu.ar

SANTO TOMÉ (Corrientes)

Centeno y Rivadavia.

Tel / Fax (03756) 421622

informesst@barcelo.edu.ar

Oficina Posadas

Félix de Azara y Córdoba,

Local 12, Galería "El Paseo"

Tel (0376) 4440521

posadas@barcelo.edu.ar



FUNDACION H. A. BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA



Fundación H. A. Barceló

Posgrados

carreras de **POSGRADO**

diplomaturas **A DISTANCIA**

Doctorado en Ciencias de la Salud

Res. CNEC
Nº835

2 AÑOS

Maestría en Gerontología Clínica

Resol. CONEAU
213/09

2 AÑOS

Maestría en Neuropsicofarmacología Clínica

Resol. CONEAU
564/09

2 AÑOS

Especialización en Nutrición

Resol. CONEAU
618/08

2 AÑOS

Especialización en Medicina Legal

Resol. CONEAU
761/09

2 AÑOS

Especialización en Salud Social y Comunitaria

Resol. CONEAU
813/09

2 AÑOS

Especialización en Adm. de Servicios de Salud

Resol. CONEAU
1023/10

2 AÑOS

Actualización en tecnología de los alimentos y nutrición

6 MESES

Didáctica y pedagógica universitaria

9 MESES

Calidad de servicios de Salud

9 MESES

BUENOS AIRES

Av. Las Heras 2191.

Tel / Fax (011) 4800 0200

informesba@barcelo.edu.ar

LA RIOJA

B. Matienzo 3177

Tel / Fax (0380) 4422090

/ 4438698

informeslr@barcelo.edu.ar

SANTO TOMÉ (Corrientes)

Centeno y Rivadavia.

Tel / Fax (03756) 421622

informesst@barcelo.edu.ar

Oficina Posadas

Félix de Azara y Córdoba,

Local 12, Galería "El Paseo"

Tel (0376) 4440521

posadas@barcelo.edu.ar



FUNDACION H. A. BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA