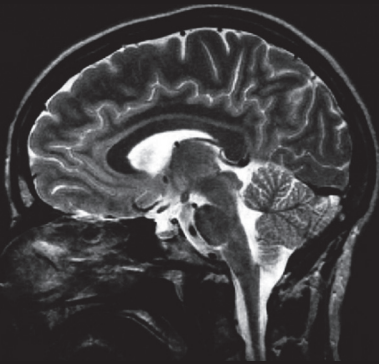


## El cerebro como regulador de las emociones

ECOS DE LOS MIÉRCOLES EN LA CIENCIA

DC. Citlalli Gamboa Esteves / INSTITUTO DE FISIOLÓGIA, BUAP

(Conferencia dictada el miércoles 17 de marzo del 2010)



El cerebro humano parece algo muy complejo. Está formado por cien millones de células y de trescientos millones de conexiones. Con solo 1.4 kg de "peso", esta red de neuronas, las células principales del cerebro, nos permite responder a estímulos externos que provocan reacciones que podemos observar en nuestro cuerpo, tales como: sudoración, palpitaciones, enrojecimiento de la piel, frío, calor, ganas de correr o de escondernos, la apariencia de "piel de gallina", etc. Estas respuestas fisiológicas surgen acompañadas de emociones, como el miedo, la ira, la alegría o tristeza. Pero, qué son exactamente las emociones y de dónde vienen?

Gran parte de la respuesta la encontraremos en la estructura del cerebro y en la forma en la que evolucionó. Si grabásemos un vídeo sobre el desarrollo del cerebro de un embrión humano, observaríamos que se forman tres capas que parecen recapitular lo que a la evolución le tomó millones de años. A lo largo de la evolución, estas capas aparecieron una tras otra, desde la más interna hasta la más externa, formando el cerebro de los reptiles y los mamíferos hasta llegar al ser humano.

La primera capa es la más primitiva y se parece al cerebro de los reptiles. Está formada por el **tallo cerebral y el mesencéfalo**, los cuales regulan funciones vitales básicas: la respiración, la frecuencia cardíaca, la temperatura, salivación, deglución, sueño y vigilia, y movimientos involuntarios.

La segunda capa alberga estructuras que contienen la raíz más antigua de nuestra vida emocional: el sentido del olfato. A partir del lóbulo olfativo empezaron a evolucionar los antiguos centros de la emoción, haciéndose lo suficientemente grandes para rodear al tallo cerebral y formar una estructura similar a una dona con un mordisco, se trata del **sistema límbico**. Este nuevo territorio nervioso añade emociones adecuadas al repertorio del cerebro, como miedo, ira, placer, dolor, angustia. El sistema límbico también posee dos herramientas poderosas: el aprendizaje y la memoria, lo cual permite que un animal sea más selectivo con respecto a la supervivencia y afinar sus respuestas para adaptarse a los cambios.

La tercera capa apareció aproximadamente hace 100 millones de años, cuando el cerebro de los mamíferos se desarrolló repentinamente al aparecer el lenguaje. Se encuentra envolviendo a la segunda capa y se conoce como **neocorteza** y nos define como humanos. Es el asiento del pensamiento, contiene los centros que comparan y comprenden lo que perciben los sentidos, y añade **sentimientos** con respecto a las ideas, arte, los símbolos y la imaginación, lo cual agrega un matiz a la vida emocional. El humano tiene más neocorteza que cualquier otra especie, por ello podemos desplegar una variedad mucho más amplia de reacciones a nuestras emociones, y más matices, y es lo que nos hace esencialmente diferentes a otras especies, es decir, básicamente humanos.

### Contenido

Editorial	2
El ciclo de la Mariposa	4
Miércoles de la Ciencia	5
Poemas sobre la ciencia	5
La ciencia en tus manos X	6
XVIII Verano de Talentos	7
Efemérides Abril	8
Su cara me parece familiar	10

3

Principio de Pauli



6

Efemérides Abril



10

Su cara me parece familiar





# SPINOR

dos facetas (información y divulgación)  
de un solo objetivo (comunicar)

Boletín de la Vicerrectoría de Investigación  
y Estudios de Posgrado



Año 2 no. 13  
Abril de 2010, Boletín mensual que se  
distribuye en las unidades académicas  
de la BUAP, también puede obtenerse  
en las oficinas de la VIEP.

Impreso en los talleres de  
El Errante Editor.  
Diseño: Israel Hernández  
El tiraje consta de 5000 ejemplares  
Distribución gratuita

Dirección:  
Vicerrectoría de Investigación  
y Estudios de Posgrado  
Calle 4 Sur. No. 303, Centro Histórico  
C.P. 72000, Puebla Pue. México

Teléfono: (222)2295500 ext. 5729 y 5730  
Fax: (222)2295500 ext. 5631  
Correo: divulgacionviep@gmail.com  
WEB: www.viep.buap.mx

## Directorio

Dr. Enrique Agüera Ibáñez  
**Rector**

Dr. José Ramón Eguibar Cuenca  
**Secretario General**

Dr. Pedro Hugo Hernández Tejeda  
**Vicerrector de Investigación  
y Estudios de Posgrado**

Dr. Gerardo Martínez Montes  
**Director General de Estudios  
de Posgrado**

Dra. Rosa Graciela Montes Miró  
**Directora General de Investigación**

Dr. José Eduardo Espinosa Rosales  
**Director de Divulgación Científica**

Dr. Ventura Rodríguez Lugo  
**Director del Centro Universitario  
de Vinculación**



## Editorial

La comprensión pública de la ciencia se considera actualmente como uno de los valores intrínsecos a las sociedades democráticas. Hoy en día, está asumida por científicos, educadores y divulgadores, la necesidad de hacer llegar y de hacer partícipe a la sociedad de la ciencia y la tecnología que los especialistas van construyendo y desarrollando. Diversas razones justifican esta necesidad.

Una de ellas es de índole **cultural**. La ciencia es una de las mayores consecuciones de nuestra cultura y, por tanto, todos los jóvenes deberían ser capaces de comprenderla y apreciarla. Deberíamos entender la ciencia como un producto cultural.

Desde una **perspectiva social** es importante mantener relaciones entre la ciencia y la sociedad en sentido amplio. La especialización y la naturaleza técnica de la ciencia moderna son vistas como un problema que puede conducir a una fragmentación social (los científicos por un lado y los ciudadanos por otro) e incluso al alejamiento de muchos ciudadanos de la ciencia y la tecnología. Desde la óptica de los científicos, la mejora de la comprensión pública producirá una mayor simpatía y, por tanto, una corriente favorable al apoyo y a la subvención de la investigación.

También se puede analizar esta cuestión desde una **perspectiva de utilidad**. Una cierta comprensión de la ciencia y de la tecnología es necesaria para vivir en sociedades científica y tecnológicamente avanzadas. Así, los ciudadanos estarían mejor preparados para tomar decisiones sobre salud, seguridad, confort, desarrollo social, educación y poder evaluar mejor por ejemplo los mensajes publicitarios, sus elecciones como consumidores o la planeación de su vida profesional.

Es por esto que la **XXI Semana de la Investigación Científica** desarrollada del 22 al 26 de marzo reviste de gran importancia, pues es una actividad que acerca a los investigadores de nuestra universidad con jóvenes de diversos ámbitos y nos permite transmitir "cultura científica", que es tan necesaria es estos tiempos de fractura de la estructura social.



# El principio de exclusión de Pauli

A propósito de la efemérides del 25 abril (el nacimiento de Pauli), fue enunciado en 1925 por Wolfgang Ernst Pauli y demostrado en 1940 por Pauli y Fierz en el contexto de la teoría cuántica de campos.

**E**l principio de exclusión de Pauli es un principio cuántico que establece que no puede haber dos fermiones con todos sus números cuánticos idénticos (esto es, en el mismo estado cuántico de partícula individual). Hoy en día no tiene el estatus de principio, ya que es derivable de supuestos más generales (de hecho es una consecuencia del Teorema de la estadística del spin).

El principio de exclusión de Pauli sólo se aplica a fermiones, esto es, partículas que forman estados cuánticos antisimétricos y que tienen espín semientero. Son fermiones, por ejemplo, los protones, los neutrones y los electrones, los tres tipos de partículas subatómicas que constituyen la materia ordinaria. El principio de exclusión de Pauli rige, así pues, muchas de las características distintivas de la materia. En cambio, partículas como el fotón y el (hipotético) gravitón no obedecen a este principio, ya que son bosones, esto es, forman estados cuánticos simétricos y tienen espín entero. Como consecuencia, una multitud de fotones puede estar en un mismo estado cuántico de partícula, como en los láseres.

**«Dos electrones en la corteza de un átomo no pueden tener al mismo tiempo los mismos números cuánticos»**

Es posible derivar el principio de Pauli, basándonos en el concepto de partículas idénticas. Los fermiones de la misma especie forman sistemas con es-

tados totalmente antisimétricos, lo que para el caso de dos partículas significa que:

$$|\psi\psi'\rangle = -|\psi'\psi\rangle$$

(La permutación de una partícula por otra invierte el signo de la función que describe al sistema). Si las dos partículas ocupan el mismo estado cuántico  $|\psi\rangle$ , el estado del sistema completo es  $|\psi\psi\rangle$ . Entonces,

$$|\psi\psi\rangle = -|\psi\psi\rangle = 0 \text{ (ket nulo)}$$

así que el estado no puede darse. Esto se puede generalizar al caso de más de dos partículas.

## Consecuencias

El principio de exclusión de Pauli interpreta un papel importante en un vasto número de fenómenos físicos. Uno de los más importantes es la configuración electrónica de los átomos. Un átomo eléctricamente neutro aloja a un número de electrones igual al número de protones en su núcleo. Como los electrones son fermiones, el principio de exclusión les prohíbe ocupar el mismo estado cuántico, así que tienen que ir ocupando sucesivas capas electrónicas.

Como ejemplo, es ilustrativo considerar un átomo neutro de helio, que tiene dos electrones ligados. Estos dos electrones pueden ocupar los estados de mínima energía (**1s**), si presentan diferente espín. Esto no viola el principio de Pauli, porque el espín es parte del estado cuántico del electrón, así que los



# La Mariposa

Ing. Josefina Lucina Marín Torres  
HERBARIO Y JARDÍN BOTÁNICO DE LA BUAP  
(Conferencia dictada el miércoles 24 de marzo del 2010 )

Las mariposas en México, se calculan en cerca de 2500 especies (Toledo, 1988), en cinco familias, más de 20 subfamilias, alrededor de 50 tribus y poco más de 400 géneros (Lorente y Martínez, 1988).

En condiciones naturales se ha observado que de cada 100 huevecillos solo una mariposa llega a su etapa adulta, debido a que gran parte son presa fácil de depredadores, mueren por enfermedades, por efecto de insecticidas o simplemente por escasez de alimentos.

## El ciclo de vida de la mariposa

Dentro de su ciclo de vida pasa por cuatro etapas que constituyen una metamorfosis completa.

- El primero es el embrión o huevo, etapa en que se desarrolla de 5 a 10 días.
- El segundo estadio de alimentación y crecimiento es la larva u oruga (de 15 a 45 días).
- Posteriormente la etapa más vulnerable o estado de vida latente, la pupa o crisálida. De la que eclosionará una mariposa (estado adulto) sexualmente activa y capaz de volar con la que finaliza el ciclo.

## ¿De qué se alimenta la oruga?

Al nacer, la oruga inicia su alimentación de inmediato, en algunos casos su primer alimento es el propio cascarón del huevo de que procede y, posteriormente, las hojas de la planta hospedera.

dos electrones están ocupando diferentes estados cuánticos (espinorbitales). Sin embargo, el espín sólo puede tomar dos valores propios diferentes (o, dicho de otra forma, la función que describe al sistema sólo puede tener dos estados diferentes que sean propios del operador espín  $\hat{S}$ ). En un átomo de litio, que contiene tres electrones ligados, el tercer electrón no puede entrar en un estado  $1s$ , y tiene que ocupar uno de los estados  $2s$  (de energía superior). De forma análoga, elementos sucesivos producen capas de energías más y más altas. Las propiedades químicas de un elemento dependen decisivamente del número de electrones en su capa externa, lo que lleva a la tabla periódica de los elementos.

El principio de Pauli también es responsable de la estabilidad a gran escala de la materia. Las moléculas no pueden aproximarse arbitrariamente entre sí, porque los electrones ligados a cada molécula no pueden entrar en el mismo estado que los electrones de las moléculas vecinas. Este es el principio que hay tras el término de repulsión  $r^{-12}$  en el Potencial de Lennard-Jones. Enunciado en palabras llanas, pero didácticas:

En la astronomía se encuentran algunas de las demostraciones más espectaculares de este efecto, en la forma de enanas blancas y estrellas de neutrones. En ambos objetos, las estructuras atómicas usuales han sido destruidas por la acción de fuerzas gravitacionales muy intensas. Sus constituyentes sólo se sustentan por la "presión de degeneración" (que les prohíbe estar en un mismo estado cuántico). Este estado exótico de la materia se conoce como materia degenerada. En las enanas blancas, los átomos se mantienen apartados por la presión de degeneración de los electrones. En las estrellas de neutrones, que presentan fuerzas gravitacionales aún mayores, los electrones se han fusionado con los protones para producir neutrones, que tienen una presión de degeneración mayor.

Otro fenómeno físico del que es responsable el principio de Pauli es el ferromagnetismo, en el que el principio de exclusión implica una energía de intercambio que induce al alineamiento paralelo de electrones vecinos (que clásicamente se alinearían antiparalelamente).



# 2010

## Miércoles en la Ciencia

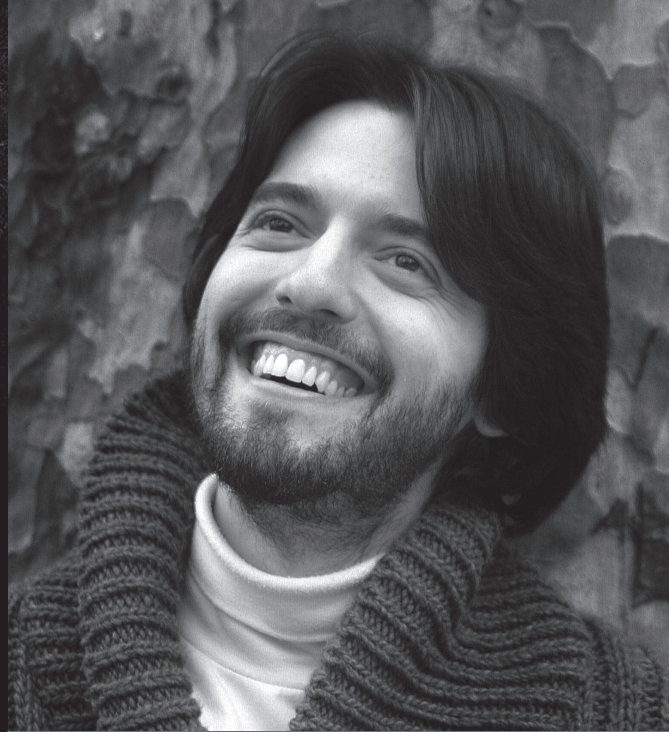
Como ya antes hemos mencionado los miércoles de cada semana en el auditorio del Museo Interactivo Imagina, la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado (VIEP), organiza una conferencia de divulgación a las 10 horas, donde un profesor investigador expone a estudiantes de los niveles de secundaria y preparatoria, un tema relacionado con su actividad científica que realiza en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Al terminar la conferencia los estudiantes participantes de la misma realizan una visita guiada al Museo, donde los exploradores hacen participar a los estudiantes en los distintos talleres con los que se cuenta.

A continuación pueden consultar la programación para los miércoles que restan a este ciclo, y en fecha próxima tendrán la información para el ciclo 2010-2011.

Ponte de acuerdo con tus profesores para asistir. Las reservaciones deben hacerse en la Dirección de Divulgación Científica de la VIEP, a los teléfonos 229.55.00 extensiones 5729 ó 5730. Recuerda, cada miércoles de cada semana a las 10 horas tienes una cita en el Museo Interactivo Imagina, ubicado en la Unidad Cívica 5 de Mayo de los Fuertes.

Programación:

- |           |              |  |
|-----------|--------------|--|
| <b>21</b> | <b>Abril</b> | <b>Nanoelectrónica</b><br>Dra. Lilia Meza Montes   |
| <b>28</b> | <b>abril</b> | <b>Fisiología del equilibrio,<br/>fisiología de los sentidos</b><br>MC. Aida Josefina Ortega Cambranis |
| <b>12</b> | <b>Mayo</b>  | <b>Análisis computacional del virus<br/>del papiloma humano</b><br>Dr. Juan Carlos Ramírez García      |
| <b>19</b> | <b>Mayo</b>  | <b>La microbiología oral y el cuidado dental</b><br>Dr. Jorge Antonio Yáñez Santos                     |
| <b>26</b> | <b>Mayo</b>  | <b>Fenómenos electromagnéticos<br/>con la bobina de Tesla</b><br>M. C. José Carlos Cano González       |
| <b>2</b>  | <b>Junio</b> | <b>La farmacodependencia cerca de ti</b><br>Dr. Ilhuicamina Daniel Limón Pérez de León                 |
| <b>9</b>  | <b>Junio</b> | <b>Radioastronomía</b><br>Dr. Mario Maya Mendieta  |
| <b>16</b> | <b>Junio</b> | <b>Ingeniería genética</b><br>Dr. Candelario Vázquez Cruz  |



## Poemas sobre ciencia

### LA BOTÁNICA

Paracelso llevaba una flor en cada mano:  
una, amarga y concreta, le enseñó  
la mezcla de lo exacto que embellece  
la ciencia en los manuales.  
Improbable, la otra  
le tentaba la sien más distraída  
dibujándole pozos sin final  
allí donde las brújulas se pierden.  
Su sabor, imagino, era más dulce.  
Botánica secreta,  
igual que a Paracelso  
permíteme espiarte las raíces,  
que tu tallo al hervir se transparente  
aunque sea un instante y luego sigas  
creciendo por la tierra alborotada,  
impregnando la atmósfera agridulce,  
enloqueciendo cada microscopio.

ANDRÉS NEUMAN

(Buenos Aires, Argentina el año 1977)



# La ciencia en tus manos X

Con el objetivo de fomentar el interés de los estudiantes por la investigación científica y humanista en las diversas áreas de investigación de nuestra universidad, la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado (VIEP) emite la siguiente:

## Convocatoria

Del programa *La Ciencia en tus manos X* en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

**Objetivo:** Fomentar la participación de estudiantes de licenciatura en la investigación científica, dentro de las diversas áreas del conocimiento que se cultivan en nuestra institución: ciencias exactas, ingeniería, ciencias biológicas, biomédicas, químicas, sociales, humanidades y artísticas. Dichas actividades se realizarán en una estancia veraniega durante seis semanas de trabajo en un proyecto de investigación, con un investigador perteneciente al Padrón de Investigadores de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (consultar en la dirección electrónica <http://www.viep.buap.mx>).

**Duración:** El programa iniciará el 31 de mayo y concluirá el 9 de julio del 2010.

**Requisitos:** Podrán participar todos los estudiantes de licenciatura que se encuentren inscritos en cualquier semestre posterior al tercero del plan de estudios que cursan y que tengan un promedio general mínimo de 9.

**Solicitudes:** Los interesados deberán presentar la siguiente documentación:

- Solicitud de inscripción en formato oficial, que deberá llenar en línea en la siguiente dirección: <http://www.viep.buap.mx>, original y copia.
- Póliza oficial de inscripción al semestre o ciclo en curso.
- Constancia de calificaciones donde indique el promedio general obtenido en el último ciclo cursado y créditos obtenidos.
- Carta de motivos personales donde indique las razones por las que desea participar en este programa científico, sus perspectivas de desarrollo personal, así como, el deseo de obtener una beca de la VIEP.
- Copia de identificación oficial.
- Constancia de domicilio y número(s) telefónico(s) donde pueda ser localizado.

- Carta del investigador, perteneciente al padrón de investigadores de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, con quien pretende realizar la estancia, en la que indique su aceptación y en la que se comprometa a tenerlo bajo su tutela durante el tiempo que dura el programa. Descripción breve del proyecto a desarrollar con el investigador, máximo una cuartilla.

**Notas:** No podrán participar los estudiantes que: a) hayan asistido a este programa en dos ocasiones; b) se encuentren como becarios en algún proyecto de investigación.

Se asignará un máximo de dos becarios para investigadores del padrón y tres a investigadores del SNI.

Queda bajo responsabilidad del investigador autorizar a que los estudiantes, seleccionados en este programa, puedan tomar algún curso de verano o estén realizando servicio social.

**Fechas:** Las solicitudes se reciben a partir del 3 de mayo y hasta el 21 de mayo a las 15:00 horas, en las oficinas de la Dirección de Divulgación Científica de esta Vicerrectoría. Un comité de expertos seleccionará a los candidatos y los resultados se darán a conocer el 27 de mayo de 2010.

**Becas:** La beca consiste en una asignación de \$2,000.00, misma que se entregará en dos partidas.

**Compromisos:** Los estudiantes favorecidos se comprometen a realizar todas las actividades e instrucciones que reciban del investigador con el que trabajen; a entregar un informe final de actividades en un formato que proporcionará la VIEP (este será entregado en forma impresa y en formato digital) y a presentar el trabajo de investigación desarrollado, en forma de cartel, en un foro que se efectuará durante el mes de agosto. Así mismo, se comprometen a participar en la difusión de actividades desarrolladas por la VIEP.



# Verano de TalentosVIII

Con el objetivo de promover en la población en general una cultura científica y fomentar entre los jóvenes la vocación por el estudio de la ciencia y de motivar el interés de los estudiantes de educación media superior por la investigación científica y humanista en las diversas áreas del conocimiento de nuestra Universidad, la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado (VIEP) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla emite la siguiente:

## CONVOCATORIA

Del programa *Verano de Talentos VIII*; dirigido a estudiantes de preparatoria, bachillerato o equivalente del Estado de Puebla.

**Objetivo:** Fomentar la participación de estudiantes del nivel medio superior en la investigación científica, dentro de diversas áreas del conocimiento en nuestra Universidad: Física, matemáticas, ingeniería, biología, ciencias biomédicas, química, ciencias sociales, humanidades y artísticas. En una estancia de 4 semanas de trabajo con un profesor investigador de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

**Duración:** El programa iniciará el 21 de junio y concluirá el 16 de julio del 2010.

**Requisitos:** Podrán participar todos los estudiantes de educación media superior del Estado de Puebla que se encuentren inscritos en cualquier semestre posterior al tercero o segundo año y que tengan un promedio general mínimo de 9.

**Solicitudes:** Los interesados deberán presentar la siguiente documentación:

- Solicitud de inscripción en formato oficial, que deberá obtenerse en las oficinas de la dirección de su escuela o bien en la página de la VIEP: <http://www.viep.buap.mx>.
- Constancia oficial de inscripción al ciclo en curso.
- Constancia oficial de calificaciones donde indique el promedio general obtenido en el último ciclo cursado.
- Carta de motivos personales donde indique las razones por las que desea participar en este programa,

ma, sus perspectivas de desarrollo personal, así como, el deseo de obtener una beca de la VIEP.

- Constancia de domicilio y número(s) telefónico(s) donde pueda ser localizado.
- Dos cartas de recomendación de quienes hayan sido sus profesores en alguno de sus cursos

**Fechas:** Las solicitudes se reciben a partir del 3 de mayo y hasta el 28 de mayo a las 16:00 horas, en las oficinas de la Dirección de Divulgación Científica de esta Vicerrectoría. Un comité seleccionará a los candidatos y los resultados se darán a conocer el 4 de junio.

**Becas:** La beca consiste en una asignación de \$1,000.00, misma que se entregará en dos partidas. Para estudiantes foráneos se considerará adicionalmente una subvención para viáticos.

**Compromisos:** Los estudiantes favorecidos se comprometen a realizar todas las actividades e instrucciones que reciban del profesor investigador con el que trabajen; a entregar un informe final de actividades en un formato que proporcionará la VIEP (este será entregado en forma impresa y en versión digital) y a presentar el trabajo de investigación desarrollado, en forma de cartel, en un foro que se efectuará durante el mes de agosto. Así mismo, se comprometen a participar en la difusión de actividades desarrolladas por la VIEP.

# Efemérides Abril

**01** 1863 - Falleció el matemático Jakob Steiner, uno de los principales impulsores de la geometría moderna.

1968 - Falleció el físico ruso Lev D Landau (Premio Nobel 1962).

**02** 1618 - Nació Francesco María Grimaldi, famoso por sus estudios en el campo de la astronomía y en el de la óptica.

1872 - Falleció Samuel Morse, principal impulsor del telégrafo y creador del código Morse.

**04** 1617 - Falleció el matemático escocés John Napier, inventor de los logaritmos y defensor de la adopción del sistema numérico decimal que hoy se utiliza comúnmente.

1969 - Primer implante de un corazón artificial en un ser humano para su funcionamiento fuera del quirófano.

**06** 1928 - Nació James Dewey Watson, co-descubridor de la estructura del ADN.

**07** 1348 - Se fundó la Universidad de Praga, la más antigua de Europa central.

**08** 1911 - Nacimiento del químico Melvin Calvin, Premio Nobel 1961, que pasó a la historia por sus estudios sobre la absorción de dióxido de carbono que realizan los vegetales.

**09** 1919 - Nació John Presper Eckert, co-creador de uno de los primeros computadores, el ENIAC.

**10** 1887 - Nacimiento del fisiólogo argentino Bernardo A. Houssay, galardonado con el Premio Nobel de medicina en 1947.

1954 - Fallecimiento de Auguste Lumière, quien junto a su hermano inventó el primer cinematógrafo.

**11** 1875 - Falleció Heinrich Schwabe, descubridor del ciclo de once años que parecen seguir las manchas solares.

1926 - Falleció Luther Burbank, famoso por su prolífica labor creando híbridos de especies vegetales. Mediante investigaciones que llegaron a englobar hasta tres mil experimentos simultáneos involucrando millones de plantas, creó decenas de nuevas variedades comerciales de vegetales.



**12** 1884 - Nacimiento del bioquímico Otto Meyerhof, Premio Nobel 1922.

1961 - Por primera vez en la historia de la humanidad, un Ser Humano viajó al espacio. La hazaña la protagonizó el cosmonauta ruso Yuri Gagarin, a bordo de la nave Vostok 1.

**14** 1629 - Nació el astrónomo holandés Christian Huygens, conocido sobre todo por su estudio pionero de los anillos de Saturno.

**15** 1707 - Nacimiento del famoso matemático Leonhard Euler.

1754 - Falleció el matemático italiano Jacopo Francesco Riccati, célebre, entre otras cosas, por sus estudios de hidráulica y la aplicación práctica de éstos a la construcción de diques en Venecia, su ciudad natal.

**18** 1955 - Fallecimiento de Albert Einstein, que revolucionó la física con su Teoría de la Relatividad y otras aportaciones fundamentales.

**19** 1906 - Falleció Pierre Curie atropellado por un carruaje en la calle. Él, y en especial su esposa Marie que le sobrevivió 28 años, fueron pioneros en el estudio de los materiales radiactivos.

**22** 1592 - Nació Wilhelm Schickard, constructor de una primitiva calculadora mecánica.



Karl Friedrich Gauss

**23** 1858 - Nació el famoso físico Max Planck, uno de los principales iniciadores de la física cuántica, y que recibió un Premio Nobel en 1918.

1867 - Nació Johannes Andreas Grib Fibiger, conocido por sus investigaciones pioneras sobre el cáncer.

**24** 1964 - Falleció Gerhard Domagk, que pasó a la historia por sus descubrimientos farmacológicos.

1990 - Fue puesto en órbita terrestre el Hubble Space Telescope, un observatorio astronómico cuyas aportaciones al conocimiento del cosmos han sido de gran importancia.

**25** 1874 - Nació Guglielmo (Guillermo) Marconi, el inventor de la radio.

1900 - Nacimiento del físico Wolfgang Pauli, Premio Nobel 1945.

**27** 1791 - Nació Samuel Morse, principal creador del telégrafo.

1835 - Charles Darwin inició un viaje por tierra a lo largo de la costa de Perú.

**29** 1854 - Nacimiento del matemático Henri Poincaré.

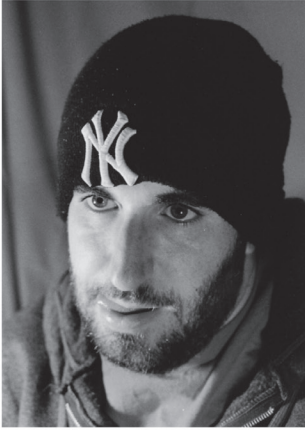
1937 - Falleció el químico Wallace Hume Carothers, famoso por realizar investigaciones que condujeron a la invención de procesos para fabricar el nylon y otras fibras sintéticas.

**30** 1777 - Nació Karl Friedrich Gauss, considerado como uno de los más notables matemáticos de todos los tiempos, y que también hizo destacadas aportaciones científicas a la física y la astronomía.

1897 - Se anunció públicamente el descubrimiento del electrón.



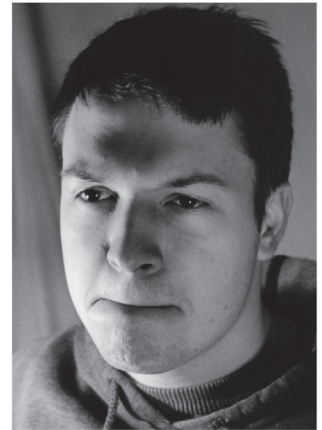
Pierre Curie



Devin Powell/Science News

# Su cara parece familiar

¿Por qué su habilidad en el reconocimiento de otros puede ser una capacidad especial grabada en su DNA?



A diferencia de la mayor parte de nosotros, el neurólogo Michael McCloskey encuentra más difícil recordar una cara que un nombre. Él es "ciego de las caras"; incapaz de identificar a los estudiantes que toman sus clases en la Universidad John Hopkins en Baltimore y a los colegas que han trabajado con él por décadas. Uno a dos por ciento de la población sufre de esta condición, llamada el prosopagnosia, que agrega una dificultad adicional a las situaciones sociales pero no afecta a inteligencia o a memoria general.

"Súper reconocedores" por otro lado, son tan buenos en el reconocimiento de otros que proclaman nunca haber olvidado una cara. El año pasado, los investigadores rastrearon a cuatro personas que podrían recordar las características de completos extraños —meses o años después de un encuentro ocasional. Una mujer reconoció cinco años después, a una camarera que alguna vez le sirvió, en las calles de otra ciudad; otro recordó meses después la cara de una persona que caminó cerca de él sin cruzar una palabra.

Algunos de nosotros somos apenas mejores en el reconocimiento de caras que otros aunque estamos

lejos de los casos extremos. Nuevas investigaciones sugieren que pudimos haber desarrollado la capacidad de decir el "¡hey!, te he visto antes" de manera separada de cómo recordamos los nombres, los números de teléfono y otras cosas que no vienen identificadas por los ojos y la boca.

Jeremy Wilmer, psicólogo en la universidad de Wellesley en Massachusetts, desafió a 578 mujeres pidiéndoles memorizar las fotografías de varias caras y después escoger las mismas caras fuera de la formación incrementando cada vez el grado de dificultad. Algunas podían señalar la cara correcta en una muchedumbre de extraños con casi cien por ciento de efectividad; otras no lo hicieron mejor que la primera ocasión. En cualquier caso, la capacidad de identificar una cara familiar no permitió predecir de manera contundente qué tan bien podrían memorizar y reconocer cuadros o palabras abstractas.

¿Se ha preguntado si los que son buenos en el reconocimiento de caras son generalmente inteligentes, o si la capacidad de reconocimiento de caras es distinta de otras habilidades? Wilmer ha dicho: "Encontramos que el reconocimiento de caras es muy distinto de otras habilidades".



Resulta que nuestros cerebros tienen un especial afecto por las caras. Los científicos como Tsao han identificado a un grupo de neuronas en una pequeña región llamada "área fusiforme de la cara" estas se comportan como cámaras digitales con una opción de reconocimiento de caras, esta región de la corteza visual se especializa en reaccionar a las caras cuando la información es enviada al cerebro por los ojos. Pero esta componente de materia cerebral juega solamente una pequeña parte del proceso del reconocimiento facial, el cual está todavía mal entendido. Esta región minúscula en el cerebro pasa de alguna manera las caras que vemos a otras partes del cerebro que almacena recuerdos. Los recuerdos se deben entonces evocar por un proceso hasta ahora misterioso.

### **Haciendo una tarea doble**

Pero hay un segundo desafío para el estudio: se seleccionó a participantes que eran gemelas bivitelinas (que proceden de la fecundación simultánea de óvulos diferentes, por lo cual los hermanos así engendrados pueden ser de distinto sexo y no parecerse entre sí), y gemelas univitelinas (que proceden de la fecundación y posterior división de un solo óvulo, por lo que los hermanos así engendrados son idénticos y del mismo sexo), quienes comienzan la vida como un solo huevo fertilizado y son idénticas parecían conectadas casi telepáticamente. Si una gemela univitelina era particularmente buena (o mala) en el reconocimiento de caras, su hermana lo era también. Esta conexión era más débil para las hermanas gemelas donde, la fertilización fue a partir de dos huevos fertilizados.

Los estudios de gemelos son especialmente útiles para ayudar a científicos a considerar los efectos de genes porque las vidas de gemelos bivitelinos son muy similares a las vidas de los gemelos univitelinos. Ambos sistemas de gemelos se desarrollan juntos en el interior de la misma matriz. Y los gemelos en ambos sistemas experimentan más o menos los mismos ambientes de crecimiento. La diferencia principal entre los gemelos univitelinos y bivitelinos es que los gemelos univitelinos comparten casi el 99 por ciento de su DNA, mientras que los hermanos bivitelinos solamente la mitad. Esto puede dar una explicación a la extraña semejanza en el reconocimiento de caras, entonces es una cuestión de mirar sus genes casi idénticos. Estos genes parecen influenciar la capacidad de reconocer caras —no sólo en gemelos, sino que probablemente en todos nosotros.

"Se ha encontrado evidencia de que en promedio, arriba de 75 por ciento de las diferencias entre su capacidad para reconocer caras y las de otras

personas son debido a los genes que usted heredó de sus padres" ha dicho Wilmer, cuyas investigaciones enfatizan resultados similares publicados por los científicos en China y un estudio de la proyección de imagen de cerebro que demostraron actividad similar en los cerebros de los gemelos idénticos que miraban caras.

### **Genes Inteligentes**

Que el reconocimiento de caras esté conectado con nuestro ADN no es enteramente sorprendente. La inteligencia general y otras capacidades mentales tales como el lenguaje hablado y la lectura, se ha sabido por años que están conectados con nuestros genes.

Si usted pregunta cuánta de nuestra capacidad cognoscitiva es influenciada por la genética, la respuesta es todo, dicho por Robert Plomin, genetista del comportamiento en el Instituto de la Psicología en Londres.

La dificultad se encuentra a menudo en tratar de intentar identificar los genes individuales que tienen una influencia grande. "Nosotros no sabemos realmente dónde comenzar a buscar" ha dicho Bradley Duchaine de la Universidad de Londres, quien colaboró en Wilmer en nuevos trabajos de investigación que han aparecido en los Proceedings de la National Academy of Science (USA).

Plomin buscó a través del ADN de 7000 personas de 7 años de edad, durante dos años buscando pequeñas diferencias que pudieran predecir su desempeño en pruebas del índice de inteligencia. Fuera de los centenares de genes que él comprobó, incluso los seis genes que él identificó como conectados lo más de cerca posible con el índice de inteligencia alto o bajo, cada uno registró menos de uno por ciento de diferencias en las puntuaciones de las pruebas. Para complicar más las cosas, los genes que Duchaine y



## LOS OJOS

Hay ojos que verán nuestra memoria. El doctor Barraquer, viejo oftalmólogo, conoció la crueldad junto al milagro y comprendió lo frágil del don de la mirada: al fallecer su padre, que lo inició en la ciencia, pudo guardar sus ojos y devolver la vista a varios hombres. ¿Retendrán los fulgores de ese amor más allá de la estrella de la córnea y del pozo sagaz de la pupila? Explorando los fondos deslumbrados, las cavernas perplejas donde habitan las veloces imágenes, las formas, los colores que aún no tienen nombre y los amaneceres de una vida, el doctor Barraquer ha encontrado un pasillo que va desde la tierra a las alturas, de las tinieblas rotas a la bendita luz. Y al final de la tarde, cuando el sol se ciega entre las ascuas de este mundo, el doctor Barraquer recuerda absorto las palabras del último paciente tras quitarle las vendas de la cara. Y el ojo de su padre, que es la luna, vuelve a abrirse y blanquea cada sombra.

ANDRÉS NEUMAN  
(Buenos Aires, Argentina el año 1977)

Wilmer están buscando –los que hacen a alguna gente mejor en el reconocimiento de caras que otras– pueden incluso no ser los mismos genes que nos permiten reconocer caras en primera instancia. Estableciendo un símil podemos pensar: “La chispa de una bujía puede hacer funcionar un coche, pero decir que una bujía es lo que hace que el BMW de mi amigo vaya más rápidamente que mi vieja batidora, eso es una locura” ha dicho Plomín.

### **Naturaleza, cuidados y el cerebro**

Doris Tsao, neuróloga en el Instituto de Tecnología de California en Pasadena, no se ha sorprendido por la conexión entre el reconocimiento de caras y los genes, aunque ella comentó que la conexión era inusualmente fuerte.

“Sabemos que los bebés tienen gusto por mirar caras a partir del momento que nacen, y que también esto ocurre entre los monos” ha dicho Tsao. “Usted puede sugerir que tienen cierta clase de disposición natural por las caras y predecir una cierta clase de base genética para esto”

Estudios de cómo se desarrolla el cerebro nos dicen que la capacidad de reconocer caras no puede ser enteramente genética; el medio ambiente también desempeña un papel importante. Los bebés nacidos con cataratas tienen dificultades para reconocer caras más adelante a los veinte o treinta años – incluso si sus ojos fueron corregidos durante el primer año de vida. Desarrollar el cerebro para este propósito requiere de la exposición repetida a las caras en épocas tempranas.

La influencia del ambiente también explica porqué los caucásicos tienden a tener mayor dificultad que otros caucásicos separados de los primeros por asiáticos del Este – y viceversa. Nuestros cerebros se especializan por ser extra-sensibles a las diversas características que comúnmente vemos en el grupo donde pasamos más tiempo, con una adaptación que podría proporcionar una ventaja evolutiva en las vidas sociales diarias de una tribu.

Esta afinidad de nuestro cerebro para ciertas clases de caras incluso parece poder cruzar especies. Monos de laboratorio a los que se han mostrado regularmente fotografías de seres humanos pueden diferenciar rostros humanos; los bebés humanos expuestos de manera semejante a caras de monos parecen poder distinguir a un primate desconocido de otro que han visto antes.

Nuestros cerebros pueden incluso ser atraídos por cosas que hemos visto un momento antes de mirar una cara. “Si usted mira fijamente a una cara distorsionada o estirada y después mira una cara promedio, esta última parecerá deformada” ha dicho Duchaine.

Así que la próxima vez que se tope con un viejo amigo en una fiesta y se sienta mal por no reconocerlo, hay muchas cosas a las que usted puede culpar: sus genes, su niñez, incluso a la gente con la que usted creció.