

BIOscientis

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA



EDICIÓN ESPECIAL

64th Lindau Nobel Laureate Meetings – Alemania, 2014



Instituto de Investigaciones Biomédicas

iib.udla.edu.ec

VOLUMEN 1

NÚMERO 3

DICIEMBRE 2014

© REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA BIOSCIENTIS
© SOCIEDAD CIENTÍFICA BIOSCIENTIS

EDITOR EN JEFE

Andrés López-Cortés

CONSEJO EDITORIAL

Doyle Beaty
Carolina Echeverría
Fabián Porrás-Borja

EDITORIAL

Carolina Echeverría

AUTORES

Santiago Araujo
Doyle Beaty
Carolina Echeverría
Jennyfer M. García
Andrés López-Cortés
César Paz-y-Miño
Fabián Porrás-Borja
Carolina A. Salazar

CON EL AVAL DE

Instituto de Investigaciones Biomédicas [IIB - UDLA]
Sociedad Ecuatoriana de Genética Humana [SEGH]

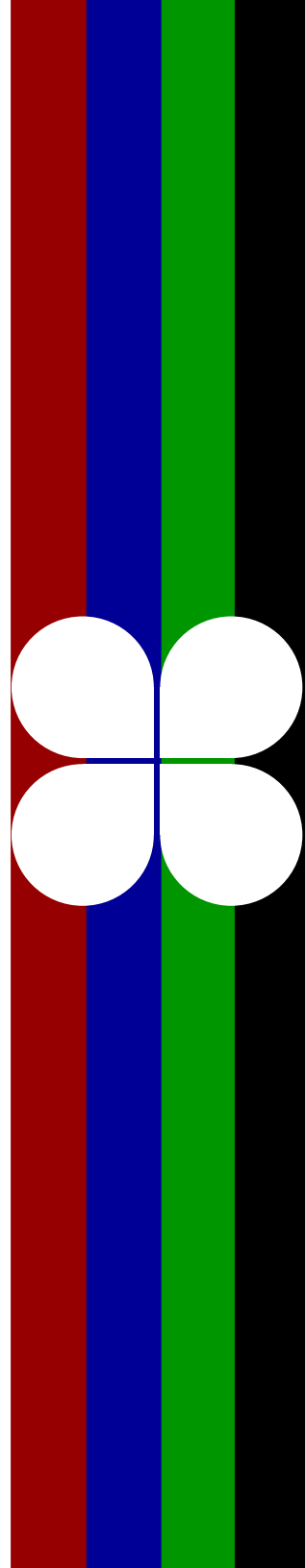
DISEÑO DE PORTADA

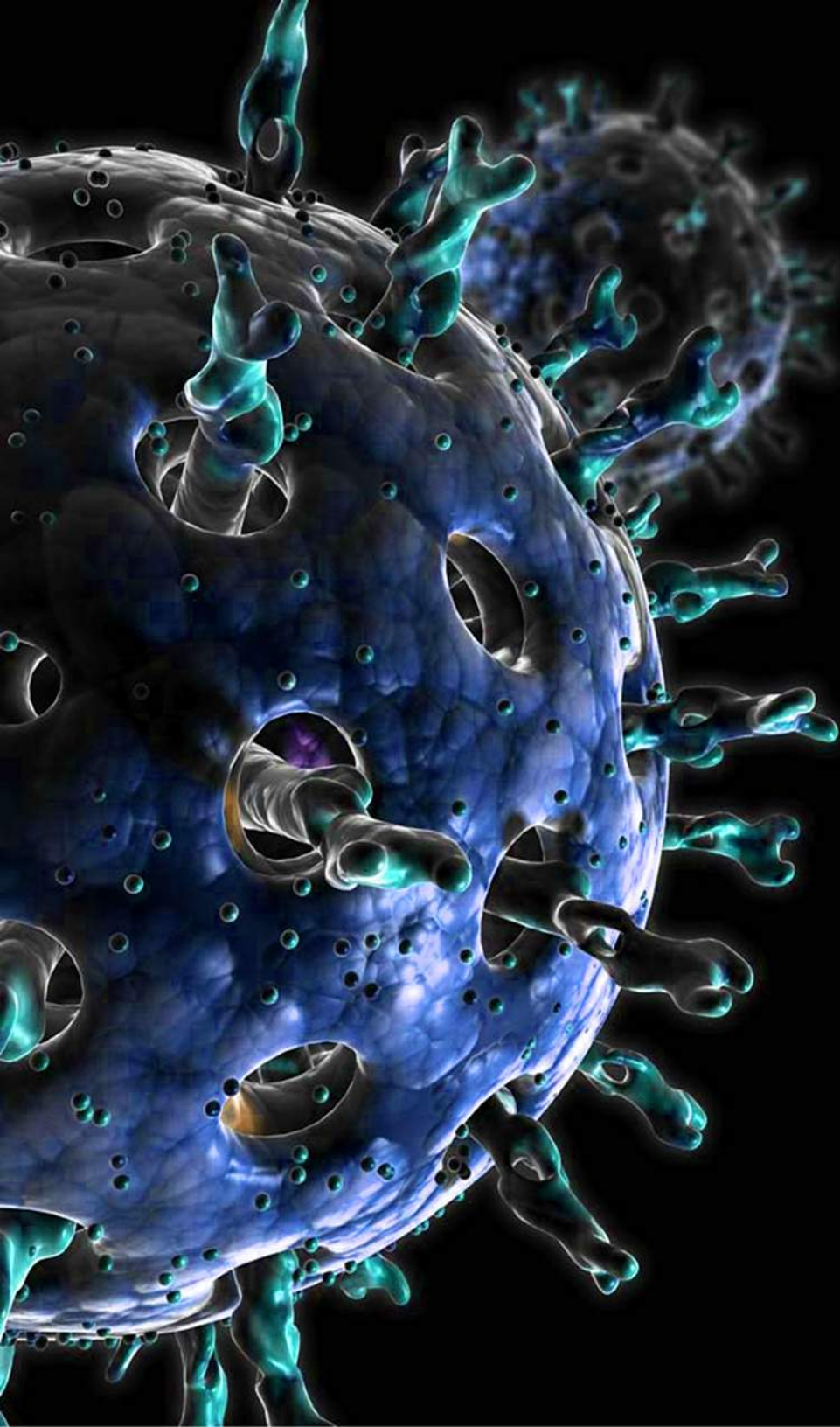
Paisaje de Lindau, ciudad ubicada al sur de Alemania.

APORTES Y SUGERENCIAS

bioscientis@gmail.com

DICIEMBRE 2014





- EDITORIAL
- CARTA DEL EDITOR
- PREMIOS NOBEL 2014
- ¿CÓMO OBTENER UN PREMIO NOBEL?
- GALARDONES SENESCYT 2014
- LINDAU NOBEL LAUREATE MEETINGS
- FRANÇOISE BARRÉ-SINOUSI
- BRUCE BEUTLER
- JOHN MICHAEL BISHOP
- ELIZABETH BLACKBURN
- STEVE CHU
- EDMOND FISCHER
- WALTER GILBERT
- AARON CIECHANOVER
- BRIAN KOBILKA
- HAMILTON SMITH
- JEAN-MARIE LEHN
- JULES HOFFMAN
- ADA YONATH
- JOHN ROBIN WARREN
- ARIEH WARSHEL
- AUTORES BIOSCIENTIS
- PUBLICACIONES CIENTÍFICAS IIB 2014
- LIBRO GLIFOSATO EN ECUADOR

Editorial

En la presente edición de la Revista BIOscientis hacemos la entrega del tema peculiar y relevante en el mundo de la ciencia, el “Lindau Laureate Nobel Meetings 2014”. Este es un evento internacional celebrado el mes de junio del presente año en la ciudad de Lindau, Alemania. La reunión tuvo la participación de 600 jóvenes científicos de varias nacionalidades, seleccionados por un comité de investigadores provenientes de institutos como Karolinska, Max Planck, entre otros. Además, también hubo la participación de 37 científicos galardonadas con el premio Nobel. En esta reunión se toparon temas de interés internacional como avanzados tratamientos contra el cáncer, desarrollo de vacunas contra enfermedades de alta incidencia como el VIH y la malaria.

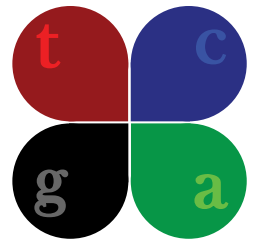
En esta edición podrán encontrar un “close-up” de varios premios Nobel que se encontraron en esta reunión, y que tuve el agrado de conocerlos personalmente. Aquí podrán encontrar sus bibliografías, investigaciones, trabajos actuales y fotos de este evento.

Por otro lado, la revista hace un resumen de las publicaciones científicas realizadas por el Instituto de Investigaciones Biomédicas en el año 2014, y comparte links tanto de sus artículos como de sus libros científicos. Espero que esta edición la disfruten tanto como nosotros, jóvenes investigadores preocupados por el desarrollo de la ciencia local y mundial.



Carolina Echeverría

Carta del Editor



El 2014 fue un año lleno de éxitos para BIOscientis y el Instituto de Investigaciones Biomédicas. Los diferentes artículos científicos que publicamos tratan sobre farmacogenómica en América Latina (*Current Drug Metabolism*), respuesta inmunogenética a la infección con *Helicobacter pylori* (*International Journal of Immunogenetics*), estudios de los genes GJB2 y GJB6 en hipoacusia no sindrómica recesiva (*International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*), mutaciones del gen HTT en enfermedad de Huntington (*Archivos de Neurociencia - México*), y revisión de factores genéticos y ambientales en cáncer de ovario (*Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*). Realizamos la publicación de los libros científicos “Genética Molecular y Citogenética Humana: Fundamentos, aplicaciones e investigaciones en el Ecuador” (*Editorial Yachay EP*) y “Genetic, Health and Environmental Impacts Caused by Glyphosate in Ecuador” (*Editorial Nova Science Publishers, New York*). Además, estuvimos presentes en el Lindau Nobel Laureate Meetings realizado en Alemania junto con científicos galardonados con el Premio Nobel. Por otro lado, obtuvimos el primer puesto en la categoría salud y bienestar en el “II Concurso de Reconocimiento a la Investigación Universitaria Estudiantil, Galardones Nacionales, Convocatoria 2014” otorgado por la SENESCYT.

La pasión por la ciencia, la perseverancia y el comprometido trabajo en equipo son pilares fundamentales para obtener logros, los cuales esperamos sirvan de ejemplo a estudiantes y grupos de investigación de Ecuador y América Latina.



ANDRÉS LÓPEZ-CORTÉS

Editor en Jefe Revista BIOscientis
Biólogo - Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Investigador / Docente - Instituto de Investigaciones Biomédicas
Twitter: @Andres_Lopez_C
E-mail: aalc84@gmail.com
PubMed: andres lopez cortes; LinkedIn: Andrés López-Cortés.



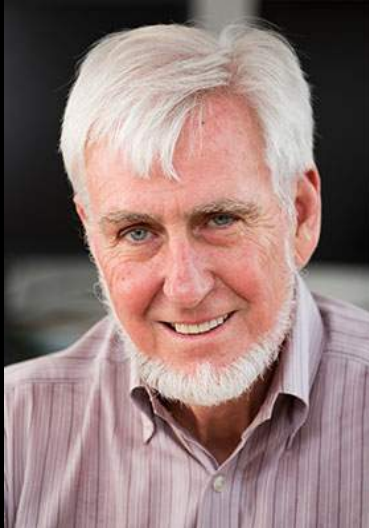
20

1

4



Premio Nobel en Fisiología y Medicina 2014



John O'Keefe

Nació:
1939, New York, USA

Afiliación:
University College of London
United Kingdom

Área:
Fisiología
Comportamiento espacial

Premio:
"Por sus descubrimientos
sobre células que
constituyen un sistema
de posicionamiento
en el cerebro"

Premio compartido: 1/2

Foto: David Bishop, UCL



May-Britt Moser

Nació:
1963, Fosnavag, Norway

Afiliación:
Centre for Neural
Computation
Trondheim, Norway

Área:
Fisiología
Comportamiento espacial

Premio:
"Por sus descubrimientos
sobre células que
constituyen un sistema
de posicionamiento
en el cerebro"

Premio compartido: 1/4

Foto: G. Mogen, NTNU



Edvard Moser

Nació:
1962, Alesund, Norway

Afiliación:
Kavli Institute for Systems
Neuroscience
Trondheim, Norway

Área:
Fisiología
Comportamiento espacial

Premio:
"Por sus descubrimientos
sobre células que
constituyen un sistema
de posicionamiento
en el cerebro"

Premio compartido: 1/4

Foto: G. Mogen, NTNU

Premio Nobel en Química 2014



Eric Betzig

Nació:
1960, Ann Arbor, MI, USA

Afiliación:
Janelia Research Campus,
Howard Hughes Medical Ins.
Ashburn, VA, USA

Área:
Química Física

Premio:
“Por el desarrollo de
microscopía de
fluorescencia de alta
resolución”

Premio compartido: 1/3

Foto: Matt Staley, HHMI



Stefan W. Hell

Nació:
1962, Arad, Rumania

Afiliación:
Max Planck Institute
German Cancer Research C.
Alemania

Área:
Química Física

Premio:
“Por el desarrollo de
microscopía de
fluorescencia de alta
resolución”

Premio compartido: 1/3

Foto: Bernd Schuller,
Max-Planck-Institute



William E. Moerner

Nació:
1953

Afiliación:
Stanford University
Stanford, CA, USA

Área:
Química Física

Premio:
“Por el desarrollo de
microscopía de
fluorescencia de alta
resolución”

Premio compartido: 1/3

Foto: K. Lowder, Wikimedia
Commons, CC-BY-SA-3.0

¿CÓMO GANAR UN PREMIO NOBEL?

El día 6 de octubre se anunció la entrega del Premio Nobel de Medicina a tres investigadores en neurociencias, el estadounidense J. O'Keefe y la pareja sueca M.B. Moser y E. Moser, por sus investigaciones sobre lo que se ha denominado el GPS cerebral, es decir un sistema de activación y desactivación dinámico concentrado en neuronas del hipocampo y de la corteza cerebral, unas veces activo en un sitio del cerebro y cambiante a otro según la posición del individuo.

Los trabajos de O'Keefe se iniciaron en 1971 y ha publicado decenas de investigaciones sobre el cerebro y sus funciones, y ahora determinó cómo el sistema de localización del espacio en el cerebro hace un mapa del lugar. Este sistema tiene un centro de interpretación que los esposos Moser, en las décadas de los 80 y 90, detectaron a modo de red de neuronas en conjuntos hexagonales que cumplen esa función y son las encargadas de reconocer la posición que en el espacio ocupa el individuo, trabajo que culminó en 2013 con una brillante publicación científica.

¿Y cómo se gana un premio Nobel? Los investigadores no trabajan porque les premien o les reconozcan; su trabajo es por pasión y, teóricamente, aunque no siempre, en favor de la humanidad. Descubrir aporta al conocimiento por sí mismo y este tiene mejor sentido si se aplica para el bienestar de las personas.

Para ganar el premio Nobel, entonces, se necesita trabajar muchos años investigando. Es decir, pasar los filtros de evaluación científica, que en el caso del Nobel de este año fue competir con 263 investigadores, de 46 instituciones de primera línea investigativa y que fueron evaluados por un grupo de 50 científicos, quienes consideraron que el sistema de posicionamiento del cerebro es el ganador.

En Ecuador, pese a que existen escasos pero muy buenos científicos, un Nobel está y estará muy lejano. Inversiones grandes para investigar, centros con tecnología de punta, investigadores asociados para conseguir metas comunes, rigor científico, perseverancia, apoyo oficial y político de empresas y Estado, desburocratización de la ciencia, celeridad en procesos, son la receta para aspirar a un Nobel.

Ecuador sigue muy atrás en producción científica, apenas representa el 0,02% anual a nivel mundial. Aún estamos rezagados en el soporte a iniciativas de investigación que necesitan decididos apoyos de autoridades nacionales o particulares. En los últimos 30 años, muy poco hemos logrado debido a divisiones absurdas, celos mediocres y pobre colaboración. Esperemos que un día esto cambie y el país pueda aspirar a un Nobel.



CÉSAR PAZ-Y-MIÑO

Doctor en Medicina - Universidad Central del Ecuador
Doctor en Biología - Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Especialista en Genética Médica Humana - Universidad Autónoma de Madrid
Decano - Instituto de Investigaciones Biomédicas
Docente Genética Humana - Universidad de las Américas
Twitter: @CesarPazyMino
E-mail: cesar.pazymino@udla.edu.ec
PubMed: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=cesar+paz-y-miño>



El Instituto de Investigaciones Biomédicas y la Sociedad Científica BIOscientis felicitan a sus miembros:

**CAROLINA ECHEVERRÍA
FABIÁN OÑA - CISNEROS**

Tutor
ANDRÉS LÓPEZ - CORTÉS

Por ser ganadores del **“II Concurso de Reconocimiento a la Investigación Universitaria Estudiantil, Galardones Nacionales, Convocatoria 2014”** en la categoría Salud y Bienestar.

Dicho premio fue otorgado el 27 de agosto en la Explanada del Museo Antropológico y de Arte Contemporáneo (Guayaquil) por parte de René Ramírez, Secretario Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.

El concurso tuvo la participación de 273 proyectos de investigación de varias universidades del Ecuador, en 7 categorías. El proyecto ganador en la categoría Salud y Bienestar fue:

“Cáncer de mama: Biomarcadores moleculares de cascadas genéticas relacionadas con la proliferación celular y metilación del ADN, y su asociación con características histopatológicas e inmunohistoquímicas en individuos de la población ecuatoriana”.

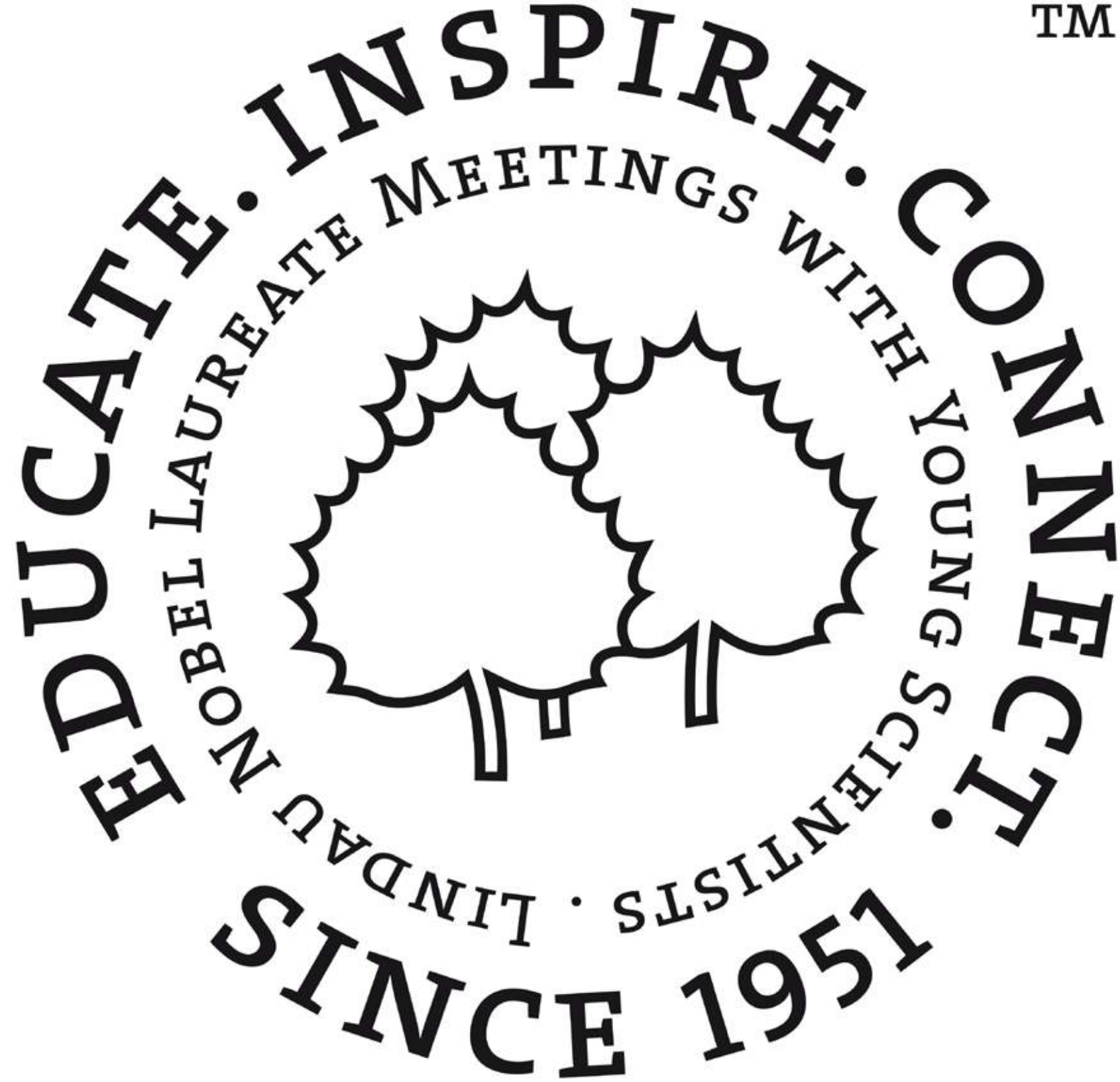
EVENTO ESPECIAL

64th Lindau Nobel Laureate Meetings

Alemania, 2014

www.lindau-nobel.org

TM





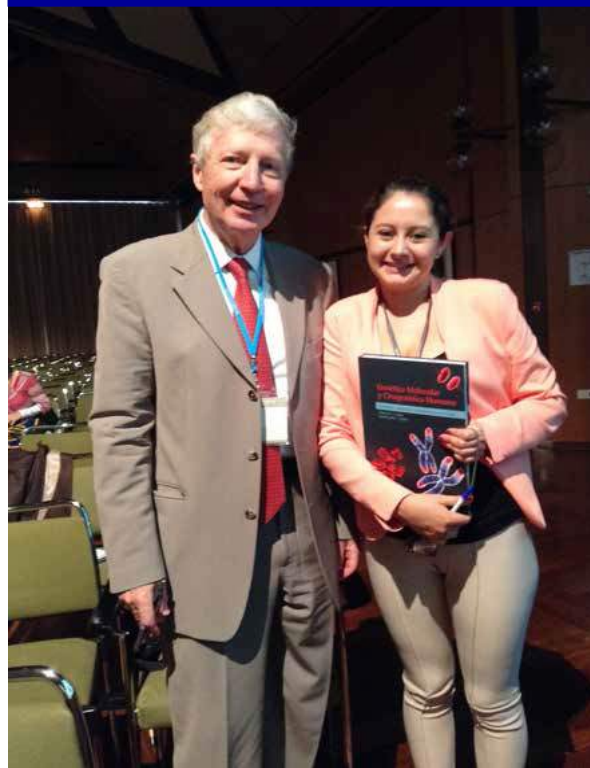
Lindau, Alemania

Lindau Nobel Laureate Meetings 2014

Con el lema "Educar, Conectar e Inspirar", el Comité de Lindau Nobel Laureate Meetings organiza anualmente conferencias con los diferentes premios Nobel y estudiantes de élite mundial en la ciudad de Lindau en Alemania, desde el año 1951. El principal objetivo de estas conferencias ha sido inspirar y motivar a los 600 mejores estudiantes provenientes de todo el mundo. Todas las lecturas dictadas por los Nobel, reflejan temas de importancia científica como los problemas de salud que el mundo atravieza con diferentes enfermedades como la malaria, el cáncer, las enfermedades inmunológicas, entre otras. Durante una semana, los jóvenes investigadores seleccionados por científicos de los institutos Max-Planck y Karolinska, tienen la oportunidad de interactuar con los laureados con el Premio Nobel a través de discusiones, seminarios, conferencias magistrales y eventos sociales. Además, el Lindau Nobel Laureate Meetings lleva a cabo conferencias de diferentes campos científicos como son: Química, Fisiología, Medicina, Física y Economía.



STEVE CHU
PREMIO NOBEL
FÍSICA (1997)
Y
CAROLINA ECHEVERRÍA
(ECUADOR)



JULES HOFFMANN
PREMIO NOBEL
FISIOLOGÍA
Y
MEDICINA
(2011)



ADA YONATH
PREMIO NOBEL
QUÍMICA
(2009)

(De izquierda arriba a derecha abajo)

HAMILTON SMITH - NOBEL 1987

EDMOND FISCHER - NOBEL 1992

ELIZABETH BLACKBURN - NOBEL 2009

EMANUELE LACORTE - ITALIA

BRIAN KOBILKA - NOBEL 2012

MARÍA IAKOVLEVA - RUSIA



Genética Molecular y Citogenética Humana

Fundamentos, aplicaciones e investigaciones en el Ecuador

CÉSAR PAZ -Y- MIÑO
ANDRÉS LÓPEZ - CORTÉS



Autógrafos

Mally Galbis
2014

Julia Hoffmann

Hamilton O. Smith

Bill Chin

John Walker
Egonas Ba

Scott

Ada

Jeandani Celis

Tring Hwu

Am Kimm

Edmond J...

[Signature]

Andrzej

[Signature]

*Post wishes,
[Signature]*

Genética Molecular y Citogenética Humana

El libro GENÉTICA MOLECULAR Y CITOGENÉTICA HUMANA detalla información específica y de fácil entendimiento acerca de los procesos genéticos, moleculares y cromosómicos que ocurren en las células humanas. Este libro brinda una extensa revisión bibliográfica desde el descubrimiento de la célula, de la doble cadena del ADN, hasta la actualización de los descubrimientos científicos y técnicas moleculares más relevantes en el campo científico como el descubrimiento de la hélice G-cuádruple del ADN y la secuenciación genómica. Además, el libro narra sobre el desarrollo de la Genética Humana y analiza datos muy valiosos como el origen de las discapacidades en el Ecuador o la incidencia de síndromes genéticos estudiados los últimos 20 años. Los 17 capítulos que conforman este libro son: *Historia de la Genética en el Ecuador. Impacto social de los trastornos genéticos. Conceptos básicos de la Genética Molecular. Población de riesgo genético. Nociones sobre Genética de Poblaciones. Patrones de la herencia. Origen genético de las discapacidades en el Ecuador. Biología Molecular y caracterización de poblaciones humanas. Investigaciones moleculares en el Ecuador: Enfermedades neurodegenerativas, enfermedades congénitas, inmunología, genotoxicología. Citogenética. La genética de la diferenciación sexual. Aspectos genéticos del crecimiento y desarrollo. Aspectos bioéticos en la investigación. Biodiversidad y bioseguridad en la genética.* Finalmente, este libro científico ha sido certificado por científicos internacionales bajo el sistema de revisión por pares, obteniendo los mejores comentarios debido a su actualización y aporte para el Ecuador.



Instituto de
Investigaciones
Biomédicas



ISBN 978-9942-07-508-6



9 789942 075086

“Genética Molecular y Citogenética Humana:
Fundamentos, aplicaciones e investigaciones
en el Ecuador”.

Editorial: YACHAY EP

Publicación: Junio 2014

Edición: Primera

Páginas: 368

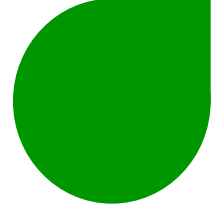
ISBN: 978 - 9942 - 07 - 597 - 0

CONSÍGUELO EN EL SIGUIENTE LINK:

http://issuu.com/iib-adn/docs/libro_genetica_molecular_2014._paz-/1



FRANÇOISE **BARRÉ-SINOUSSE**
(1947)



Françoise Barré-Sinoussi obtuvo su PhD en la Universidad de París. Analizó el uso de una molécula sintética llamada HPA23 que inhibe el control de la transcriptasa inversa inducida por virus amigables en leucemia in vitro. Además fue becaria posdoctoral de la Fundación Nacional de Ciencias, el NIH-NCI, Bethesda, EE.UU. En el año 2008 se le otorgó el Premio Nobel de Fisiología y Medicina.

En 1982 Chermann y Barré-Sinoussi evaluaron biopsias de ganglios linfáticos de un paciente con SIDA, con el objeto de aislar el agente etiológico causante de la enfermedad. En el transcurso de las siguientes semanas realizaron cultivos celulares y evaluaron cada 3 o 4 días la actividad de transcriptasa inversa generada en el sobrenadante, observaron que la actividad de esta enzima decaía poco después de la muerte celular; para evaluar si la toxicidad del medio influía en este fenómeno, Françoise adicionó linfocitos T y componentes frescos al cultivo y observó que el virus comenzaba a infectar a las nuevas células. Posteriormente pudieron determinar su genoma.

Con el descubrimiento del virus, varios grupos de científicos han contribuido con brindar un mayor entendimiento sobre la biología, acción, trasmisión e interacción de este agente con humanos. Se han descrito continuas mutaciones genéticas en el virus, lo cual ha dificultado la generación de tratamientos definitivos a esta enfermedad; pero también se han descrito polimorfismos genéticos en humanos como CCR5-D32 que genera un receptor transmembrana no funcional evitando que el virus ingrese a la célula. Actualmente mediante farmacogenética, se han producido toda una nueva generación de fármacos retrovirales mucho más específicos para algunas variantes genéticas como en el gen NAT2, evitando efectos secundarios al paciente infectado, mejorando su calidad de vida.

Referencia

Nobel Prize (2014). [On line] Link: www.nobelprize.org



BRUCE **BEUTLER**
(1957)

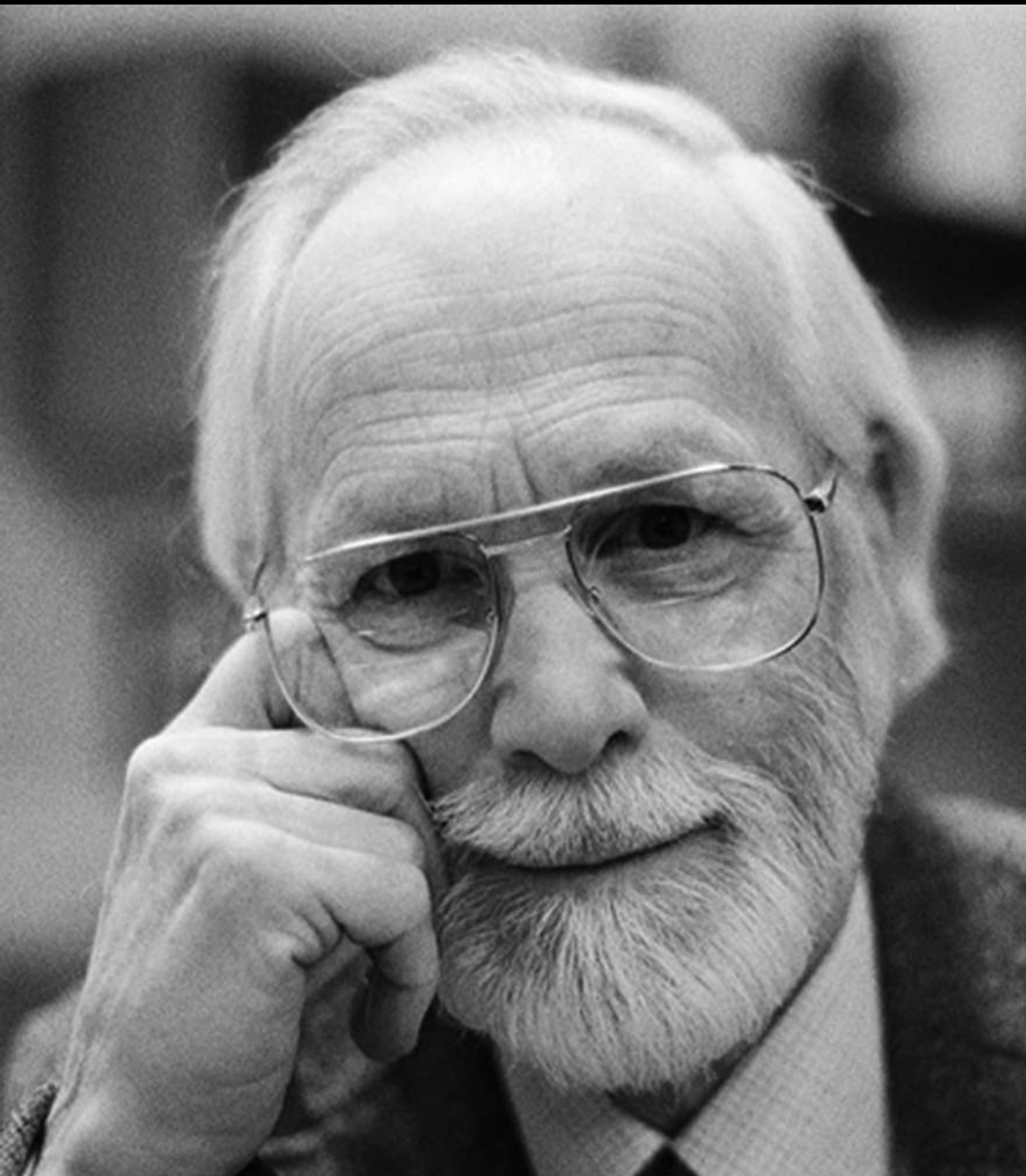
A handwritten signature in black ink, appearing to read "B. Beutler". The signature is written in a cursive, flowing style. The first letter "B" is large and loops around. The last part of the signature is a long, sweeping line that curves upwards and to the right.

El Premio Nobel de Fisiología o Medicina 2011 se dividió, la mitad en forma conjunta a Bruce A. Beutler y Jules A. Hoffmann "por sus descubrimientos relativos a la activación de la inmunidad innata" y la otra mitad a Ralph M. Steinman "por su descubrimiento de la células dendríticas y su papel en la inmunidad adaptativa".

Bruce A. Beutler ganó este premio por su aporte revolucionario a la comprensión del sistema inmune mediante el descubrimiento de principios clave para su activación. Beutler nació en 1957 en Chicago, EE.UU. Recibió su doctorado de la Universidad de Chicago en 1981 y ha trabajado como científico en la Universidad Rockefeller de Nueva York, en UT Southwestern Medical Center en Dallas, donde descubrió el receptor de LPS, y en el Instituto de Investigación Scripps en La Jolla, CA. Recientemente, se reincorporó a la Universidad de Texas Southwestern Medical Center en Dallas como profesor en el Centro de Genética.

Gracias a este descubrimiento se ha proporcionado nuevos conocimientos acerca de la activación y regulación de nuestro sistema inmunológico. Se han hecho posible el desarrollo de nuevos métodos para la prevención y tratamiento de enfermedades, por ejemplo, con la mejora de vacunas contra infecciones y en los intentos para estimular el sistema inmune para atacar tumores. Estos descubrimientos también nos ayudan a entender por qué el sistema inmunológico ataca a nuestros propios tejidos, proporcionando así pistas para el tratamiento de enfermedades inflamatorias.

Referencia
Nobel Prize (2014). [On line] Link: www.nobelprize.org



JOHN MICHAEL **BISHOP**
(1936)

A handwritten signature in black ink on a white background. The signature is written in a cursive style and reads "John Michael Bishop".

John Michael Bishop recibió el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en el año 1989. El premio le fue otorgado en forma conjunta con Harold E. Varmus "por el descubrimiento del origen celular de los oncogenes retrovirales". Su develamiento jugó un rol importante en nuestro mejor entendimiento sobre los mecanismos para el desarrollo de los tumores.

Bishop consideró que, por haber crecido en una zona rural al oeste del río Susquehanna, Pennsylvania, USA, su futuro en la biomedicina no pudo haber sido predicho. Su padre era ministro Luterano y Bishop lo ayudó durante la mayor parte de su juventud, aunque actualmente apostata. Después de la secundaria, entró a Gettysburg Collegue pero al no sentirse satisfecho fue a Harvard, donde comprendió que el camino hacia una carrera en las ciencias biomédicas yacía a través de la investigación. Comenzó su carrera científica en el National Institute of Allergy and Infectious Diseases, parte de National Institutes of Health. Luego trabajó para el Instituto Heinrich Pette en Hamburgo , Alemania, antes de unirse a la Universidad de California en San Francisco en 1968, donde permanece hasta el día de hoy.

En la actualidad, está firmemente establecido que los oncogenes retrovirales fueron derivados de genes estrechamente relacionados de células normales. En muchos casos, las proteínas de los oncogenes funcionaban (proto-oncogen) como elementos de las vías de señalización que regulan la proliferación celular. Los oncogenes son formas anormalmente expresados o mutados de sus respectivos proto-oncogenes; como consecuencia de tales alteraciones, los oncogenes inducen la proliferación celular anormal y el desarrollo de tumores.

Referencia
Nobel Prize (2014). [On line] Link: www.nobelprize.org



ELIZABETH **BLACKBURN**
(1948)

Elizabeth Blackburn

En el año 2009 el premio Nobel de Fisiología o Medicina fue otorgado conjuntamente a Elizabeth H. Blackburn, Carol Greider y Jack W. Szostak "por el descubrimiento de cómo los cromosomas están protegidos por los telómeros y la enzima telomerasa".

Blackburn tienen nacionalidad estadounidense y australiana. Nació en 1948 en Hobart, Tasmania, Australia. Después de los estudios de pregrado en la Universidad de Melbourne, recibió su doctorado en 1975 en la Universidad de Cambridge, Inglaterra, y fue investigadora postdoctoral en Yale, New Haven, EE.UU. Desde 1990 ha sido profesor de Biología y Fisiología en la UCLA en San Francisco.

Las largas moléculas de ADN similares a hilos que llevan nuestros genes se empaquetan en los cromosomas, los telómeros siendo las tapas en sus extremos. Elizabeth Blackburn y Jack Szostak descubrieron que una secuencia de ADN única en los telómeros protege a los cromosomas de la degradación. Carol Greider y Elizabeth Blackburn identificaron a la telomerasa, la enzima del ADN de los telómeros. Estos descubrimientos explicaron cómo los extremos de los cromosomas están protegidos por los telómeros y que son construidos por la telomerasa.

Hoy en día se sabe que algunas enfermedades hereditarias son causadas por defectos de la telomerasa, incluidos ciertos tipos de anemia congénita. Ciertas enfermedades hereditarias de la piel y los pulmones también son causados por defectos de la telomerasa. En conclusión, los descubrimientos de Blackburn, Greider y Szostak han añadido una nueva dimensión a nuestra comprensión de la célula, los mecanismos de las enfermedades, y han estimulado el desarrollo de nuevas terapias potenciales.

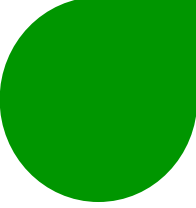
Referencia

Nobel Prize (2014). [On line] Link: www.nobelprize.org



STEVE **CHU**
(1948)

Steve Chu



En 1997, Steve Chu recibió el Premio Nobel en Física por su investigación relacionada al enfriamiento y captación de átomos a velocidades aproximadas al cero absoluto.

Steve Chu nació el año 1948 en San Luis, Estados Unidos. En 1970 se graduó de físico y matemático en la Universidad de Rochester, New York. Seis años después obtuvo su doctorado en la Universidad de California, Berkley. En 1987, ingresó como profesor en la Universidad de Stanford. Actualmente, desempeña el cargo de Secretario de Energía de los Estados Unidos desde el 2009.

En 1985, Steve Chu y sus colaboradores empezaron a descubrir y desarrollar nuevos patrones que generan haces de láser entrecruzados. Este principio genera un efecto denominado “molasa óptica”, en la cual átomos son enfriados a temperatura cero y frenados de 4000 Km/h a cerca de cero Km/h. Esta técnica que actúa como trampa atómica permitió mejorar la precisión de los relojes atómicos utilizados en la navegación espacial, y construir interferones y láseres atómicos que permiten medir las fuerzas gravitatorias y manipular circuitos electrónicos con alta precisión, respectivamente.

Referencia

Nobel Prize (2014). [On line] Link: www.nobelprize.org



Para mayor información:

CAROLINA ECHEVERRÍA

Especialista en Investigación y Biología Molecular

cecheverria@rocarsystem.com

Celular: 099 7 202 407

Líneas: ILLUMINA, PCRMAX, MILTENYI, EPICENTRE, CEPHEID

illumina



epicentre®
an Illumina® company

PCR^{max}

Delta Seek Reagents by PCRmax

MACS
Miltenyi Biotec

Official distributor of
FLOWJO

Flow cytometry solutions
Best in class just got better.



Cepheid.
A better way.



WALTER **GILBERT**
(1932)

Wally Gilbert
2014

Walter Gilbert, biólogo molecular norteamericano, recibió el Premio Nobel en química en el año 1980. El premio, sin embargo, fue dividido: una mitad otorgada en forma conjunta a Walter Gilbert y Frederick Sanger "por sus contribuciones relativas a la determinación de las secuencias de bases de los ácidos nucleicos" y la otra mitad a Paul Berg "por sus estudios fundamentales de la bioquímica de los ácidos nucleicos, con especial atención a las de ADN recombinante". Desde su invención, los métodos de secuenciación revolucionaron nuestra comprensión sobre la genética, logrando grandes metas como la secuenciación del genoma humano entero; de hecho, el mejoramiento tecnológico del método (la creación de tecnologías de tercera generación), ha generado un reciente y rápido avance de la investigación biomédica.

Después de finalizar sus estudios secundarios, Gilbert, obtuvo su grado de bachillerato en Química y Física. Al finalizar el primer año de su posgrado en Harvard, entró a estudiar en Cambridge, donde en el año 1957 le fue concedido el grado de doctorado con especialidad en matemáticas. Ese mismo año retornó a Harvard durante un año para realizar una beca postdoctoral en física.

Walter Gilbert desarrolló su método de secuenciación conjuntamente con Allan Maxam, por lo que al método se lo denominó Maxam-Gilbert. Aunque el método Sanger fue publicado dos años antes, el método Maxam-Gilbert fue inicialmente más popular; sin embargo, el mejoramiento del método de terminación de cadena de Sanger y la alta complejidad de la técnica del método Maxam-Gilbert resultó en la reducción de su uso.

Referencia

Nobel Prize (2014). [On line] Link: www.nobelprize.org



AARON **CIECHANOVER**
(1947)

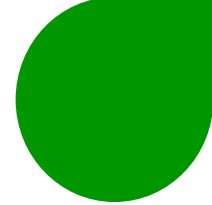
A handwritten signature in black ink, reading "Aaron Ciechanover". The signature is written in a cursive style with a large initial "A" and a long, sweeping underline.

Aaron Ciechanover, reconocido como uno de los primeros Premios Nobel de Israel en Ciencias, y una figura muy importante en la historia de Israel y de la Technion - Israel Institute of Technology, recibió el Premio Nobel de Química en el año 2004. El premio fue otorgado conjuntamente con Avram Hershko e Irwin Rose "por el descubrimiento de la degradación de proteínas mediada por la ubiquitina". Su descubrimiento nos permitió ver que las células son altamente eficientes marcando proteínas (con la proteína ubiquitina) para su posterior descomposición en los proteosomas.

Ciechanover nació en Haifa en octubre de 1947 en una ciudad portuaria en el norte de lo que en un mes después sería Israel, reconocido por las Naciones Unidas (ONU) como un estado independiente. Después de terminar sus estudios primarios y secundarios en Haifa, entró a Hebrew University Medical School Hadassah Jerusalem, para realizar sus estudios de pre y posgrado (MSc, MD) hasta el año 1973. Tres años más tarde, al cumplir con su servicio militar, lo cual para el estado de Israel es muy importante, Ciechanover, inició su grado de Doctor en Ciencias en la facultad de medicina, Technion - Israel Institute of Technology, Haifa, Israel. En el año 1981 inició su entrenamiento posdoctoral en el Department of Biology and the Whitehead Institute, Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge, MA, USA.

La degradación por ubiquitina es uno de los procesos cíclicos más importantes de las células. El equilibrio adecuado de los niveles de proteína en la célula son determinadas no solo por su tasa de síntesis pero también por su tasa de degradación, por lo que la ubiquitina juega un rol esencial como marcador en la vía de degradación selectiva de proteínas.

Referencia
Nobel Prize (2014). [On line] Link: www.nobelprize.org



BRIAN **KOBILKA**
(1955)

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Brian Kobilka". The signature is written in a cursive style and is positioned below the printed name.

El Premio Nobel en Química 2012 fue compartido entre Robert J. Lefkowitz y Brian K. Kobilka, por su trabajo en los receptores de acoplamiento de la proteína G (GPCRs). Kobilka realizó su pregrado en Biología y Química en la Universidad de Minnesota Duluth. En la Universidad de Yale se graduó con honores al momento de realizar su doctorado en la Escuela de Medicina. Una vez empezado su post-doctorado en la Universidad de Duke, se enfocó en el receptor adrenérgico $\beta 2$. Finalmente, Kobilka comenzó a trabajar en la Universidad de Stanford en colaboración con Robert Lefkowitz orientados al estudio de los GPCRs, que consisten en siete proteínas transmembrana que intervienen en la mayoría de las respuestas celulares frente a estímulos hormonales y de neurotransmisores, y que a su vez, son responsables de la visión, olfato y gusto.

En 1968, Robert J. Lefkowitz encontró el receptor de la adrenalina a través del señalamiento del yodo en diferentes hormonas con isotopos radioactivos. Doce años después, Brian Kobilka identificó el gen que regula la formación de este receptor. Ambos científicos luego determinaron que este receptor era igual al que se encuentra a cargo de capturar la luz en el ojo, la rodopsina que forma parte de la familia de los GPCRs. El análisis de la estructura cristalina reveló que los GPCRs tienen una amplia conservación estructural desde el sitio de unión al ligando ortostérico en el núcleo hasta los dominios transmembrana de estas proteínas. Sin embargo, la superficie extracelular de los GPCRs es muy diversa, es por esto que es un blanco ideal para el descubrimiento de drogas selectivas, ya que hasta ese momento el diseño de medicinas se basaba en modelos de interacciones especulativos tridimensionales basados en la rodopsina. Sabiendo hoy la estructura de los GPCRs se ha identificado lo impreciso del acoplamiento de las drogas a estos receptores lo que provoca varios efectos secundarios.

Referencia

Nobel Prize (2014). [On line] Link: www.nobelprize.org



HAMILTON **SMITH**
(1931)

Hamilton O. Smith

Este científico de 83 años y nacido en New York ganó el premio Nobel en Fisiología o Medicina en el año 1978. Este premio lo compartió con sus colegas Werner Arber y Daniel Nathans por descubrir una nueva clase de enzimas de restricción, las cuales reconocen secuencias de nucleótidos específicas en la molécula de ADN. Esta investigación ayudó a muchos científicos a realizar investigaciones en donde el genotipar era su principal objetivo. Hoy en día todos los laboratorios de investigación biomédica del mundo han utilizado estas enzimas conocidas como “enzimas de restricción tipo II”.

Smith culminó sus estudios en la Universidad de California y recibió un título como Médico en la Universidad de Hopkins. Posterior a esto, Smith se convirtió en profesor de Microbiología. Hamilton y sus colegas estudiaron a profundidad la bacteria *Haemophilus influenzae* en donde lograron descubrir las enzimas de restricción tipo II. La novedad de estas enzimas eran que no solo reconocían un lugar específico de secuencia de ADN sino que estas enzimas siempre cortarían en un lugar exacto, a comparación de las enzimas tipo I (al azar).

Otra de las investigaciones importantes que realizó Smith fue secuenciar todo el genoma de su bacteria favorita *H. influenzae*, también ayudó a que se culmine la secuenciación del genoma completo de la mosca de la fruta. Para el año 2002, él estuvo liderando un grupo de investigación en donde querían ver con cuántos y cuáles genes una bacteria era capaz de vivir, obteniendo la primera célula artificial en el Instituto Craig Venter en el año 2012, donde Smith ejerció de Director del Departamento de Biología Sintética.

Referencia

Nobel Prize (2014). [On line] Link: www.nobelprize.org

WORLD LIBRARY OF SCIENCE

A Global Community for Science Education

▶ ABOUT ▶ TEACHERS ▶ STUDENTS



HOME | MY WLoS | LIBRARY | PEOPLE | GROUPS

Welcome, Andres | [Sign Out](#)



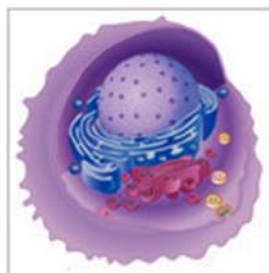
LEARN



ENGAGE

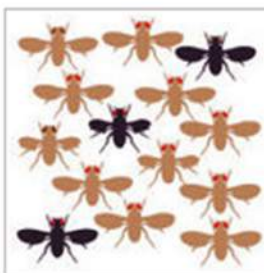


BUILD



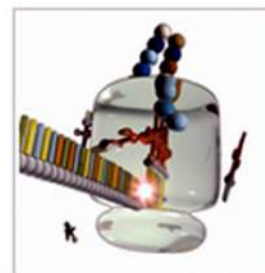
eBooks

- Basic Genetics
- Basic Cell Biology
- Dengue Fever
- Cancer



Article Library

- Cell Biology
- Genetics
- Evolution



Spotlights

- Nanotechnology
- Alzheimer's Disease
- Alternative Energy

WE WOULD LIKE TO THANK
OUR ENABLING SPONSOR



AND OUR CONTENT PARTNERS



La UNESCO junto con Nature Education, Nature Reviews Genetics, Nature Genetics y Nature Publishing Group crearon la biblioteca mundial de ciencias, en la cual se permite el acceso gratuito a artículos y libros científicos especializados en varias ramas de la medicina, entre ellas la Genética Humana.

Además, esta página virtual permite la creación de grupos de trabajo y estudios que deseen compartir información relacionada a los temas más actualizados en el mundo científico.

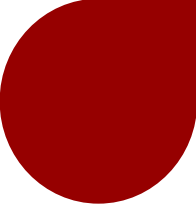
A continuación el link que vale la pena compartir y sacarle provecho.

<http://www.nature.com/wls>



JEAN-MARIE **LENH**
(1939)

Jean-Marie Lenh



Nacido en la ciudad de Rosheim, Francia, el 30 de septiembre de 1939, Jean-Marie Lenh estudió en la escuela de su ciudad natal y el colegio lo curso en la ciudad de Obernai, donde adquirió el gusto por la música aprendiendo a tocar piano y órgano, seguramente impulsado por su padre un organista aficionado. En el año de 1963 se doctoró en Química en la Universidad de Estrasburgo en donde montó su propio laboratorio de química y física. En 1970 se convirtió en catedrático de Química de la Universidad Louis Pasteur de Estrasburgo, y en 1979 pasó a ser catedrático de Chimie des Interactions Moléculaires en el Collège de France en París.

Conjuntamente con Charles J. Pedersen y Donald J. Cram, fue galardonado en 1987 con el premio Nobel de Química, su trabajo se enmarcó en el “Desarrollo y utilización de moléculas de interacción de alta selectividad”. El grupo de investigación creó unos compuestos bidimensionales llamados éteres corona los cuales tienen la característica de reconocer y combinarse selectivamente con otras moléculas. En el afán de producir moléculas sintéticas con características similares a las naturales crearon una molécula que se combina con un neurotransmisor importante llamado acetilcolina.

Sus aplicaciones y perspectivas de uso se manejan dentro de la creación de enzimas artificiales con especial énfasis en la medicina y el desarrollo de fármacos selectivamente potentes que manejen características similares a sus homólogos naturales del cuerpo humano, este trabajo también permitió el desarrollo de la línea de investigación llamada autoorganización supramolecular.

Referencia

Nobel Prize (2014). [On line] Link: www.nobelprize.org



JULES **HOFFMANN**
(1941)

Jules Hoffmann

Este científico Luxemburgués de 73 años ganó el premio Nobel en Fisiología y Medicina en el año 2011. Su premio lo compartió con Bruce Beutler por descubrir la forma en como el sistema inmune innato se activa (primera línea de defensa contra una infección) en la mosca de la fruta. El gran descubrimiento de Hoffman ayudó como base fundamental para estudios científicos posteriores, los cuales se realizaron con la inmunidad de los mamíferos, en especial el *Homo sapiens*.

Hoffmann realizó sus estudios primarios y secundarios en Luxemburgo, para después moverse a Francia y poder estudiar biología y química en la Universidad de Strasbourg, posteriormente recibió su doctorado en biología en 1969. Una de sus investigaciones más relevantes en su vida fue el estudio que presentan las hormonas esteroides dentro del metabolismo, reproducción y desarrollo embrionario en el insecto *Locusta migratoria*. Este fue un gran impulso que tomó este científico para estudiar a profundidad el comportamiento inmunológico de los insectos.

A mediados de los 90, Hoffmann descubrió una nueva ruta de señalización responsable de la regulación de los genes drosomicin, los cuales son los encargados de codificar péptidos anti-fúngicos. Hoffmann también encontró mutaciones dentro de las moléculas que se encuentran en esta ruta conocidas como “Toll-like receptors”, estas pequeñas moléculas sirven como un sensor microbiano, activando de esta manera la señalización intracelular por la presencia de potenciales agentes infecciosos, y simultáneamente produciendo péptidos capaces de destruir a estos agentes infecciosos.

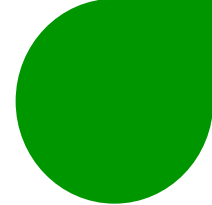
Referencia

Nobel Prize (2014). [On line] Link: www.nobelprize.org



ADA **YONATH**
(1939)

Ada ✓



El Premio Nobel 2009 en Medicina fue adjudicado en conjunto a Ada E. Yonath, Venkatraman Ramakrishnan y Thomas A. Steitz por sus estudios en la estructura y función de los ribosomas. Yonath se convirtió en la primera mujer israelí ganadora de este reconocimiento. Su educación empezó en la Universidad Hebrea de Jerusalén en donde realizó su pregrado y máster en Química, Bioquímica y Biofísica. Después, sus investigaciones de doctorado fueron llevadas a cabo en el Instituto Weizmann, aquí se enfocó en la revelación de la estructura del colágeno en alta resolución. Su primer año de postdoctorado lo realizó en el Instituto Mellon-Pittsburg, Pensilvania enfocada en las proteínas fibrosas, los siguientes años sus estudios se desarrollaron en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) donde investigó la proteína globular staphylococcus nucleasa. Al finalizar su formación regresó al Instituto Weizmann y dedicó sus esfuerzos a entender el proceso de biosíntesis de proteínas a través de la determinación de la estructura tridimensional del ribosoma.

En 1970, Ada Yonath dirigió por casi una década el único laboratorio de cristalografía de proteínas en Israel. Comenzó a realizar estudios en colaboración con el Instituto Max-Planck. Sus proyectos se dirigieron al entendimiento detallado de las acciones de los antibióticos. Después de 20 años de investigaciones, se logró por primera vez cristalizar los ribosomas bacterianos. Además, se determinó que las drogas se unen a ciertos “bolsillos” específicos en los ribosomas localizados cerca de los centros funcionales. Así, se puede bloquear estos bolsillos para prevenir que el ribosoma manufacture las proteínas. Descubrimiento que no solo ayudará al desarrollo más eficiente de las drogas antibacteriales sino que liderará las investigaciones sobre la resistencia de las bacterias a los antibióticos.

Referencia

Nobel Prize (2014). [On line] Link: www.nobelprize.org



JOHN ROBIN **WARREN**
(1937)

John Warren

El premio Nobel en Fisiología o Medicina del año 2005 lo obtuvieron J. Robin Warren Barry y J. Marshall “por el descubrimiento de la bacteria *Helicobacter pylori* y su papel en la gastritis y úlcera péptica”.

Robin Warren (nacido en 1937), patólogo de la universidad de Adelaide en Perth-Australia, observó pequeñas bacterias curvadas que colonizan la parte inferior del estómago (antro) en alrededor del 50% de los pacientes de los que se habían tomado biopsias. El realizó la observación crucial dónde los signos de inflamación estaban siempre presentes en la mucosa gástrica cerca de donde se observaron las bacterias. Junto con Barry Marshall, con quien comparte el premio Nobel, encontró microorganismos que estaban presentes en casi todos los pacientes con inflamación gástrica, úlcera duodenal o úlcera gástrica. Basándose en estos resultados, propusieron que *Helicobacter pylori* está implicado en la etiología de estas enfermedades.

A pesar de que las úlceras pépticas podrían ser curadas mediante la inhibición de la producción de ácido gástrico, frecuentemente recayeron, ya que las bacterias y la inflamación crónica del estómago se mantuvieron. En los estudios de tratamiento, Marshall y Warren mostraron que los pacientes podían ser curados de su enfermedad de la úlcera péptica sólo cuando las bacterias se erradicaron desde el estómago. Gracias al descubrimiento pionero de Marshall y Warren, la enfermedad de úlcera péptica ya no es una condición crónica, con frecuencia incapacitante, pero una enfermedad que puede ser curada por un corto régimen de antibióticos e inhibidores de la secreción de ácido.

Referencia

Nobel Prize (2014). [On line] Link: www.nobelprize.org



ARIEH **WARSHEL**
(1940)

Arie Warshel

Nacido en el Kibbutz Sde-Nahum de la antigua Palestina hoy Israel, el 20 de noviembre de 1940, Arieh Warshel sirvió en el ejército israelí entre sus 18 y 24 años llegando a ser Capitán. Posteriormente, en 1966 se graduó como licenciado en Química en el Technion Israel Institute of Technology, y en el año de 1969 se doctoró en Química y Física en el Instituto Weizmann de Ciencias. Sus estudios no acabarían ahí puesto que trasladándose a Estados Unidos siguió su postdoctorado en la Universidad de Harvard, actualmente cumple el rol de catedrático de Química y Bioquímica en la Universidad de Southern, California, y es miembro de la Academia Nacional de Ciencias.

Conjuntamente con Martin Karplus y Michael Levitt, fue galardonado en el 2013 con el premio Nobel de Química, su trabajo se enmarcó en el desarrollo de “Modelos multiescala de sistemas químicos complejos”, programas informáticos que realizan simulaciones de sistemas químicos y facilitan el entendimiento y la predicción de la dinámica existente entre las moléculas de interés, esto al integrar la mecánica cuántica y la clásica que permite estimar la velocidad de las reacciones. Estos modelos son fiel reflejo de los procesos químicos y biológicos convirtiéndose en un aporte trascendental para el área de la Química y la Biología.

Sus aplicaciones son varias, yendo su uso desde estudios de equilibrios conformacionales de polímeros hasta en el delineamiento de la escala de tiempo y magnitud de las fluctuaciones que se producen en las reacciones, actualmente en donde más se aplica este aporte científico es en la comprensión de las reacciones enzimáticas.

Referencia

Nobel Prize (2014). [On line] Link: www.nobelprize.org



SANTIAGO ARAUJO

Biólogo - Universidad Central del Ecuador

Diplomado Genotóxicos, Consideraciones Clínicas y Ambientales - Uni. Nacional de Colombia

Investigador asociado - Instituto de Investigaciones Biomédicas

Líneas de investigación: Genética. Toxicología Ambiental.

Intereses científicos: Inmunogenética. Farmacogenética.

E-mail: santiagookito@gmail.com



DOYLE BEATY

Licenciatura en Biología - Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Especialización en Genética Humana

Investigador asociado: Instituto de Investigaciones Biomédicas

Líneas de investigación: GJB2/GJB6 en hipoacusia no sindrómica recesiva

E-mail: doylebeaty@hotmail.com



CAROLINA ECHEVERRÍA

Ingeniería en Biotecnología - Universidad de las Américas

Tesista investigadora - Instituto de Investigaciones Biomédicas

Especialización: Cáncer de mama. Cáncer de próstata. Gen SRY. Percepción de sabores.

Twitter: [@carosito0612](https://twitter.com/carosito0612)

E-mail: carosito_0612@hotmail.com

LinkedIn: Carito Echeverría



JENNYFER MARYBEL GARCÍA CÁRDENAS

Licenciada en Ciencias Biológicas - Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE)
Máster en Genética Molecular y Diagnóstico - Universidad de Nottingham - Inglaterra
Docente / Investigadora - Instituto de Investigaciones Biomédicas (UDLA)
E-mail: jennyfer.garcia@udla.edu.ec



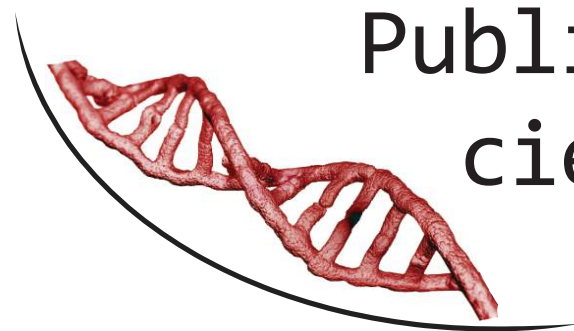
FABIÁN PORRAS BORJA

Biólogo - Universidad Central del Ecuador
Tesista investigador - Instituto de Investigaciones Biomédicas
Líneas de investigación: Neurología molecular. Farmacogenómica. Psiquiatría molecular.
Interés científico: Genética de la conservación. Genética de poblaciones. Genotóxicos.
Twitter: @bioporrás
E-mail: fabian-bio@hotmail.com

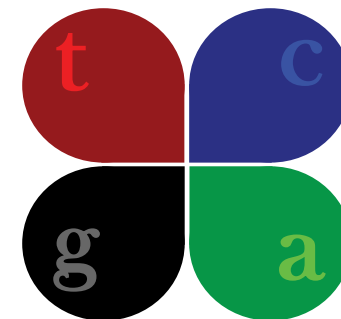


CAROLINA ALEJANDRA SALAZAR

Ingeniera en Biotecnología - Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE)
Máster en Biotecnología - Universidad de Queensland - Australia
Especialista en biomarcadores salivares de miRNA en cáncer de cuello y cabeza - Diamantina
Institute UQ - Translational Research Institute - Australia
Docente / Investigadora - Instituto de Investigaciones Biomédicas (UDLA)
E-mail: carolina.salazar.ruales@udla.edu.ec



Publicaciones científicas IIB 2014



Paz-y-Miño C & López-Cortés A. 2014. Genetic, Health and Environmental Impacts Caused by Glyphosate in Ecuador. NOVA Science Pub Inc. Link: http://www.amazon.com/dp/1633216187/ref=cm_sw_r_fa_dp_IHfiub1Z7QFMD (LIBRO).

Paz-y-Miño C & López-Cortés A. 2014. Genética Molecular y Citogenética Humana. YACHAY EP. Link: <http://www.udla.edu.ec/pdf/librogenetica/librogeneticamolecular.pdf> (LIBRO).

Paz-y-Miño C, Beaty D, López-Cortés A, Proaño I. 2014. Frequency of GJB2 and del(GJB6-D13S1830) mutations among an Ecuadorian mestizo population. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 78(10): 1648-1654. Link: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25085072> (ARTÍCULO).

Cabrera-Andrade A, López-Cortés A, Muñoz MJ, Jaramillo-Koupermann G, Rodríguez O, Leone PE, Paz-y-Miño C. 2014. Association of genetic variants of membrane receptors related to recognition and induction of immune response with Helicobacter pylori infection in Ecuadorian individuals. *International Journal of Immunogenetics*. 41(4): 281-288. Link: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iji.12118/abstract;jsessionid=E522BF08665765626BD318448CCA4354.f01t02> (ARTÍCULO).

Quinones LA, Lavanderos MA, Cayun JP, Garcia Martin E, Agundez JA, Caceres DD, Roco AM, Morales JE, Herrera L, Encina G, Isaza CA, Redal MA, Larovere L, Soria NW, Eslava-Schmalbach J, Castaneda-Hernandez G, López-Cortés A, Magno LA, Lopez M, Chiurillo MA, Rodeiro I, Castro de Guerra D, Teran E, Estevez-Carrizo F, Lares-Assef I. 2014. Perception of the usefulness of drug/gene pairs and barriers for pharmacogenomics in Latin America. *Current Drug Metabolism*. 15(2): 202-208. Link: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24524664> (ARTÍCULO).

Pavón-Realpe V, Jaramillo-Koupermann G, López-Cortés A, Domínguez J, Cusco C, Navarrete D, Paz-y-Miño C. 2014. Estado de la mutación del gen IT-15 (HTT) en familias ecuatorianas con enfermedad de Huntington. *Archivos de Neurociencia (México)*. 2:73-74. Link: http://www.archneurocién.org.mx/acervo/pdf/archivos_neurociencias/2Estadodelamutaciondelgen.pdf (ARTÍCULO).

Benítez-Capistros F, Benítez-Capistros R, Echeverría C, Oña-Cisneros F, Paz-y-Miño C, López-Cortés A. 2014. Interacción de factores ambientales y genéticos asociados con el desarrollo del cáncer de ovario. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*. 35: 9-20 <http://es.calameo.com/read/000027008acf31feac293> (ARTÍCULO).

Genetic, Health and Environmental Impacts Caused by Glyphosate in Ecuador

César Paz-y-Miño
Andrés López-Cortés



NOVA

Te invitamos a leer nuestro más reciente libro titulado **“Genetic, Health and Environmental Impacts Caused by Glyphosate in Ecuador”**, publicado por la Editorial NOVA Science Pub Inc el mes de septiembre del 2014.

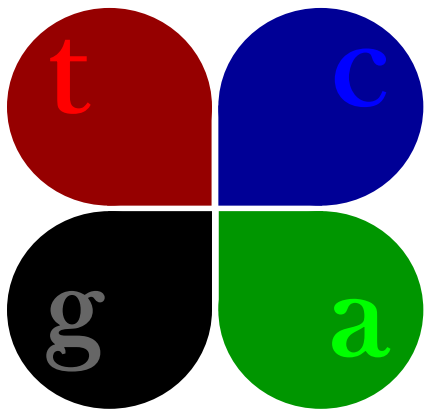
El libro está conformado por 200 páginas de texto científico en inglés, pasta dura y decenas de fotos espectaculares sobre la biodiversidad de flora y fauna de la Región Amazónica del Ecuador.

ISBN-10: 1633216187

ISBN-13: 978-16332116181

CONSÍGUELO EN ESTE LINK:

<http://www.amazon.com/Genetic-Environmental-Impacts-Glyphosate-Ecuador/dp/1633216187>



BIOscientis



*"La pasión por la ciencia se refleja en la
lucha por el desarrollo de una sociedad"*

BIOscientis



Instituto de Investigaciones Biomédicas

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities