

Innovación y Ciencia

Volumen XXI • Nº 3 • Colombia \$ 18.000

ÉBOLA Y CHIKUNGUNYA.
VIRUS QUE EMERGEN Y
PREOCUPAN A LOS POBLADORES
DE LAS ZONAS TROPICALES



ASOCIACIÓN COLOMBIANA
PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA

REVISTA INNOVACIÓN Y CIENCIA

VOLUMEN XXI N° 3 - 2014

PUBLICACIÓN DE:

Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia - ACAC

JUNTA DIRECTIVA ACAC

Eduardo Posada Flórez - Presidente

Marcelo Riveros Rojas

Helena Groot de Restrepo

Elena Evgenievna Stachenko

Rubén Ardila Ardila

Sonia Esperanza Monroy Varela

Horacio Torres Sánchez

Moisés Wasserman Lerner

María Mercedes Zambrano Eder

Academia Colombiana de Ciencias Exactas

Físicas y Naturales - ACEFYN

Universidad El Bosque

Instituto Alexander von Humboldt

Centro Interactivo Maloka

DIRECTORA EJECUTIVA

María Piedad Villaveces Niño

EDITORA

María Fernanda Gutiérrez

COMITÉ EDITORIAL

Liliana Margarita Herrera Soto

Ruth Garzón

César Augusto Marquez

CONSEJO EDITORIAL INTERNACIONAL

Sergio Torres Arzayus

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Andrés Camilo Alvarado

CORRECCIÓN DE ESTILO

Lina María Perilla

FOTOGRAFÍA

Alejandro Valencia Tobón,

Francisco López-Machado

y banco de imágenes

IMPRESIÓN

Nomos Impresores

COMERCIALIZACIÓN

Departamento de Mercadeo de ACAC

INDEXADA

LATINDEX (Incluida en el Sistema Regional de Información en línea para las Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal)



CARÁTULA

Chikungunya

Foto: Alejandro Valencia-Tobón

Innovación y Ciencia es la revista de divulgación científica y tecnológica de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia - ACAC.

DERECHOS RESERVADOS

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización expresa de la Editora. La publicación no es responsable legal del contenido de la publicidad de cada edición. Los conceptos expresados en los artículos no reflejan necesariamente la opinión de la Editora o la del Comité Editorial.

Resolución Ministerio de Gobierno No. 5447 del 9 de octubre de 1992

ISSN 0121-5140

ACAC - Calle 44 N° 45-67, Unidad Camilo Torres Bloque C, Módulo 3

Bogotá D.C., Colombia

Teléfonos: 3155900

Email: innovacionyciencia@acac.org.co

Precio de venta al público: \$18.000

Suscripción (4 números al año): \$74.000 para Bogotá,

\$80.000 fuera de Bogotá.



| | |
|--|----|
| ¿Cuánto nos cuesta aprender? LEONARDO LAREO | 8 |
| Ébola y Chikungunya. Virus que emergen y preocupan a los pobladores de las zonas tropicales MARÍA FERNANDA GUTIÉRREZ | 14 |
| El desplazamiento climático: creciendo en la adversidad LEIDER UTRIA Y LORENZO ZANELLO | 20 |
| El cerebro y su complejidad | 26 |
| El trabajo infantil y su impacto en la adecuada formación de la niñez MARIA FERNANDA SERRANO GUZMÁN, MÓNICA SERRANO GUZMÁN, MARINA DEL MAR MÁRMOL RÍOS, MARISOL MESA RIVERA | 32 |
| La física como una propuesta para el significado del conocimiento matemático CARLOS EDUARDO LEÓN SALINAS | 40 |



Índice



Innovación y Ciencia, Volumen XXI N° 3 - 2014

| | |
|--|----|
| El gran mundo de las cosas pequeñas FRANCISCO LÓPEZ-MACHADO | 44 |
| Entrevista a César Carriazo | 54 |
| Gobernando y cuidando la tierra colombiana | 60 |
| Desarrollo de una prueba rápida para el diagnóstico de la resistencia de mycobacterium tuberculosis a los medicamentos usados en el tratamiento de la tuberculosis en Colombia LUZ MAIRA WINTACO, MARTHA INÍRIDA GUERRERO, GLORIA MERCEDES PUERTO | 64 |
| Carta al editor | 68 |
| Noticias ACAC | 70 |

ACAC y una alianza para la CTel

El pasado 13 de agosto, en el marco de la Reunión Anual de la Comisión Nacional de Competitividad, el Presidente de la República en su discurso afirmó: "El 'cerebro' de esta agenda es el eje de Ciencia, Tecnología e Innovación."

Esta afirmación tan contundente motivó a que diferentes entidades que trabajamos en los temas de ciencia, tecnología e innovación nos uniéramos creando una ALIANZA POR LA CTel. A partir de esa alianza, constituida por ACAC, ACCEFYN, Corpogen, Maloka, OCYT, INS y otras entidades, hemos logrado establecer reuniones con los diferentes representantes del Gobierno Nacional, en particular con la nueva directora de Colciencias y con los técnicos del Departamento Nacional de Planeación, quienes están redactando las directrices para el Plan de Desarrollo del segundo mandato del Presidente Santos.

Esta es una oportunidad que busca acercar a los tomadores de decisiones con la comunidad académica dedicada al avance de la ciencia en Colombia. Entre los temas que se han abordado en las reuniones están:

1. Mejorar el proceso de evaluación de los proyectos de ciencia, tecnología e innovación financiados con fondos de Regalías.
2. Revisar resultados de las metas de la locomotora de la innovación plasmados en el Plan de Desarrollo 2010-2014.
3. Conocer las directrices que está trazando la recién nombrada directora de Colciencias.
4. Recursos para la investigación científica en Colombia.
5. Focalización de temas para financiar investigación en Colombia.
6. Fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y articulación de éste con el Sistema de Propiedad Intelectual.

En un estado democrático como Colombia, la sociedad civil tiene un rol importante en la toma de decisiones públicas. ACAC, como entidad de la sociedad civil organizada, se ha movilizad, desde hace más de 40 años, para hacer avanzar el tema de CTel y crear las condiciones para que Colombia tenga una política sólida en CTel. Seguiremos desarrollando nuestra capacidad de diálogo con el Gobierno Nacional a través del mantenimiento de mesas de trabajo, con el objetivo de fortalecer los instrumentos de gestión pública para temas de CTel.

Para la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia es determinante participar en este tipo de iniciativas y por ello invita a todos sus asociados a enviarnos ideas que consideren que puedan ser discutidas en el marco de esa Alianza al siguiente email: asociados@acac.org.co

Eduardo Posada Flórez
Presidente

María Piedad Villaveces Niño
Directora Ejecutiva ACAC

PUBLICACIONES DE ACAC

La Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, ACAC, presenta su fondo editorial, el cual se constituye como un importante material de consulta y apoyo pedagógico para docentes y estudiantes de diferentes áreas del conocimiento, así como para interesados en cada uno de los temas.

MANUAL DE DERECHO CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

El manual es la recopilación de las diferentes normas constitucionales y legales que comprenden la legislación de ciencia, tecnología e innovación de Colombia. Este libro será de gran utilidad para quienes asesoran y son encargados de dar conceptos jurídicos, cuando las entidades realicen actividades de ciencia, tecnología e innovación, también es de gran aporte para los científicos de nuestro país para observar el marco jurídico que rige la gestión de las investigaciones.

NEUROCIENCIAS

Este libro dedicado al cerebro y basado en el número especial de la Revista Innovación y Ciencia pretende seleccionar una muestra de los diferentes enfoques contemporáneos sobre el estudio del sistema nervioso. El gran interés de las neurociencias, uno de los campos de mayor actualidad en la ciencia actual, al igual que la indiscutible calidad de los artículos que los constituyen, hacen que, una vez más, nuestro número especial de la Revista, se convierta en una obra de referencia obligada, no solamente para los estudiantes de medicina o biología, sino para los profesionales en neurociencias y el público en general.

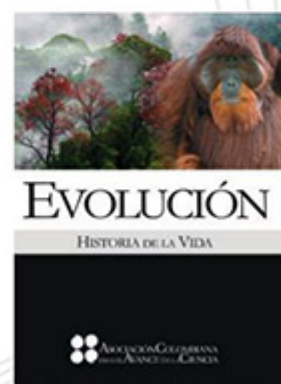
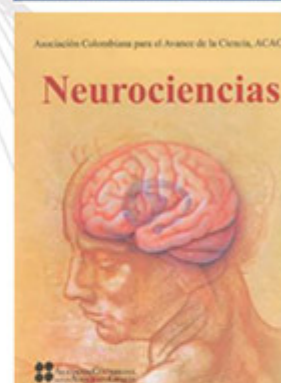
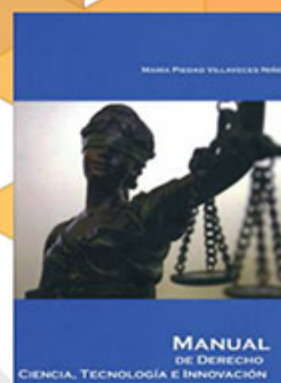
UNA MIRADA AL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

En ciertos momentos resulta oportuno analizar el papel que desempeñan temas como la educación, la ciencia y la tecnología en el bienestar de la sociedad y la importancia que deben ocupar en los planes educativos en la propuesta del gobierno. La ciencia, como parte esencial de la cultura, no está únicamente ligada al aumento de la competitividad, sino que está involucrada en todas las actividades humanas, desde la salud hasta el deporte; la agricultura y las ciencias sociales, ciencias exactas en particular, deben constituirse como las bases en los programas educativos en ciencia en el país.

EVOLUCIÓN - HISTORIA DE LA VIDA

El propósito de esta publicación es brindar a los científicos la oportunidad de comunicar a un público amplio el resultado de sus trabajos y proporcionar al lector una visión global del estado de la ciencia y la tecnología en un área determinada, al igual que la física contemporánea que ha aportado una clara comprensión del origen y la evolución del universo, diseñando un cuadro coherente de su estructura fundamental, los recientes avances de la biología y en particular los descubrimientos de la genética moderna que han traído elementos muy valiosos para la comprensión del origen y la evolución de la vida.

| TÍTULO DEL LIBRO | PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO | PRECIO DE VENTA AL ASOCIADO |
|---|----------------------------|-----------------------------|
| Manual de Derecho CTel | \$ 35.000 | \$ 28.000 |
| Neurociencias | \$ 30.000 | \$ 24.000 |
| Una Mirada al Aprendizaje de las Ciencias | \$ 25.000 | \$ 20.000 |
| Evolución - Historia de la Vida | \$ 30.000 | \$ 24.000 |
| TOTAL | \$ 120.000 | \$ 96.000 |



Informes

Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, ACAC
Calle 44 N° 45 - 67 Bloque C Módulo 3 Unidad Camilo Torres
Bogotá, D.C., Colombia
Tel. PBX 315 5900 Ext. 106 - 109 - 103
E-mail: innovacionciencia@acac.org.co; mercadeo@acac.org.co

 ASOCIACIÓN COLOMBIANA
PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA



La escritura alimenta cerebros y crea conciencia

PUBLICA EN INNOVACIÓN Y CIENCIA

Instrucciones para los autores

1

Formato Word
Extensión .doc

2

letra Arial,
Tamaño de letra 12, interlineado 1,5

3

Máxima extensión
Documento de 6 páginas

4

Redacción del artículo
Lenguaje sencillo y apto para todo tipo de público

- * Las fotos, figuras o gráficas, requieren de una leyenda explicativa (no forman parte de las 6 páginas del escrito aunque vengan incluidas en él)
- ** En caso de ser aprobado, se asignaría al número en que exista el espacio suficiente para su publicación.
- *** Los artículos podrán ser enviados todo el año.

Bibliografía

Los artículos para la revista I&C deben ser enviados al correo electrónico comunicaciones@acac.org.co. Deben ser escritos en formato Word, letra Arial, tamaño de letra 12, interlineado de 1,5 y con una máxima extensión del documento de 6 páginas. Las fotos, figuras o gráficas requieren de una leyenda explicativa y no forman parte de las 6 páginas del escrito aunque estén incluidas en él.

Es muy importante enviar con el artículo gráficas, figuras, fotos o tablas que faciliten su lectura y hagan más ameno el documento.

Los artículos podrán ser enviados todo el año. Estos serán revisados por el editor quien verificará la forma en la cual se encuentra escrito y si cumple con las normas para su publicación. Una vez realizada esta primera lectura, se enviarán al comité editorial quienes darán su opinión respecto a su publicación. La revista cuenta con cuatro números por año de tal manera que su documento, en caso de ser aprobado, se asignaría al número en que exista el espacio suficiente para su publicación.

Debido a que la revista es de DIVULGACIÓN CIENTÍFICA, la redacción del mismo así como el tipo de lenguaje usado debe ser sencillo, apto para todo tipo de público. Usted podrá presentar resultados de una investigación, pero la revista no exige el formato propio de las revistas de difusión de la ciencia.

Su artículo debe contener al menos las siguientes partes: un título corto y claro en el cual esté representado el tema del artículo, un resumen de no más de cinco renglones que va a ser ubicado en un recuadro al inicio del documento, el documento en extenso y una bibliografía bajo el título de referencias, las cuales se explican a continuación.



Innovación y Ciencia

Las citas y las referencias bibliográficas deben seguir el formato de las normas Vancouver. En el texto debe citarse entre paréntesis el número de la referencia correspondiente al orden consecutivo en el que fue citada por primera vez dentro del texto. Así: (1).

A continuación se presentan algunos ejemplos de citación:

1. Gutierrez M, Matiz A, Ulloa J, Alvarado M. Astrovirus (HAstV) como agente causal de diarrea en niños Colombianos: Siete años de estudio. Nova: publicación científica. 2005;3(3):1-20.
2. García L. La vida en Marte. Una visión simplista. Revista de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Paso. Disponible en: <http://www.universidaddelpaso.edu.fg>. Consultado el 10 de Abril de 2006.
3. Castaño M. Cultivos Celulares. En: Urcuqui, S., Ossa, J. Principios de Virología. Fondo editorial Biogenesis, Cuarta edición, Cap. III 29-46; 2008.

Figuras

- Las figuras que acompañan el texto deberán incluir el número que corresponde dependiendo del lugar que ocupen en el texto. Deberán ser nombradas y estar citadas al igual que las gráficas y tablas. Las figuras no elaboradas por el autor deberán incluir la citación respectiva, la cual se colocará en el pie de foto, figura o gráfica.

Fotos

Las fotos que acompañan los documentos deberán estar citadas, nombradas e incluir el autor. Las características que deben tener las fotos para ser colocadas en la revista son: resolución de 300 ppp, tamaño mínimo de 1200 X 1200 pixeles, en formato JPG.

Gráficas

Las gráficas que acompañan los documentos deberán estar citadas y nombradas. Incluirán además el programa con el cual fueron elaboradas.



ASOCIACIÓN COLOMBIANA
PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA

Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia - ACAC

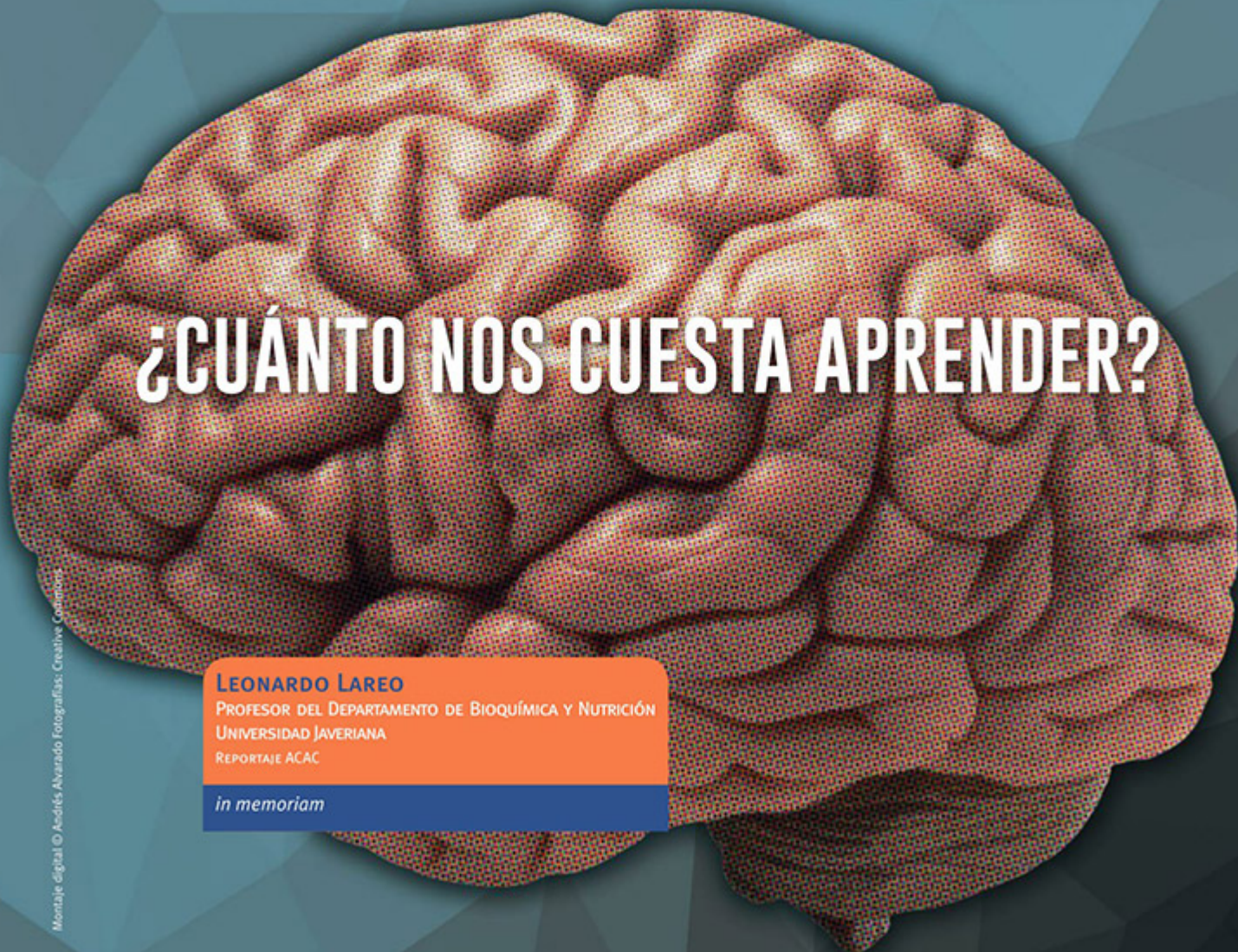
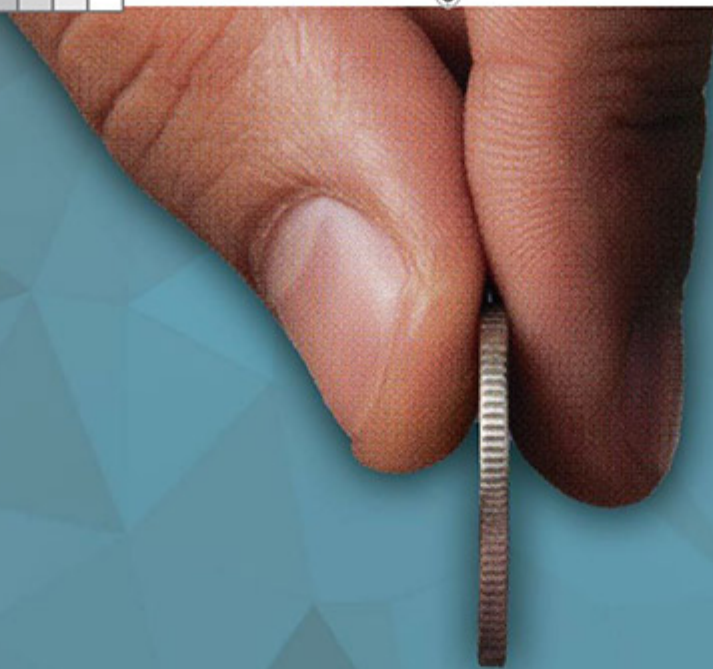
Calle 44 N° 45 – 67, Unidad Camilo Torres, Bloque C, Módulo 3

Bogotá, D.C., Colombia

Tel: +57 (1) 3155900

E-mail: innovacionyciencia@acac.org.co

www.acac.org.co



¿CUÁNTO NOS CUESTA APRENDER?

LEONARDO LAREO

PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA Y NUTRICIÓN
UNIVERSIDAD JAVERIANA
REPORTAJE ACAC

in memoriam



¿Podemos calcular cuánto dinero debemos invertir a lo largo de nuestra vida para que nuestro cerebro logre un óptimo desempeño que le signifique permitimos aprender? Esta actividad que sucede durante toda la vida implica un gasto de energía que puede ser cuantificado no solo en número de calorías sino también en dinero.

A lo largo de nuestras vidas oímos que la gente le dice a los niños que deben comer bien para ser fuertes, sanos e inteligentes. Se podría pensar entonces que entre más se come, más inteligente se es. Sin embargo, asociar la comida con fortaleza, buena salud o inteligencia, no se centra exclusivamente en la ingesta de alimentos ricos en proteínas.

En este número de la revista vamos a explotar la generosidad de una mujer que abrió la puerta de su anaquel para entregarnos uno de sus tesoros: un documento inédito de un profesor de bioquímica que falleció hace un par de años, y que disfrutó un tiempo de su vida al lado de ella y otro tiempo muy valioso sumergido en temas de la bioquímica y el cerebro.

El documento original se titula: "Costo energético del aprendizaje". Está escrito en tono muy matemático, lleno de fórmulas y algoritmos complejos con los que el profesor Leonardo Lareo comprobaba las hipótesis planteadas. Si bien ninguna de esas fórmulas fue incluida en este escrito, nos tomamos la tarea de citarlas correctamente por si algún lector desea corroborar la información presentada.

La pregunta que deseaba responder el profesor Lareo era cuánta energía gasta el cerebro en el proceso de aprendizaje (aprender y mantener en memoria lo aprendido) y cuánto dinero gastamos en la compra de esa energía, aclarando el hecho de que un individuo aprende todo el tiempo durante su vida. El profesor quería resaltar que para la humanidad, lo que se gasta en aprender y mantener en la memoria lo aprendido, se pierde al momento de la muerte, pues no existe manera de extraer el conocimiento de un cerebro sin que no implique un nuevo gasto de energía. Lo que un profesor enseña, el alumno lo tiene que aprender probablemente con el mismo consumo de energía que le costó al profesor aprenderlo. Él no se refería exclusivamente al aprendizaje realizado en los años de actividad académica, sino a todos aquellos conocimientos, habilidades y destrezas que adquirimos a lo largo de nuestra vida.

La actividad de aprender implica transmisión de impulsos eléctricos entre las neuronas, creación de nuevas vías de comunicación dentro del cerebro, comunicación por medio de sustancias químicas entre las neuronas (neurotransmisores), síntesis de proteínas que representen lo aprendido y otros fenómenos que aún están siendo estudiados. Todo esto implica gasto de energía. Ahora bien, la energía debe llegar al cerebro en forma de glucosa, que es el combustible que utiliza el cerebro, y para que pueda utilizar esta glucosa, necesita disponer de oxígeno.

Lareo no quería saber solo el gasto de energía de un cerebro al aprender, también quería mostrar cuál era el gasto de energía de todos los cerebros humanos vivientes al aprender. Para esto debió recurrir a relacionar el peso de las personas (fácil de obtener) con el peso del cerebro (difícil o imposible de obtener de manera directa) y el gasto de oxígeno por los cerebros (fácil de obtener como fracción del oxígeno consumido por las personas) con la exigencia de glucosa por el cerebro (difícil de obtener). Finalmente, resolvió transformar el consumo de glucosa por el cerebro, en el gasto económico que se produce al adquirir alimentos en el comercio. El profesor Lareo optó por calcular el precio del azúcar como precursor de la glucosa, sin que esto implique que el ser humano consuma necesariamente esa cantidad de azúcar en su dieta. El costo de la alimentación necesaria para llevar la energía en forma de glucosa al cerebro, es sustancialmente mayor que el costo del azúcar estimado.

Para responder de manera científica a la pregunta del costo de aprender, necesitamos tener el tamaño del cerebro y calcular la cantidad de oxígeno y de azúcar que representa su consumo de glucosa. Es este un problema que él soluciona a partir de las matemáticas, mientras que para nosotros, los menos científ-

ficos, es un problema de dinero o en su defecto, de vanidad. ¿Cuánto debemos comer para que nuestro cerebro funcione bien pero no nos engordemos? ¿Es posible optimizar la educación-aprendizaje para que no se pierda lo invertido en el momento de la muerte?

Tuvimos la fortuna de convivir varios años trabajando con el Dr. Leonardo Lareo, físico y bioquímico con estudios de Neurofisiología y Neuroinformática, dedicado a estudiar cómo funciona el cerebro y cómo, con la llegada de las nuevas tecnologías de comunicaciones y de bioinformática, se logra de manera más sencilla entender este funcionamiento. Por otra parte, continuamos compartiendo espacios laborales con la mujer que lo acompañó en sus últimos años de vida y quien espero, acepte con complacencia la interpretación de este inédito documento.

La energía debe llegar al cerebro en forma de glucosa, que es el combustible que utiliza el cerebro, y para que pueda utilizar esta glucosa, necesita disponer de oxígeno.

Las primeras fórmulas matemáticas que aparecen en el escrito son el Factor de Cuvier, la Ecuación de Snell, la constante empírica de Kuhlbenbeck (1), modificada por Macpharil (2) y la herramienta estadística de Foley y Lee (3). Todas estas y algunas más (4, 5), fueron aplicadas para concluir que el cerebro de una mujer pesa 1200 gr y el de un hombre 1400 gr, lo que corresponde al 2% del peso total del cuerpo humano. Queridos lectores, reitero que todas estas fórmulas están incluidas en la bibliografía de este documento por si desean consultarlas.

La segunda variable analizada fue el consumo de oxígeno, no sin antes comentar que el cerebro es uno de los órganos del cuerpo que más oxígeno consume (6). En su análisis, parte de que la concentración normal de oxígeno arterial es de 0,12 mM/L y que el flujo de sangre arterial hacia el cerebro de una persona adulta es de 54 +/- 9 ml/100 gr/min, lo que implica que a todo el cerebro le llegan 700 +/- 40 ml/min, siendo el flujo de oxígeno para el cerebro completo de 160 nM/100 gr/min. Esto significa que el cerebro completo recibe 3584 ml de O₂/min. Ahora bien, si un ser humano tiene aproximadamente 5 litros de sangre, el oxígeno consumido por el cerebro es el 26,7% del total de oxígeno de la sangre. Este es el motivo por el cual asegura que el cerebro es el órgano del cuerpo que más oxígeno consume.



¡Tú construyes la
Estrategia Nacional de
Apropiación de CTel!



Entérate en
nuestra web de
cómo participar y
haz que tu voz
cuenta

V Foro Nacional Apropiación Social
de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Foro Nacional Presencial: Maloka – Bogotá; noviembre 19, 20, 21 de 2014
Actividades Pre-Foro: Agosto 14 a noviembre 18

¡Tus ideas se convierten en recomendaciones!

www.redapropia.gov.co

La tercer variable es la cantidad de glucosa que utiliza el cerebro al día, que es de 104,46 gr diarios, que convertidos en calorías son 417,03 Kcal por día. Este dato se obtiene mediante el Factor de Atwater donde 4 Kcal/gr de glucosa implican 417,83 Kcal por día. Aceptando que en la dieta de una persona normal se consumen 2200 Kcal, el cerebro utiliza el 19% del total de energía consumida.

Todos estos algoritmos matemáticos están llegando ya a responder la pregunta central de este análisis: ¿cuánto nos cuesta pensar? Considerando un promedio de 70 años de edad, para que el cerebro funcione, este debe consumir 2,67 toneladas de glucosa (104 g de glucosa * 365 días * 70 años), lo que implica un equivalente a 1,34 toneladas de azúcar, (asumiendo que una molécula de azúcar consta de una molécula de glucosa y una molécula de fructosa con un peso similar). La corteza cerebral está involucrada en los procesos de aprendizaje y su gasto energético representa el 44% del consumo de energía total del cerebro (7). Por lo tanto, la energía para aprender equivale a 670 Kg de azúcar (590 Kg que corresponde al 44% mencionado antes + 80 Kg de otros procesos cerebrales relacionados, pero localizados de forma extracortical).

Ahora bien, si el precio del azúcar a nivel internacional es de 0,6 dólares/Kg, aprender nos cuesta cerca de 400 dólares durante nuestra vida. Si extrapolamos esto a una población de 50 millones de habitantes como la nuestra, que debe invertir 400 dólares para aprender, estamos hablando de 20 mil millones de dólares.

Pensando en este altísimo costo es necesario preguntarse si no vale la pena invertir en investigaciones en genética y ciencia básica para conseguir desarrollos tendientes a permitirnos heredar de nuestros padres lo que ellos han aprendido a lo largo de la vida. Si esto fuera así, ahorraríamos no solo los 400 dólares que nos corresponden a cada uno, sino que además, nos evitaríamos los problemas en los que nos metemos por la falta de experiencia y de conocimiento que trae consigo la infancia y la juventud.

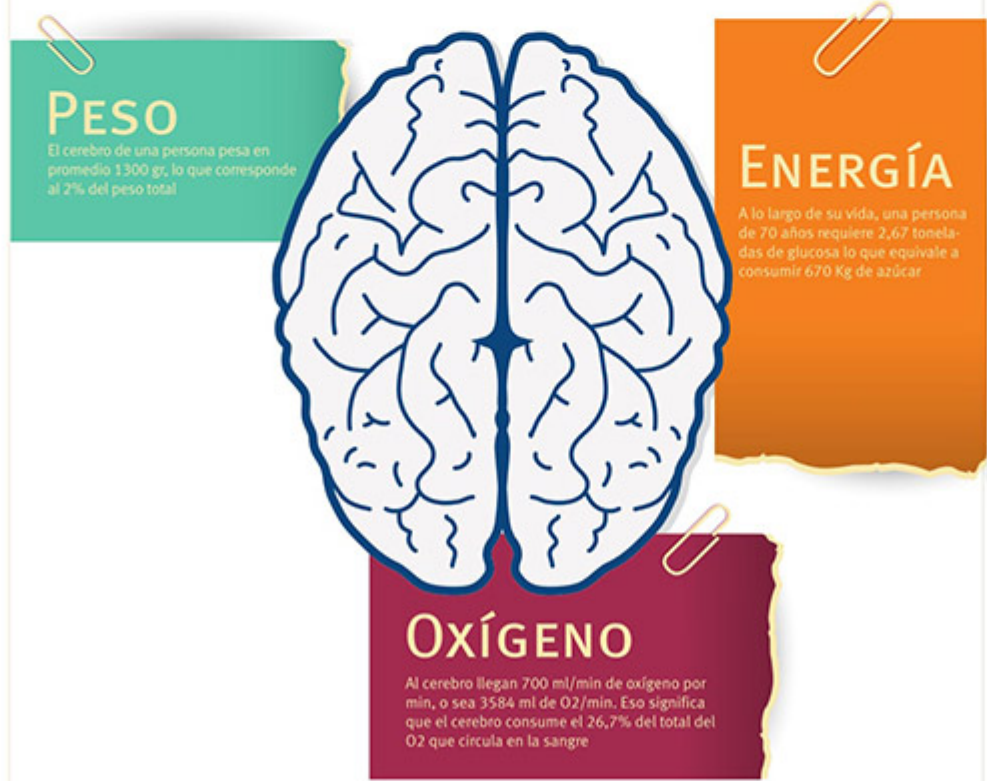


FIGURA 1. Datos requeridos para responder a la pregunta: ¿Cuánto nos cuesta aprender?



Referencias

1. Kühlenbeck H. Central nervous system of vertebrates. 1973; vol. 3. Part II. New York: Arnold-Backen-Strasse p. 735.
2. Macphail E. Brain and intelligence in vertebrates. 1982; Oxford: Clarendon Press. p. 243.
3. Foley RA, Lee PC, Widdowson EM, Knight CD, Jonxis JH. Ecology and energetics of encephalization in hominid evolution. *Phil. Trans. Royal Soc. London, Series B.* 1991; 334(1270): 223-232.
4. Leonard WR, Robertson M L. Nutritional requirements and human evolution: a bioenergetics model. *Am. J. Human Biol.* 1992; 4(2), 179-195.
5. Demment KM. Digestion and passage kinetics of chimpanzees fed high and low fiber diets and comparison with human data. *J. Nut.* 1988; 118, 1082-1088.
Parker ST. Why big brains are so rare: energy cost of intelligence and brain size in anthropoid primates. In: Parker ST, Gibson KR, editors. *Lenguaje and intelligence in monkeys and apes.* Cambridge: Cambridge University Press. p. 129-156.
6. Clark DD, Sokoloff L. Circulation and Energy Metabolism of the Brain. In: Siegel GJ, Agranoff BW, Albers, RW, Fisher SK, Uhler MD, editors. *Basic Neurochemistry Molecular, Cellular and Medical Aspects.* 1999; Philadelphia: Lippincott. p. 637-670.
7. Lennie P. The cost of cortical computation. *Current Biol.* 2003; 13(6), 493-497.

90.4 F.M

LAUD

Universidad Distrital
Francisco José de Caldas



Conéctate con la
La Verdadera Alternativa de la Radio.

ACADÉMIA - MÚSICA - CULTURA - INFORMACIÓN



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

laud.udistrital.edu.co

LAUD 90.4 FM ESTÉREO Emisora de la
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
PBX: (057)(1) 2877160 - 2877159 Calle 31 # 6 - 42 piso 8
Bogotá D.C.



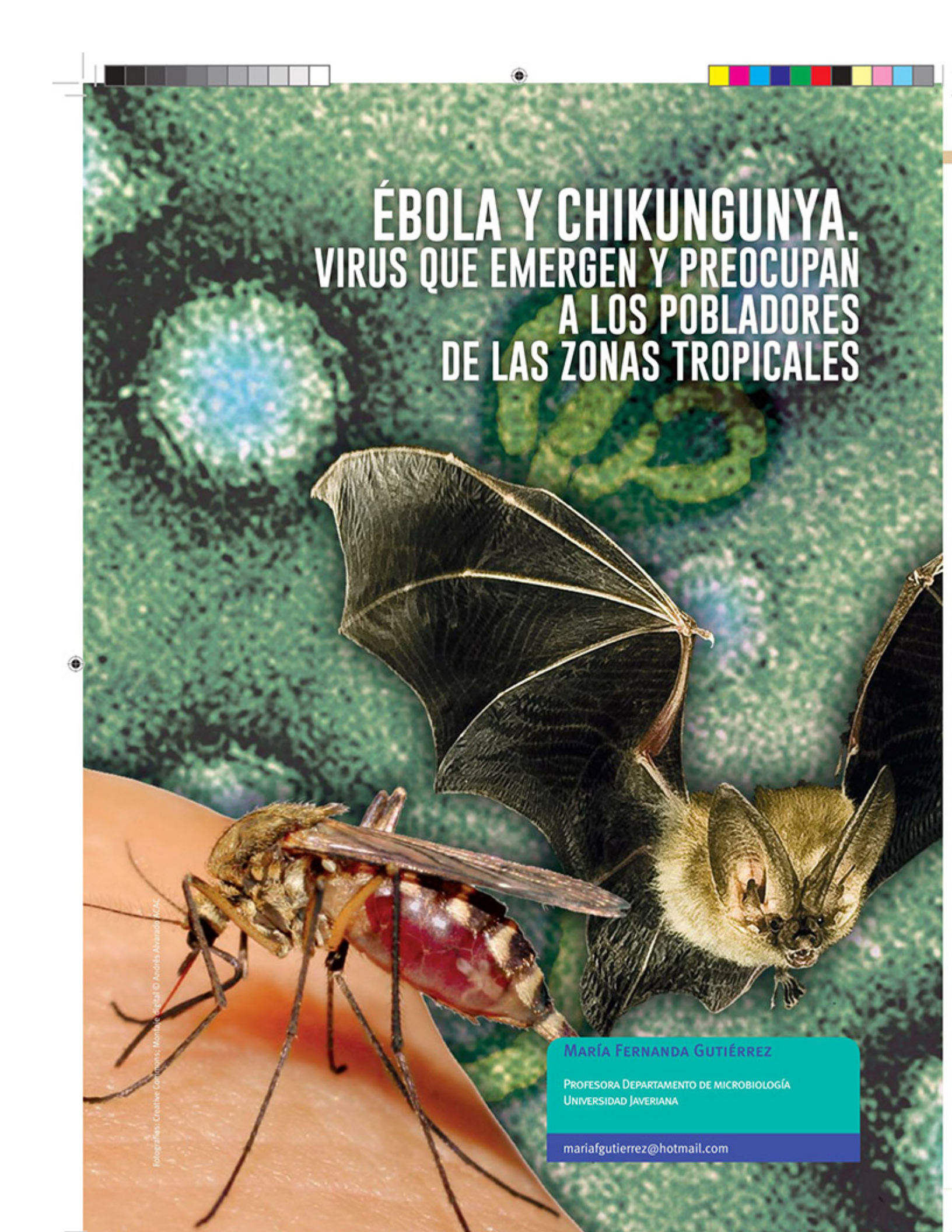
laud90.4 FM ESTÉREO



@laudestereo



laud 90.4 FM ESTÉREO



ÉBOLA Y CHIKUNGUNYA. VIRUS QUE EMERGEN Y PREOCUPAN A LOS POBLADORES DE LAS ZONAS TROPICALES

Fotografías: Creative Commons, Monte digital © Andrés Alvarado, K2AC

MARÍA FERNANDA GUTIÉRREZ

PROFESORA DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA
UNIVERSIDAD JAVERIANA

mariafgutierrez@hotmail.com



Ébola y Chikungunya, dos virus nuevos que infectan al hombre y le producen fiebres y hemorragias. La importancia del Ébola está en que genera una alta mortalidad y la del Chikungunya, que ya está entrando al país y viene para quedarse.

Será por lo extraño de sus nombres, por el impacto mediático que han tenido o por la cantidad de películas de ciencia ficción en las que los virus acaban con el mundo, que estamos preocupados. Estos dos “nuevos” virus que ocupan varios espacios en los medios de comunicación, parece que están llegando a Colombia. La palabra nuevos está entre comillas debido a que realmente no son tan nuevos. Las características que tienen en común estos dos virus y que los describen de forma general, es que existe un alto desconocimiento sobre cada uno de ellos, producen fiebre, no hay vacuna para prevenirlos y nos encontramos ante una alerta que trata de prevenir su entrada al país. A pesar de estas coincidencias, existen entre ellos dos importantes diferencias, la primera es que el Ébola causa una mortalidad muy alta –entre el 50% y el 90% de las personas infectadas mueren–, mientras que el Chikungunya, no se asocia con mortalidad. La segunda es que el Chikungunya ya llegó al país, mientras que el Ébola es poco probable que lo haga.

El Ébola ha sido reportado en varios países africanos desde 1976, manteniendo un comportamiento endémico con algunos brotes epidémicos, lo cual significa que está presente durante todo el año, pero que eventualmente el número de personas que se infectan aumenta de manera sorpresiva. Eso es lo que estamos viendo actualmente en Nueva Guinea, Liberia, Sierra leona, Nigeria y unos 10 países más, donde para septiembre de este año se habían reportado 1550 muertes (1).

Para que un virus endémico desarrolle picos epidémicos requiere haber sufrido una mutación (cambio en su material genético que se manifiesta en sus proteínas y que en algunas ocasiones, logra que el virus sea más agresivo dentro de la población). La presencia de esta variante lleva a un aumento en el número de personas que se infectan. Este año se ha visto que el virus que está generando el problema cuenta con un genoma 97% idéntico al de la cepa clásica, conocida como virus Ébola del Zaire, considerada como la cepa original que fue encontrada en la República del Congo y en Gabón, África (2). Su nombre “Ébola” proviene de haber sido hallado en el río Ébola, localizado en Zaire (3).

El virus, al ser observado con el microscopio electrónico, tiene un aspecto alargado y su genoma es de ARN, esta característica lo hace comportarse como un virus que produce una infección aguda. En su estructura, además de tener su capa proteica cubriendo el ARN, tiene una membrana lipídica que es conocida en los virus como envoltura. Sus reservorios son los ratones y los murciélagos, y el virus se transmite por contacto directo, es decir, a través de fluidos de la persona infectada donde el virus tiene contacto con las mucosas del nuevo huésped o con heridas en la piel. En el interior del organismo, el virus infecta distintos tipos de células. La enfermedad se inicia con fiebres, dolor de cabeza y musculares. Más adelante aparece la diarrea, el vómito, es posible que aparezcan hemorragias internas o externas y que se desarrollen procesos de inflamación en órganos o tejidos. Esta sintomatología es la que puede causar la muerte (1, 4, 5).

Como solo ha sido reportado en África, se considera que las personas en riesgo de contraer fiebre hemorrágica por virus del Ébola son aquellas con antecedentes de viajes a África, las personas que cuidan a los pacientes infectados, así como los trabajadores que se encuentran en contacto con primates infectados con este virus y además que sean de origen africano (3, 5).



CHIKUNGUNYA

Epidemiología

- Virus emergente.
- Descrito en Europa, Asia y algunas islas del Caribe.
- Comportamiento similar al dengue y otras fiebres hemorrágicas.
- El vector es el mosquito y el huésped es el hombre.

Características del virus y de la enfermedad

- Virus RNA, envuelto de simetría icosaédrica.
- Vía de entrada al organismo: picadura de mosquito *Aedes Aegypti* o *Aedes Albopictus*.
- Tiempo de incubación entre 2 a 6 días.
- Síntomas: dolores articulares, fiebres, hemorragias internas y externas y eritema o rash en piel.

ÉBOLA

Epidemiología

- Identificado desde 1976 en África: Congo y Zaire.
- Causa una mortalidad entre el 50% y el 90%.
- Actualmente hay un pico epidémico que está afectando solo a países africanos.
- El hombre es el huésped, los murciélagos y ratones son los reservorios, el aire es el vector.

Características del virus y de la enfermedad

- Virus RNA, envuelto de simetría alargada.
- Vía de entrada al organismo: mucosas.
- Tiempo de incubación entre 2 a 20 días.
- Síntomas: fiebre, vómito, dolores articulares, hemorragias internas y externas, shock y muerte.
- Contagio por vía respiratoria, contacto sexual, recibir sangre contaminada.



Si bien se han reportado casos de Ébola fuera de África, el tiempo ha mostrado que esto no ocurre porque el virus esté migrando, sino por personas que han viajado allí y se han contagiado. Hasta la fecha, el comportamiento viral ha estado restringido a ese continente, pero no podemos asegurar que así se mantenga, a pesar de que los murciélagos –reservorios del virus– sean propios de esas regiones africanas, lo cual es un factor que restringe su migración.

Caso distinto sucede con el virus Chikungunya, que también causa fiebres hemorrágicas pero no es mortal. Este virus tiene un mecanismo de transmisión similar al del virus del dengue y uno de las primeras medidas que se deben tomar ante la sospecha de infección es realizar un diagnóstico que los diferencie. Los síntomas que se manifiestan tanto en piel como en articulaciones en el caso del Chikungunya, contribuyen con el diagnóstico temprano de esta infección. El nombre de este virus viene del idioma makonde, originario de Tanzania y del norte de Mozambique. Significa doblarse del dolor y se le atribuyó debido a los fuertes dolores articulares que causa.

Aedes Aegypti y el *Aedes Albopictus* son los mismos mosquitos transmisores del dengue.

Los transmisores son el *Aedes Aegypti* y el *Aedes Albopictus*, mosquitos caracterizados por vivir en regiones localizadas sobre el nivel del mar o hasta 1880 msnm, esto significa que toda la zona tropical de nuestro globo terráqueo está en peligro de iniciar una epidemia por este virus. Estos son los mismos mosquitos transmisores del dengue. En las Américas, el virus se reportó por primera vez en el año 2013 en la isla de San Martín, antes había causado epidemias en África y en Asia.

Como no hay vacuna para prevenir la infección, el control del vector es la mejor estrategia para evitar la entrada del virus a una región. En caso de que aparezca una persona con síntomas de fiebre y dolor en las articulaciones, y que venga de zonas endémicas, lo primero que se debe hacer es un diagnóstico diferencial con dengue, y luego, hay que evitar que a esa persona la piquen los mosquitos, pues ese es el momento en el que se contagian y empiezan a difundir la infección a través de picaduras. El manejo para el infectado es prevenir la deshidratación, el desarrollo de hemorragias severas y los efectos graves producidos por la fiebre.

ExpoSoftware 2014

EXPTIC

Octubre 16 y 17
Hotel Almirante
Cartagena de Indias, Colombia

Invitación a Asistir en PANEL de ACAC Capítulo Región Caribe

"Retos y desafíos complejos e inevitables que se avecinan y una visión de futuro para enfrentarlos y reducir riesgos".



Moderador: Almirante (r) Edgar Romero Vásquez, MSCE, Ph.D
Ha recibido reconocimientos de:
Sociedad Científica de Honor Sigma Xi, 1972
Sociedad de Excelencia en Ing Eléctrica Eta Kappa Nu, 1972
Quien es Quien entre Estudiantes de Universidades en EEUU, 1989-1990
Academia de Ciencias de Nueva York, 1993
Quien es Quien entre Profesionales Internacionalmente 1998
Asociación Colombiana para Avance de la Ciencia 2011
Ex Comandante ARC
Rescate de Ex Conastil (hoy COTECMAR) para la ARC
Presidente de Astivik S.A., del Grupo Santodomingo - 9 años
Fundador del Capítulo Región Caribe de ACAC

Con la Participación de








John Eduardo Realpe Gómez, Ph.D
Jefe Departamento de Física
Universidad de Cartagena



Ricardo Ariza Urango, Ph.D
Superintendente de Proyectos
Grupo Puerto de Cartagena

• Smart City • Internet of Things • Mobility • Gestión Documental • Gobierno en Línea • Nanotecnología
 • Software • LTE y NGN • Nube • Smart Grids • Big Data & Analytics • Datacenters • Energías Alternas

Entrada Libre, previa inscripción en www.exptic.co

Apoyan:









Organiza:

A finales de julio se reportó el primer caso de esta enfermedad en Colombia. Cuentan que se trataba de una persona que venía de una zona endémica (de alguna isla caribeña) y desde que llegó al país, ya estaba enferma. Este caso no puede ser interpretado como la llegada del virus al país. Sin embargo, en la primera semana de septiembre de este año se reportaron los primeros casos autóctonos de esta epidemia en la costa colombiana, más exactamente en el departamento de Bolívar, municipio de Mohates, vereda de San Joaquín, de allí se expandió por otros lugares del departamento, donde ya se han reportado más de 1500 casos. Es un momento importante en el que se deben reforzar las medidas de control del mosquito, pues ya está transmitiendo el virus a través de su picadura (6, 7).

Un factor a tener en cuenta es el diagnóstico. Una fiebre con dolores articulares no puede ser el diagnóstico de Chikungunya, se requiere de pruebas de sangre donde se encuentren anticuerpos contra el virus. Para llevar a cabo estos diagnósticos se utilizan reactivos de laboratorio que ya están siendo importados al país. Estos estuches son más efectivos y brindan más información que la que tuvimos hace un par de años cuando venía el famoso AH1N1 del virus de la Influenza, del cual nunca supimos si realmente nos llegó o no.

Para terminar, solo nos resta una recomendación: estar pendientes. Ni para Chikungunya ni para Ébola hay vacunas. Los dos virus son de zonas tropicales así que podríamos estar expuestos a cualquiera de ellos. Tenemos que contribuir con las organizaciones de salud quienes están alerta para detectar e informar los casos sospechosos, fumigar para disminuir la población de mosquitos y evitar que el agua limpia quede acumulada en lugares públicos donde las mosquitas puedan llegar a depositar sus huevos. Con esto, evitamos la diseminación del Chikungunya. Con el Ébola, la situación es más complicada pues no hay mosquito, sin embargo, su llegada a nuestro país, parece menos probable.

Referencias

1. Flynn D, Cocks T. La débil respuesta al ébola está causando muertes innecesarias. Disponible en: <http://es.reuters.com/article/entertainmentNews/idESKBN0GW2YM20140901> Consultado Septiembre 12, 2014
2. Green A. Ebola emergency meeting establishes new control centre. *The Lancet*. 2014; 384(9938): 118. Disponible en: [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(14\)61147-8/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(14)61147-8/fulltext) Consultado Agosto, 2014
3. Talise M. Ébola. Disponible en: <http://www.webconsultas.com/salud-al-dia/ebola/ebola-8762> Consultado Agosto, 2014
4. Chikungunya virus in the United States. Updates of chikungunya case counts are publically released every Tuesday evening CDC, Atlanta. Disponible en: <http://www.cdc.gov/chikungunya/geo/united-states.html> Consultado Agosto, 2014
5. Feldmann H, Geisbert TW. Ebola haemorrhagic fever. *The Lancet*. 2011; 377(9768): 849-862. Disponible en: [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(10\)60667-8/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(10)60667-8/abstract) Consultado Agosto, 2014
6. El Colombiano. Minsalud confirma 1.000 casos del virus Chikungunya en Colombia. 2014. Disponible en: http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/M/minsalud_confirma_1000_casos_del_virus_chikungunya_en_colombia/minsalud_confirma_1000_casos_del_virus_chikungunya_en_colombia.asp. Consultado Septiembre 13 de 2014
7. Rodríguez R. Autoridades confirman 1.500 casos de chikunguña en Bolívar. *El Heraldo*. Disponible en: <http://www.elheraldo.co/local/autoridades-confirman-1500-casos-de-chikunguna-en-bolivar-166425> Consultado Septiembre 18 de 2014

Suscríbese a la Revista **Innovación y Ciencia**

La Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, ACAC, entidad privada sin ánimo de lucro, que desde hace más de 41 años trabaja por la ciencia, la tecnología, la sociedad y la innovación en Colombia, publica trimestralmente su revista *Innovación y Ciencia*, cuyo objetivo primordial es informar en un lenguaje sencillo los últimos adelantos realizados por importantes científicos e investigadores del país y del mundo.

Esta publicación, que circula desde 1992, con un tiraje de 5000 ejemplares, está dirigida a empresarios, profesionales, científicos, docentes, estudiantes, y en general a todos los lectores no especializados que buscan una ilustración seria, amena y accesible sobre estos temas.

PRECIOS

- Valor de la suscripción por un año, fuera de Bogotá \$80.000, incluye costo de envío.
- Valor de la suscripción por un año, para Bogotá \$74.000, incluye costo de envío.
- Consignación en: **BANCO DE OCCIDENTE CUENTA DE AHORROS N° 26880746 – 8**, (formato recaudo en línea) a nombre de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, solicitamos enviar copia de la consignación con el sello del banco legible al telefax (1) 221 9953.
- Usted puede cancelar también con tarjeta débito o crédito.

INFORMES

Teléfonos: 2682350 - 2446575
E-mail:
innovacionyciencia@acac.org.co;
publicaciones@acac.org.co



PUBLICACIÓN DE LA

 **ASOCIACIÓN COLOMBIANA
PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA**



EL DESPLAZAMIENTO CLIMÁTICO: CRECIENDO EN LA ADVERSIDAD

Fotografía: Banco de Imágenes Creative Commons

LEIDER UTRIA Y LORENZO ZANELLO

PROFESORES E INVESTIGADORES
UNIVERSIDAD DEL NORTE

leideru@uninorte.edu.co; zanellol@uninorte.edu.co



Tragedias naturales generadas por cambios climáticos son causa del desplazamiento de los pobladores que viven en las zonas afectadas. Dichos desplazamientos aumentan los problemas sociales, antes conocidos por ser originados por inconvenientes de orden público.

Estamos acostumbrados a escuchar dos palabras que en su simpleza guardan toda una cadena de infortunios: desastres naturales. Todos los desastres naturales, sin importar su origen y magnitud, producen más daño del que podemos percibir en su impacto a la infraestructura y a la actividad económica del país, puesto que existen efectos psicológicos y sociales sobre las poblaciones afectadas, que pueden ser menos visibles, sin dejar de ser trascendentales.

El estudio del impacto de los desastres naturales tiene una finalidad práctica y teórica al mismo tiempo. Su análisis y comprensión a nivel psicológico ayuda a diseñar planes de acción eficaces que permiten minimizar las consecuencias negativas en los afectados, al tiempo que crean bases sólidas sobre las que se puede trabajar y diseñar políticas para su intervención.

El cambio climático es una realidad global que en Colombia no se puede esconder. El efecto de este fenómeno en el país se vuelve más preocupante para los sectores agrícola, forestal, energético e hídrico, no sólo por su dependencia climática sino por la importancia de estos sectores en la economía nacional con su consecuente impacto social y humano(1,2). La situación crea un ambiente de vulnerabilidad que apunta a distintas esferas sociales, económicas, políticas y ambientales, afectando entonces, a las víctimas directas –aquellas que han tenido que vivir el desastre–, y al país en su totalidad.

Durante 2010 y 2011, los medios de comunicación mostraron al país y al mundo las impactantes imágenes del rompimiento de la estructura de contención del Canal del Dique, que generaron un escenario de deterioro material y social de las poblaciones del sur del Departamento del Atlántico.

Como resultado de este hecho se visibilizó el desplazamiento climático de gran parte de la población afectada por la tragedia. La Organización Internacional para las Migraciones (OIM) identifica este tipo de migración como una de las consecuencias más graves del cambio climático, y proyecta que por esta causa, para el año 2050 los desplazados climáticos llegarán a 200 millones(3).

Este documento retrata un nuevo tipo de desplazamiento; pues el muy triste y célebre fenómeno del desplazamiento, conocido por razones violentas en el país, hoy tiene nuevos apellidos. El desplazamiento climático, o más bien por motivos climáticos, se puede convertir en una nueva amenaza, en un nuevo escenario de vulnerabilidad.

A partir de una experiencia investigativa, se concluye la importancia y la necesidad de integrar la dimensión social en los programas estatales de la agenda climática del gobierno.

El Canal del Dique, la ola invernal y la tragedia

En la frontera de los departamentos de Bolívar y Atlántico, justo en el municipio de Calamar (Bolívar), se extiende un brazo de 106 km de largo por 100 m de ancho, con una historia tan particular y larga como la del país. Esta bifurcación artificial del río Magdalena, conocido como el Canal del Dique, cumple con la función de ser una arteria fluvial para el comercio de Colombia, y además, atraviesa y alberga un complejo de humedales considerados la segunda oferta de ecosistemas acuáticos más importante del país, después de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

El Canal es hoy día noticia por circunstancias alejadas a las comerciales y centradas no sólo en los efectos del cambio climático, sino también en el resultado del mal manejo de sus recursos naturales durante siglos.

Quienes viven en el margen del canal son testigos de la fuerza de sus caudales así como de la misma naturaleza. Son ellos quienes han visto cómo la fuerza del agua, la misma del río Magdalena que por siglos ha sido su fuente principal de sustento, se les ha revelado, arrancándoles de tajo todo, animales, cultivos, casas, historias y recuerdos. Ello, debido al rompimiento de un boquete del Canal como consecuencia de la fuerte ola invernal en el país -ocurrida entre 2010 y 2011-, considerada el peor desastre natural en la historia de Colombia. Cifras oficiales de la Alta Consejería para las Regio-



FIGURA 1.
Una de las desembocaduras del Canal del Dique.

nes y la Participación Ciudadana (4) señalan que entre abril de 2010 y junio de 2011, la ola invernal dejó un total de 3 893 087 personas afectadas.

El Atlántico fue uno de los departamentos mayormente afectados, en gran medida por la inundación total del sur del departamento; sumado a ello, el represamiento del agua suscitó un problema de emergencia humanitaria y de asistencia inmediata, al punto de ser considerada por autoridades locales como la peor en su historia.

Acorde con la Gobernación del Atlántico, en total se inundaron 35 176 hectáreas, lo que representa el 10,4% de su extensión territorial. Por su parte, la Alta Consejería para las Regiones y la Participación Ciudadana (4, 5) señala que el Atlántico tuvo 175 609 personas damnificadas a junio de 2011, lo equivalente a 42 694 hogares, haciendo de este departamento el quinto más afectado a nivel nacional.

Una de las acciones inmediatas a nivel estatal fue la reubicación de las víctimas, trasladaron a más de 100 000 atlanticenses a refugios provisionales, de los cuales, una cifra considerable aún permanecía luego de casi cuatro años, viviendo en las mismas condiciones.

La emergencia producto de la ola invernal ocurrida en el sur del Atlántico ocasionó el desplazamiento de comunidades, que entraron a conformar los denominados “desplazados climáticos”, una nueva realidad para el país, acostumbrada ya por la historia de violencia, al desplazamiento forzado. Sin embargo, las características diferenciales de causa, modo y lugar en que se presentaron estos desplazamientos, mostraron dificultades de planificación y de respuesta del Estado para minimizar el impacto social y humano que causó la tragedia (5).

Miles de personas se vieron obligadas a dejar sus viviendas. En el afán, sus vínculos de vecindad y amistad quedaron fuera de su alcance, de manera que tuvieron que conformar nuevas redes sociales, acompañadas de necesidades de orden económico, político y sanitario, lo que desencadenó una situación de emergencia social que permanece vigente y que afecta su desarrollo integral como seres humanos.

Las personas afectadas por la ola invernal conforman una estructura social densa y fundamentalmente cerrada, con poca circulación de apoyo social, una alta conectividad entre sus integrantes y una fuerte cercanía en los vínculos establecidos. Esta estructura social hace escasa la participación de líderes que actúen como intermediarios, para facilitar la circulación de los recursos, funciones y competencias al interior de la comunidad.

Lo anterior genera en las personas afectadas una sobredemanda a los sistemas de asistencia estatal, y supera la capacidad de respuesta satisfactoria (6). En un estudio acerca de la ayuda humanitaria para la reconstrucción del tejido social, se mostró que tanto los individuos como las comunidades requieren de un apoyo adicional que les posibilite volver a reestructurarse, rearmar sus vidas y desarrollar actitudes resilientes que les permitan adaptarse a las nuevas condiciones del entorno. Para ello es necesario contar con un proceso de generación de intervenciones que deben “basarse en la realidad local y ser más un intercambio que una ayuda unidireccional”(7), teniendo en cuenta las exigencias físicas y las necesidades psicológicas y sociales de la población al momento de elaborar políticas de desarrollo compatibles con el clima.

El propósito del proyecto fue el de presentar una estrategia alternativa para el fortalecimiento comunitario, que contribuya a las políticas de gestión del riesgo en el país, a través de la socialización de sus resultados con esta comunidad como piloto.

Tener la más completa información no tiene ciencia

Suscríbete a EL TIEMPO
44%* de descuento por solo \$33.000 mensuales y recibe de regalo un bono de \$50.000 redimible en Círculo de Lectores.

Suscríbete a Portafolio
50%** de descuento por solo \$249.000 mensuales y recibe de regalo un bono de \$30.000 redimible en Círculo de Lectores.

¡Suscríbete YA!
Llamando en Bogotá al 3538888 o a la línea nacional 018000118080

Disfruta de todos los beneficios del Club Vivamos EL TIEMPO.

*El descuento es con respecto al precio en calle: \$73.000. **El descuento es con respecto al precio en calle: \$492.000. Oferta válida hasta el 30 de noviembre y hasta agotar existencias. Hay 100 unidades disponibles para cada producto. Válido para afiliados a la Asociación Colombiana para el Anillo y la Cenic. Muestras de pago disponibles tarjeta de crédito y débito. La suscripción está sujeta a nuestra política de distribución. Consulta los términos y condiciones de entrega y servicio de la suscripción en www.eltiempo.com/suscripciones.

Portafolio EL TIEMPO



El rompimiento de la estructura de contención del Canal del Dique ha servido de catalizador para que los implicados en la toma de decisiones, analicen la situación y comiencen a pensar en soluciones para el desarrollo de la región que involucren esta problemática.

FIGURA 2.
La tragedia invernal del sur del Atlántico vivida en el año 2009, generó una atención sin precedentes en el departamento para la población damnificada.



Fotografía: Banco de Imágenes Creative Commons

Luego de analizar el impacto psicosocial de esta tragedia, desde abril de 2012 y durante 18 meses, el Grupo de Investigación en Desarrollo Humano (GIDHUM) de la Universidad del Norte, en conjunto con la Alianza Clima y Desarrollo CDKN y la Gobernación del Atlántico, desarrollaron el proyecto "Creciendo en la Adversidad", con 90 familias damnificadas en el municipio de Manatí. Este proyecto permitió validar una estrategia para el fortalecimiento comunitario con apoyo en las tecnologías de la información y la comunicación. Los resultados obtenidos hoy sirven de experiencia para políticas de adaptación al cambio climático en el país, en lo referente a la atención psicosocial de comunidades desplazadas por el clima.

El enfoque de resiliencia propone una nueva mirada sobre la salud mental que permite abordar de manera integral la situación de las personas en riesgo, con sus potencialidades y recursos personales y sociales, de manera que éstas se conviertan en movilizadoras de cambios en su comunidad.

El propósito del proyecto fue el de presentar una estrategia alternativa para el fortalecimiento comunitario, que contribuya a las políticas de gestión del riesgo en el país, a través de la socialización de sus resultados con esta comunidad como piloto. Las estrategias implementadas sugieren formas de acción que aprovechen las tecnologías de la información y la comunicación como una forma eficaz de atención psicosocial y que deberían ser incorporadas en la respuesta estatal.

Entre otras recomendaciones, el proyecto permitió delinear las siguientes:

- Integrar el desplazamiento climático y la dimensión psicosocial en la política de adaptación al cambio climático.
- Incorporar el tema de desplazamiento climático en la agenda de la política de gestión del riesgo.



- Crear programas que permitan fortalecer las comunidades vulnerables y hacerlas más resilientes.
- Asignar recursos financieros al tema de desplazamiento climático.
- Rescatar la identidad del municipio y sus comunidades.

Estas acciones recomendadas servirían como complemento a la ayuda de emergencia, en el sentido que no buscan sustituir la atención inmediata. Ante escenarios de desplazamiento climático, las acciones y ayudas rápidas permiten que el impacto psicosocial no sea agravado ante la coyuntura.

El problema se magnifica cuando el Estado no está en capacidad de responder adecuadamente ante la tragedia.

Es indispensable que el gobierno, en todas sus esferas y niveles, incluya un discurso y una acción de discurso que contemple la dimensión psicosocial del desplazado climático. La atención psicosocial apoya la reconstrucción del tejido social en las comunidades afectadas y es un punto de partida de otras estrategias, por lo que deben ser incorporadas dentro de las políticas de adaptación al cambio climático y gestión del riesgo de desastres.

Referencias

1. Gonzales J. Las Naciones Unidas y el cambio climático en Colombia. Revisión del riesgo climático del Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Bogotá: PNUD; 2009.
2. Marín P. Ficha cambio climático en Colombia. Oficial de Programa de cambio climático y energía. PNUD; 2009.
3. Organización Internacional para las Migraciones – OIM. Climate Change and Migration: Improving Methodologies to Estimate Flows. Serie de Estudios de la OIM sobre la Migración; 2008.
4. Alta Consejería para las Regiones y la Participación Ciudadana. Reporte Fenómeno de la Niña en Colombia. Colombia: Alta Consejería para las Regiones y la Participación Ciudadana; 2012.
5. Gobernación del Atlántico. Informe de Gestión. Barranquilla: Gobernación del Atlántico; 2010.
6. Lindell M. Disaster studies. Sociopedia. Isa. 2011; 1-18.
7. Beristain C, Giorgia D, Páez D, Pérez P, Fernández I. Reconstruir el Tejido Social: Un enfoque crítico de la ayuda humanitaria. Barcelona: Icaria Editorial/Antrazit; 1999.



¡APRENDE INGLÉS EN UNA VERDADERA ESCUELA DE INGLÉS!

100% PRESENCIAL - ORIENTADO SEGÚN MCE (MARCO COMÚN EUROPEO)

“ La asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia y Passport Language Centers, se han unido, pensando en el bienestar suyo y el de su familia. ”



Recibe un 15% por pago de contado y un 5% por pago en mensualidades

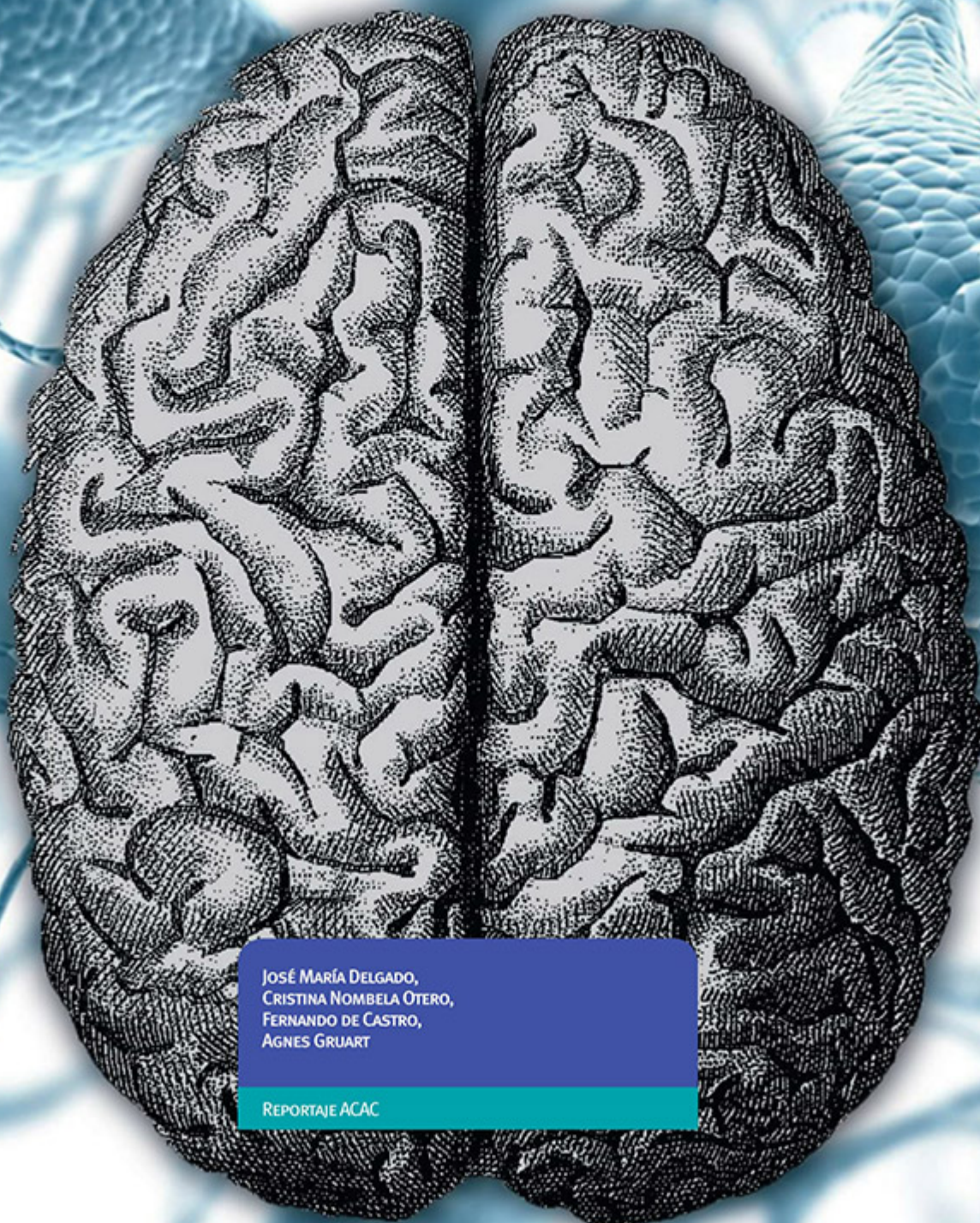


Cel: 311 457 2769

www.passportlc.com



EL CEREBRO Y SU COMPLEJIDAD



Fotografía: Creative Commons; Montaje digital © Andrés Alvarado - ACAC

JOSÉ MARÍA DELGADO,
CRISTINA NOMBELA OTERO,
FERNANDO DE CASTRO,
AGNES GRUART

REPORTAJE ACAC



¿Por qué no puedo evitar que las emociones se expresen en mi cara?, ¿por qué es complejo entender el funcionamiento del cerebro?, ¿es cierto que las personas que estudian matemáticas son más inteligentes y desarrollan más el cerebro que las personas que las utilizan solo para lo básico en su vida?, ¿qué aportes han hecho los neurocientíficos colombianos al conocimiento del cerebro?

Con las tres primeras preguntas abordamos a un grupo de neurobiólogos españoles que vinieron a Bogotá y a Cartagena por motivos académicos. Días más tarde, buscamos neurocientíficos colombianos para que nos contaran si en Colombia se estudia el cerebro y en qué estado se encuentra el desarrollo del conocimiento, en temas de neurociencia y neurobiología.

El grupo de invitados extranjeros estaba constituido por los investigadores José María Delgado García, Cristina Nombela Otero, Fernando de Castro y Agnes Gruart. El Dr. Delgado es psiquiatra de la Universidad Central de Barcelona y de la Universidad de Sevilla, conocido en el ámbito científico por estudios relacionados con la fisiología del sistema límbico, el control neuronal de la conducta emocional y las bases fisiológicas del aprendizaje. Adicionalmente, ha estudiado el papel del cerebelo en la coordinación motora y la organización neuronal motora y premotora responsable de regular el movimiento ocular en los vertebrados. Sus estudios son de obligada referencia en la actualidad y se han incluido en la Nature Encyclopedia of Life Science (20 vol., www.els.net) que edita The Nature Publishing Group. Actualmente, está trabajando en la actividad del sistema nervioso central que regula el mantenimiento de la postura.

La Dra. Nombela estudia los procesos de rehabilitación en pacientes con enfermedad de Parkinson a través del análisis de imágenes cerebrales; el Dr. Fernando de Castro es investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y de SESCAM, quien trabaja de manera casi exclusiva en temas de biología celular de los oligodendrocitos (células que originan la envoltura de mielina en el sistema nervioso central); y la Dra. Agnes Gruart, psicóloga con doctorado de la Universidad Autónoma de Barcelona, actualmente profesora de fisiología, cuyo interés investigativo es estudiar los mecanismos de control de la actividad motora a nivel cortical y subcortical, así como la capacidad del ser vivo para adquirir nuevas habilidades motoras. Durante la charla también se hizo evidente su gran interés por la enfermedad de Alzheimer.



...el cerebro, no se parece a los demás órganos del cuerpo, puesto que éste posee una importante complejidad morfológica, bioquímica y funcional dada por los diferentes tipos celulares...

Iniciamos la conversación preguntando: ¿por qué es tan difícil entender el funcionamiento del cerebro? ¿Por qué este tema está catalogado como complejo y genera tanta curiosidad? y ¿por qué se pueden explicar de manera más sencilla otros órganos del cuerpo y no éste?

Los cuatro invitados coincidieron en que el cerebro no se parece a los demás órganos del cuerpo, puesto que éste posee una importante complejidad morfológica, bioquímica y funcional dada por los diferentes tipos celulares, sus variados mecanismos moleculares y vías de señalización que se entrecruzan, lo cual dificulta en gran medida su estudio. A diferencia del cerebro, el corazón, el riñón y el pulmón, entre otros, están constituidos por pocos tipos de células que son responsables de cumplir con sus tareas.

El estudio y la comprensión del cerebro evoluciona cada día, sin embargo, aún no se tienen respuestas a muchas de las preguntas que nosotros, los curiosos, lanzamos de forma ingenua, y no aceptamos cuando los eruditos del tema no logran respondernos de manera rápida, sencilla

y convincente. En particular para estos neurobiólogos, demostrar lo obvio que sucede en el cerebro no es tan fácil, más aún cuando esto se acompaña de la curiosidad de personas que quieren saberlo todo en dos minutos. La verdad, dice el Dr. Delgado, "si se quiere entender el cerebro se necesita mucho tiempo, unas buenas jarras de café, paciencia y un buen profesor. Esto con prisa no se logra".

¿Cómo ha hecho el mundo para entender los procesos complejos? Pues descomponiendo el fenómeno complejo en partes más sencillas, usualmente más pequeñas. Esto conlleva a bautizar los pequeños procesos, adjudicándoles nombres curiosos para nosotros, pero que ayudan a los científicos a identificar exactamente de qué se está hablando. Por ejemplo, oligodendrocitos, astrocitos, axones, neuronas; nombres poco conocidos y que no logran ser asociados con algo que la mayoría de la gente conozca. La dificultad de encontrar algo conocido para asociarlo a lo desconocido, complica aún más su comprensión.

En otros momentos, algunos humanos curiosos confunden el cerebro con el espíritu; debido a que se mezcla con creencias religiosas, costumbres e inclusive mitos asociados a estas creencias. Cuando esto sucede, la conversación suele derivar a una frase muy típica que los científicos españoles no comparten y es, si es cierto que el cerebro es el espejo del alma.

La motivación es la otra situación a la que nos enfrentamos cuando se intenta socializar este conocimiento. Los medios de comunicación logran poner de moda temas como Parkinson y Alzheimer, motivando el interés de la gente por conocer el estado actual del conocimiento y enfatizando en los últimos hallazgos respecto a sus causas y tratamientos. Sin embargo, cuando ellos tratan de explicar el problema, lo hacen de manera compleja, llevando a que la gente pierda el interés. En general, la complejidad del cerebro requiere de un profesor que dé respuestas a estas preguntas, motive al auditorio y estimule su curiosidad.

La segunda pregunta con la que abordamos a los neurocientíficos españoles estuvo relacionada con un artículo publicado en la edición anterior de esta revista, titulado "los números no muerden". Para esta ocasión queríamos saber qué relación existe entre el cerebro y las matemáticas, pues frecuentemente hemos oído que las personas que estudian y trabajan con matemáticas, desarrollan unas regiones especiales del cerebro y son más inteligentes. Respondieron que con las matemáticas se desarrollan capacidades de abstracción, se aprende a resumir conceptos, a ser concretos, a razonar, y que todas estas características son cualidades conocidas popularmente como inteligencia. Sin embargo, al igual que con cualquier entrenamiento, se estimulan o se fortalecen ciertas habilidades, pero no se hace uno más inteligente, quizás más hábil. De esta misma forma, si eres futbolista y entrenas constantemente, se te desarrolla la resistencia, la rapidez, la capacidad de realizar piques y otras habilidades propias del deporte, que tenías antes

de iniciar tu entrenamiento pero que no habías estimulado e inclusive podrías no haberte dado cuenta que las tenías. Igual pasa con las matemáticas.

La última pregunta fue ¿por qué no se puede evitar que las emociones se expresen en la cara? A lo cual comentaron que el movimiento de los músculos de la cara no es siempre controlado por el cerebro, como sí se controlan los músculos que manejan las manos. Un ejemplo de esto, es que en la cara se pueden abrir o cerrar los párpados pero no sabemos qué tan abiertos o cerrados están, solo sabemos que ese grado de apertura nos permite ver. Esto es aún más asombroso considerando que en la cara existen alrededor de unos cuarenta músculos que pueden ser controlados de manera voluntaria e involuntaria. Por ese motivo, no podemos mostrar “carita feliz” cuando estamos tristes, y si lo hacemos, nuestra expresión no se ve real, pues estamos haciendo evidentes esfuerzos para presionar estos movimientos.

Una vez terminada esta charla y con el interés de saber cómo se desarrolla en nuestro país el tema de la neurobiología, pasamos por el laboratorio de la Dra. Sonia Luz Albarracín, del grupo de Terapia Celular y Molecular de la Universidad Javeriana, quien nos contó que en nuestro país hay varios grupos que estudian el cerebro, uno de ellos es el del Dr. Francisco Lopera de la Universidad de Antioquia, especializado en Alzheimer, quien ha trabajado por más de 20 años con los habitantes de Yarumal, Antioquia, población que se caracteriza por los altos índices de prevalencia de esta enfermedad.

Por otra parte, algunos estudios de este grupo de neurociencias liderado por la Dra. Gloria Patricia Cardona, se han encaminado al entendimiento de los mecanismos celulares y moleculares de la enfermedad y a la búsqueda de terapias para su tratamiento. Para estos estudios se han utilizado ratones transgénicos (modificados genéticamente) que desarrollan la enfermedad, lo que les ha permitido grandes avances en este tema y varios reconocimientos a nivel mundial. Otro de los grupos fuertes de nuestro país es el del Instituto de Genética de la Universidad Nacional, liderado por el Dr. Gonzalo Arboleda, que estudia a nivel celular el desarrollo de la enfermedad de Parkinson, usando como modelo los cultivos celulares, y sobre ellos profundizando en proteínas mitocondriales involucradas en la biogénesis de este organelo. El tercer grupo dedicado a esta ciencia es el de Terapia Celular y Molecular donde la Dra. Albarracín, en la línea de neurobioquímica, trabaja en entender los mecanismos por los cuales las neurotrofinas (moléculas que ayudan a la supervivencia de las neuronas) regulan la comunicación entre neuronas. Adicionalmente, en esta línea un eje muy importante de investigación es el estudio de la interacción entre las neuronas y la glía (células que soportan a las neuronas), no solo para entender los mecanismos de esta interacción, sino para la búsqueda de moléculas con potencial terapéutico en patologías en las que ésta se vea afectada, como es el caso de la neuroinflamación.

Toda la información que recibimos de los neurocientíficos, tanto extranjeros como nacionales, nos confirma que el estudio del cerebro puede ser entendido, y que una buena actitud de nuestra parte, contribuye a hacerlo más comprensible. Para acompañar esta afirmación retomamos una experiencia sencilla de uno de nuestros científicos españoles, el Dr. Fernando de Castro quien nos contó lo que sucedió cuando en un auditorio escolar le preguntó a unos niños: ¿para qué sirve el cerebro? A lo cual ellos respondieron: para pensar y para aprender. Luego les preguntó: ¿para qué un ser vivo necesita el cerebro?, ¿qué diferencia hay entre aquellos seres vivos que lo tienen versus aquellos que no lo tienen? Y su respuesta fue: el movimiento. “Solo aquellos seres vivos que tenemos cerebro, nos podemos mover, pensar y aprender”. Ahora bien, los niveles de desarrollo del cerebro determinan las diferentes capacidades y habilidades de los seres móviles.

“Si se quiere entender el cerebro se necesita mucho tiempo, unas buenas jarras de café, paciencia y un buen profesor. Esto con prisa no se logra”.



José María Delgado

Médico español, nacido en Sevilla en 1945. Fundador del Laboratorio de Neurociencia de la Universidad de Sevilla, centro donde se han formado numerosos científicos nacionales en diversas ramas de la fisiología de los sistemas motores y de los mecanismos implicados en la regeneración neuronal. Ha publicado más de 250 artículos en revistas de su especialidad, 7 libros y ha dirigido 28 tesis doctorales. Dentro de sus principales contribuciones científicas están la descripción de los mecanismos relacionados con el mantenimiento de la percepción visual y del equilibrio postural, el papel del óxido nítrico y de los receptores glutamatérgicos y colinérgicos en ambos procesos y la descripción de los mecanismos neuronales que subyacen al aprendizaje y la memoria.



Cristina Nombela Otero

Española nacida en Cartagena hace 31 años y criada en Murcia. Es licenciada en Psicología y cuenta con un doctorado en Neurociencias de la Universidad de Murcia. Una vez terminado su doctorado, obtuvo una posición posdoctoral en la Universidad de Cambridge, en el Departamento de Neurociencias Clínicas, en donde trabaja en el conocimiento de la demencia y la paciencia en la enfermedad de Parkinson y en otras enfermedades neurodegenerativas. En estas enfermedades, busca identificar biomarcadores de la demencia, trabajar en neuropsicología, neuroimagenología y genética.



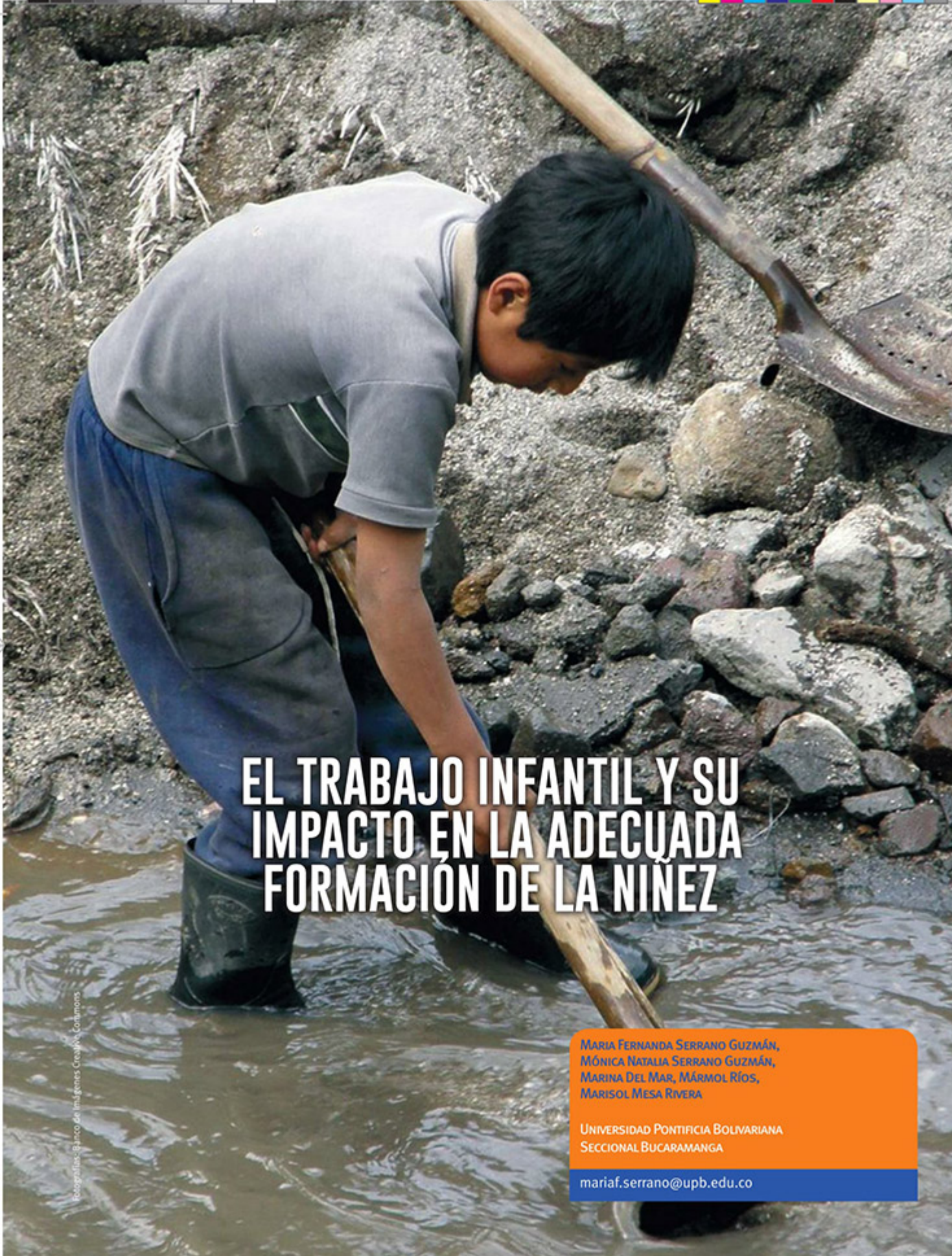
Fernando de Castro

Licenciado en Medicina y Cirugía en 1991, por la Universidad Complutense de Madrid. En septiembre de 1991 se traslada al Instituto de Neurociencias de la Universidad de Alicante, donde recibe su doctorado en el Programa de Neurociencias. Más adelante realiza dos estancias posdoctorales, la primera en el laboratorio del Dr. Constantino Sotelo (U-106 del INSERM, París, Francia), estudiando los mecanismos celulares y moleculares implicados en la orientación del crecimiento axonal y de la migración neuronal durante el desarrollo, y en la segunda estudia las bases moleculares de la migración de los precursores de oligodendrocitos. Desde 1996 investiga en diversos aspectos de la Neurobiología del Desarrollo y, particularmente, en las propiedades migratorias de los precursores de oligodendrocitos y sus posibles implicaciones en la patogenia de las enfermedades desmielinizantes, como la Esclerosis múltiple.



Agnes Gruart

Psicóloga graduada en la Universidad Autónoma de Barcelona donde también obtuvo su doctorado. Como postdoctora, trabajó en el Reino Unido, Estados Unidos y Alemania. Actualmente es profesora de psicología en la Universidad Pablo de Olavide (Sevilla), desarrolla sus actividades investigativas trabajando con la actividad cortical y subcortical con el movimiento, y en técnicas de electrofisiología aplicadas a los procesos de aprendizaje. Ha publicado más de 50 artículos en revistas especializadas y ha participado en diversos eventos científicos.



EL TRABAJO INFANTIL Y SU IMPACTO EN LA ADECUADA FORMACION DE LA NINEZ

Fotografías Banco de Imágenes Creativa Colombia

MARIA FERNANDA SERRANO GUZMÁN,
MÓNICA NATALIA SERRANO GUZMÁN,
MARINA DEL MAR, MÁRMOL RÍOS,
MARISOL MESA RIVERA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
SECCIONAL BUCARAMANGA

mariaf.serrano@upb.edu.co



¿Es el trabajo infantil una forma de educar y formar en valores sociales a los niños? ¿Se excede en flexibilidad la legislación colombiana respecto al trabajo infantil? Estas dos preguntas abren el debate que termina proponiendo el erradicar cualquier forma de trabajo infantil para velar por una sociedad mejor, igualitaria y en paz.

En los entornos urbanos es usual encontrar menores de edad realizando diferentes actividades por las cuales reciben una remuneración que les permite hacer un aporte a la economía del hogar. Estas actividades son consideradas trabajo infantil y están interrumpiendo el proceso de formación de los menores. De la misma forma, en los entornos rurales es común evidenciar esta problemática, con el agravante de que usualmente en estos espacios se considera normal que los niños trabajen. Se debe reflexionar sobre el verdadero aporte en la cadena productiva familiar ya que cierto tipo de trabajo infantil atenta contra el desarrollo del individuo, sacrificando su calidad de vida para el futuro. En este artículo se presenta el impacto entre el trabajo infantil realizado particularmente en entornos rurales y la adecuada formación de la niñez. Se concluye que debe erradicarse cualquier forma de trabajo infantil para velar por una sociedad mejor, igualitaria y en paz.

Palabras clave: cadena productiva familiar, entorno rural, trabajo infantil

La problemática económica y la urgencia permanente de satisfacer las necesidades básicas puede en ocasiones motivar la vinculación laboral en diferentes sectores económicos (1) comprometiendo a toda la estructura familiar, lo cual impide la permanencia en el sistema educativo de los menores o les genera problema de bajo rendimiento escolar (2). Las formas en que se presenta y se reconoce que en una comunidad se está viviendo el trabajo infantil, se enmascara con las distintas maneras en que éste se evidencia y las complejas condiciones socioeconómicas estructurales en que se realiza (1).

Para superar los indicadores de pobreza y a la vez solucionar la problemática generada por el ejercicio del trabajo infanto-juvenil (3), se deben orientar acciones políticas con base en la realidad regional y nacional. Por ello, es importante dar respuesta a la pregunta sobre cuáles son los efectos del trabajo infanto-juvenil en la educación y salud de los niños participantes en éste (Figura 1).

En ocasiones, el trabajo infantil es justificado por cuanto se considera que es una manera de educar y formar en valores sociales asegurando así la manutención familiar (1). Lamentablemente, la excesiva flexibilidad en la legislación colombiana con relación al trabajo infantil y la aceptación cultural que considera que el trabajo infantil es un elemento para el desarrollo del menor, divide las posturas referentes a la conveniencia del mismo (3).

Para el año 2011, la abogada Melva Díaz Better, Directora General de Protección Laboral del Ministerio de la Protección Social, comentó que el 17% de los niños trabajadores estaban en la pobreza extrema, y el 83% restante era utilizado por la familia para sostener el negocio familiar, más que por razones económicas (4). Actualmente, son preocupantes las cifras del gobierno nacional relacionadas con el trabajo infantil en donde se evidencia que alrededor del 15,4% de la población infantil (11,2 millones) se encuentra realizando algún tipo de trabajo (5).

FIGURA 1.
Efectos del trabajo infantil en el menor.



Rol de la Educación

La educación es una herramienta que le proporciona a los seres humanos toda una gama de alternativas para que se puedan incorporar al grupo humano con el que se desenvuelven diariamente, desde la lengua, hasta los valores y principios necesarios para comprender la evolución cultural, política, económica y social de la región a la cual pertenecen. Además, es un derecho fundamental que le permite al individuo recibir los beneficios de participar en el progreso de la sociedad por el acceso permanente al conocimiento organizado y dirigido desde la llamada escuela (6).

Cada momento histórico influye notoriamente en el sistema educativo que esté imperando. La forma como la autoridad pasa de niños a cuando son adultos, está relacionada con los cambios que se producen y desde la perspectiva en que se mire al objeto de la educación (7). El rol de la escuela es fundamental como orientador en el proceso de adquisición de conocimientos, valores, principios y derechos humanos en los estudiantes, y es en su seno que se propiciará un ambiente de convivencia y paz (8).

No se puede desconocer que la tecnología y la comunicación han cambiado la visión que se tenía acerca de cómo adquirir conocimientos, y por tal razón, el sistema educativo actual va de la mano con las relaciones surgidas desde la economía y el comercio, y puede apoyarse en las herramientas computacionales y sus redes conexas.

La escuela, junto con todo lo que la rodea, debe ser el punto focal para llevar al niño a que transforme lo que percibe y no solo y no solo se debe centrar en que busque la verdad mediante la resolución de problemas, sino también en un ejercicio continuo de sus operaciones mentales. Para los docentes que viven con esta realidad, requiere un esfuerzo

por cuanto deben estructurar estrategias pedagógicas que le permitan al menor trabajador vencer las dificultades que pueda encontrar en los procesos cognitivos convencionales, pudiendo inclusive apoyarse en las tecnologías de información o en prácticas de trabajo colaborativo.

El rol de la escuela es fundamental como orientador en el proceso de adquisición de conocimientos, valores, principios y derechos humanos

Rol de la familia

El niño siempre debe ser el centro de la acción educativa porque es a él a quien se le deben transmitir los conocimientos. La necesidad de vinculación del núcleo familiar para mejorar la economía del hogar, depende de la utilidad esperada, lo cual se asocia al número de participantes, tiempo de dedicación, estatus de vida que desean mantener, entre otros (3). Si es imperativo que el menor trabaje, es necesario ajustar la metodología de acompañamiento del menor desde la casa, siguiendo las instrucciones de los docentes.

En todo momento debe mantenerse la autoridad de los padres o tutores del menor, entendiéndose que esta autoridad implica una jerarquía por un lado y obediencia admitida por otro lado, sin necesidad de recurrir a la violencia (7). Para el bien del menor, se debe entender que largas horas de trabajo y el ejercicio de actividades perjudiciales para su desarrollo físico y moral, propician la vulneración del derecho a la educación y a la igualdad de oportunidades. Por cuanto el núcleo familiar llegaría a ser un obstáculo en la terminación de su formación básica y media, ubicándolo en una posición desventajosa en comparación con el resto de jóvenes de su edad que sí pueden acceder en su totalidad a la educación.

Algunos modelos educativos plantean que la decisión de trabajar por parte de los menores les compete a los padres, quienes son los que deciden si pueden dedicarse a estudiar, trabajar o combinar ambas actividades. La familia tiene un papel importante (9), y aunque muchas veces su situación económica no mejora porque el menor trabaje, sí puede darse una mejoría en las relaciones intrafamiliares, ya que se suavizan si hay algún alivio económico.

Ventajas de las campañas y talleres de sensibilización con la familia y la comunidad

La familia representa un sistema de múltiples variables y niveles de interacción entre sus miembros y cumple un papel importante en los procesos de formación de los menores. Así mismo, la familia es el pilar de la sociedad, y si éste se debilita, la sociedad también (10). Algunos factores del ambiente familiar, la estructura de las familias, las condiciones socioeconómicas, el nivel de escolaridad de los padres y las expectativas de los padres para con sus hijos, deben considerarse al momento de plantear estrategias para reducir el trabajo infantil (11).

Es así como a la familia se le considera uno de los agentes mediadores para que los menores se relacionen con la sociedad adquiriendo los valores, normas y conductas que les servirán para el desarrollo de sus operaciones mentales, llevando también a que parte de la conducta del niño, se estructure desde allí (12). Por lo tanto, es necesario desarrollar talleres de sensibilización con la comunidad adulta para concientizarla sobre los riesgos de los trabajos infantiles, y particularmente de aquellos trabajos reiterativos y prolongados.

Una estrategia de gran impacto son las escuelas de padres. En Colombia, mediante la Ley 1404 (13) se reglamentó la obligatoriedad de la escuela de padres para las instituciones educativas, cuyo objetivo es:

...intercambiar experiencias y buscar alternativas de solución a la problemática que se presente en la formación de los hijos e hijas, la recuperación de valores, el fortalecimiento de instrumentos adecuados en técnicas de estudio y la comunicación e integración de la familia. (13)

En las escuelas de padres se ejecutan acciones que llevan al diálogo y reflexión de los asistentes, así como también a un análisis del quehacer familiar y sus aportes al crecimiento integral de los hijos. Para ello, se debe realizar un diagnóstico de las necesidades del contexto para plantear los objetivos y estrategias que serán desarrolladas durante la actividad y que sensibilizarán a los padres de familia participantes (14).

La OIT (2005) diseñó un taller de sensibilización para padres de familia en el que se aborda el tema del trabajo infantil y cuáles son los derechos de niños y niñas que pueden verse afectados con esta práctica, desmejorando su calidad de vida (15). Este taller comprende tres momentos: 1) la exploración de conocimientos de los padres de familia sobre este tópico y la socialización de experiencias personales; 2) orientación y reflexión del facilitador, buscando que los padres de familia contrasten lo que saben con lo que se les está diciendo; y 3) llevar a la práctica lo orientado a través de estrategias como la elaboración de carteleras, cartas, firma de compromisos, etc.

Tomando como ejemplo la propuesta de la OIT antes mencionada, en el segundo período académico del año 2014, en una comunidad rural santandereana, con los estudiantes de décimo grado se desarrolló una campaña contra el trabajo infantil, en la cual los docentes tuvieron en cuenta el diagnóstico de necesidades de la

región y experiencias laborales de los jóvenes. Los 24 estudiantes participantes expusieron sus vivencias y las de otros compañeros, con carteles recorrieron las principales calles del pueblo expresando con arengas su sentimiento frente al trabajo infantil, y en particular, frente al trabajo infantil rural (10).

El hecho de que los estudiantes se vincularan a las campañas evidenció el impacto que pueden producir los talleres de esta naturaleza en los mismos adolescentes víctimas del trabajo infantil y

... se hace necesario desarrollar talleres de sensibilización con la comunidad adulta para concientizarla sobre los riesgos de los trabajos infantiles



juvenil. Igualmente, hace suponer que en padres de familia también puede haber un impacto significativo desde las escuelas de padres si se trabajan talleres que lleven a la crítica reflexiva sobre las consecuencias de esta práctica (16). Durante estos talleres, los estudiantes utilizaron su imaginación para expresar de forma gráfica lo que para ellos significaba el trabajo infantil y juvenil.

En la Figura 1 se exhiben las carteleras mediante las cuales plasman sus posturas de oposición al trabajo infantil, porque consideran que ganan menos trabajando que estudiando, aunque la representación del niño trabajador no demuestre una expresión de desagrado hacia lo que está haciendo. Mientras que en la Figura 2, muestran la necesidad de la educación antes que del trabajo, recalcando la importancia de este derecho para sus vidas. Su dibujo representa la preocupación hacia la educación.

Conclusiones

La existencia del trabajo infantil en Colombia da cuenta de su tolerancia frente a la vulneración de los derechos fundamentales de los adolescentes y la presencia de prácticas culturales que lo validan. Es una necesidad urgente prevenir y erradicar el trabajo infantil, para esto se debe partir de un compromiso intersectorial en formación de valores y ser garantes de los derechos humanos con el fin último de brindar equidad y paz, en una sociedad mejor e igualitaria.



Fotografía: Banco de Imágenes Creative Commons

Referencias

1. Maureira FE. Trabajo infantil. Algunas consideraciones desde la antropología. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, Universidad Austral de Chile. 2002; 6: 113-23.
2. Ávila AS. Trabajo infantil e inasistencia escolar. *Revista Brasileira de Educação, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação*. 2007 janeiro-abril; 12 (34): 68-80.
3. Urueña SA, TovarLM, Castillo MC. Determinantes del trabajo infantil y la escolaridad: el caso del Valle del Cauca en Colombia. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud Colombia. 2009, 7 (2): 707-33.
4. 83% de niños trabaja por ayudar en negocio familiar. Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/83-ninos-trabaja-ayudar-negocio-familiar> Consultado el 2 de Julio de 2014
5. Goodin AD. El trabajo infantil y sus efectos en el aprendizaje. Red Iberoamericana de Docentes (sitio en internet). 2012. Disponible en: <http://redsoei.ning.com/profiles/blogs/el-trabajo-infantil-y-sus-efectos-en-el-aprendizaje>. Consultado el 2 de julio de 2014.
6. Cajiao FR. Diálogos de discusión del Plan Decenal de Educación. Colombia: Ministerio de Educación Nacional. 2008.
7. Vázquez JF. El imaginario educativo moderno y el problema de la autoridad. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*. 2012; 33(1) 119-138.
8. Arboledas AR. Los problemas de la educación. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*. 2010; 14(1), 415-28.
9. Chaparro IC. Relaciones De Parentalidad y Conyugalidad presentes en un grupo de familias en situación de trabajo infantil. *Desarrollo, Economía y Sociedad*. 2012, Enero – Diciembre; 1(1): 27-34.
10. Serrano Guzmán M, Mesa Rivera M y Mármol Ríos M. Identificación de interacciones académicas y familiares que evidencian cambios en el desempeño académico de adolescentes que intervienen en la cadena productiva familiar en una comunidad rural (Tesis de Maestría). Medellín. Convenio Universidad Católica de Oriente y Fundación Universitaria Católica del Norte, Bogotá; 2014.
11. Shearin SA. Kinship Care Placement and Children's Academic Performance. *Journal of Health & Social Policy*. 2007; 22 (3/4), 31-43. Recuperado de <http://jhsp.haworthpress.com>
12. Villarroel G. Sánchez X. Relación familia y escuela: un estudio comparativo en la ruralidad. *Estudios Pedagógicos*. 2002; 28: 123-41.
13. Congreso de Colombia. Ley 1404. Programa Escuela para Padres y Madres en las instituciones de educación preescolar, básica y media del país. *Diario Oficial 47783* de julio 27 de 2010.
14. Ricoy Lorenzo MC, Murías TF. Estrategias de intervención para la escuela de padres y madres, *Educación XX1*. 2002; 5(1): 171- 97
15. OIT. Organización Internacional del Trabajo. Fortalecimiento a familias con niños, niñas y jóvenes trabajadores. Un camino para la prevención y erradicación del trabajo infantil en Colombia. 2005. Obtenido de <http://www.ilo.org/ipec/facts/lang-es/index.htm>. Consultado el 3 de febrero de 2014
16. Ministerio de Educación Nacional. Guía No. 26: ¿Cómo participar en los procesos educativos en la escuela? *Corpoeducación*. 2007; 9-12.

ASÓCIATE A ACAC

ACAC es una comunidad de personas, conformada por científicos, profesionales y estudiantes de todas las disciplinas interesadas y comprometidas con la ciencia como instrumento de transformación de Colombia.

A través de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTel), podemos participar en el desarrollo, el fortalecimiento y la sostenibilidad de Colombia.

¡Unamos fuerzas, talentos e ideas para avanzar juntos!

Asociarse a ACAC es:

- Formar parte de la lista de expertos evaluadores de proyectos de investigación, de docentes de los diplomados de ACAC, y de conferencistas en talleres y eventos académicos.
- Conocer y establecer contacto con otros asociados a través de networking (región, área del conocimiento o área de interés).
- Mantenerse informado sobre legislación y políticas públicas de CTel.
- Ser invitado a eventos de relevancia en CTel y en diferentes temáticas de interés.
- Desarrollar su carrera a través de actividades y programas de formación continuada.
- Acceder a descuentos exclusivos en formación continuada, salud, cultura y recreación.
- Hacer parte de una comunidad de personas comprometidas con el mejoramiento de Colombia a través de actividades de CTel.
- Participar en programas y actividades de apropiación social del conocimiento como: Expociencia Expotecnología, Premio Nacional al Mérito Científico, Encuentro con el Futuro y la Convención Científica Nacional.
- Estar informado de los últimos avances en CTel en Colombia, por medio de la revista Innovación y Ciencia, del boletín mensual y del mailing periódico donde se dan a conocer convocatorias, fuentes de financiación nacionales e internacionales, becas, congresos, eventos, entre otros.

ACAC se esfuerza en promover la ciencia, la tecnología y la innovación con las instituciones políticas, las escuelas y con la sociedad en general para garantizar la vitalidad y el avance de CTel en Colombia.

Asóciate a ACAC y formarás parte de una comunidad activa, informada y analítica del avance de la ciencia en Colombia.

Juntos podemos hacer la diferencia y transformar nuestra sociedad. Contáctanos: asociados@acac.org.co

CATEGORÍAS DE AFILIACIÓN

Titular: Persona Natural
Persona natural con título universitario, que realice actividades de CTel, o quien no tenga título universitario, haya realizado una labor meritoria en el campo de CTel.
Valor: \$ 114.000

Adherente: Persona Natural
Persona natural que demuestre afinidad con la misión de ACAC, así no posea título universitario.
Valor: \$ 74.600

Titular: Cónyuge
Personas naturales que tengan vínculo conyugal.
Valor: \$ 170.000

Estudiante
Con carné vigente.
Valor: \$ 55.000

Titular: Persona Jurídica
Entidad que realice actividades científicas, tecnológicas o de innovación.
Valor: \$ 484.000

Adherente: Persona Jurídica
Persona jurídica que demuestre afinidad con la misión de ACAC, así no realice actividades científicas, tecnológicas o de innovación.
Valor: \$ 313.200

Instituciones de educación básica y media se clasifican en esta categoría.
Valor: \$ 242.000



ASOCIACIÓN COLOMBIANA
PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA
Calle 44 N° 45 – 67, Unidad Camilo Torres, Bloque C, Módulo 3
Bogotá, D.C., Colombia
Tel: +57 (1) 3155900 ext. 130
E-mail: asociados@acac.org.co

www.acac.org.co

**LA FÍSICA
COMO UNA PROPUESTA
PARA EL SIGNIFICADO
DEL CONOCIMIENTO
MATEMÁTICO**

Fotografías: Banco de imágenes Creative Commons; Montaje digital © Andrés Avazado - ACAC

CARLOS EDUARDO LEÓN SALINAS

DIRECTOR DEL PROGRAMA DE MATEMÁTICAS
Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

carlos.leon@ugc.edu.co



La comprensión del conocimiento matemático se ha convertido en la piedra angular de distintas investigaciones en educación matemática; investigadores especializados han invertido recursos en el entendimiento de cómo hacer que un individuo *A* entienda cierto concepto *B* en un determinado contexto *C*, convirtiéndose en una ecuación que a su vez, involucra un sin fin de variables que muchas veces no son tenidas en cuenta y que se limitan a las tres expuestas inicialmente. Entre estas se encuentra la falta de interés, no sólo del estudiante sino también del docente por entender las matemáticas como un conocimiento que se puede usar para la interpretación de fenómenos reales.

En diversas investigaciones (1-3) se ha establecido que el desinterés por parte de los estudiantes radica principalmente en no percibir las matemáticas como un conocimiento útil y necesario para su formación intelectual, lo cual va de la mano con una aceptación social de que las matemáticas son para unos pocos y que no es motivo de vergüenza decir que no es o nunca se ha sido bueno para la aritmética o el álgebra.

Producto de esta situación se pre-

sentan resultados muy desalentadores para la educación en nuestro país. El año pasado en las pruebas internacionales Pisa, Colombia ocupó el puesto 61 entre los 65 evaluados en matemáticas, lo cual representó el mayor retroceso de un país entre los participantes. Algunos especialistas (3), plantean que una razón para el desinterés y los bajos resultados en matemáticas es que se sigue enseñando como un conocimiento de verdades absolutas, sin imaginación y alejado totalmente de la realidad.

En medio de estas situaciones se hace vital una reflexión del docente acerca de la presentación que tienen las matemáticas en la escuela, haciéndose necesario establecer marcos de referencia que puedan construir un nuevo significado para ellas. Dichos marcos de referencia no son más que situaciones y fenómenos propios de los contextos sociales, culturales y naturales de los

La falta de motivación del estudiante y las pocas herramientas pedagógicas utilizadas por los maestros, han contribuido a la dificultad de enseñar matemáticas. Aplicar ejemplos de la física para la enseñanza de las matemáticas es una buena estrategia para acercarlas a los estudiantes, quienes encontrarán que problemas de la vida diaria pueden ser solucionados a partir de la lógica y el manejo de los números.

estudiantes en donde perciban un uso del conocimiento matemático para la solución de problemas inmersos en estos entornos.

El docente sigue presentando la idea de la presencia de las matemáticas en "todo" y de la obligación que tenemos de estudiarlas en todas las carreras, pero hasta qué punto el docente está preparado para mostrarnos un rostro diferente del álgebra, la trigonometría y el cálculo, basado en los procesos en

... se ha establecido que el desinterés por parte de los estudiantes radica principalmente en no percibir las matemáticas como un conocimiento útil y necesario para su formación intelectual ...

que surgieron en prácticas diferentes.

Un marco de referencia para plantear actividades en un contexto significativo es la física, que a lo largo de la historia

ha nutrido a las matemáticas, de situaciones donde han surgido conceptos matemáticos, estableciéndose una relación bastante estrecha entre estas áreas de conocimiento.

Al hacer un recorrido histórico en busca de las relaciones que han tenido las matemáticas con la física, nos encontramos con el trabajo de Arquímedes de Siracusa, quien utilizó volúmenes y áreas de figuras y cuerpos tangibles para deducir el área y volúmenes de cuerpos abstractos y desconocidos; estableciendo que gracias a esta relación de lo abstracto con lo real era relativamente fácil demostrar matemáticamente estos resultados, dándole un uso a la mecánica para encontrar y conjeturar fórmulas y teoremas. Es importante notar que Arquímedes no utiliza la mecánica como método demostrativo, sino que la ve como una forma de comprender ciertos resultados que necesariamente deben ser validados desde la geometría.

En el siglo XIX el botánico británico Robert Brown realizó un importante aporte científico que fue llamado movimiento browniano, el cual se concibió a partir del estudio del movimiento de partículas microscópicas en un movimiento caótico y constante, suspendidas en un líquido o en un gas, esto crea un choque aleatorio entre las moléculas del gas y las partículas suspendidas, generando el movimiento. Posteriormente este movimiento estimuló el nacimiento del concepto probabilístico de proceso estocástico (4).

A finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX, Maurice Fréchet, un matemático francés quien en los primeros treinta años del siglo XX habló de la relación entre las matemáticas y la realidad, afirmó que la matemática resulta de un proceso esquemático que se funda-

menta a partir de una realidad concreta, además establece que utilizar el método axiomático-deductivo produce dificultades tanto en la enseñanza como en la investigación de las matemáticas.

A nivel nacional, Carlo Federeci, gran referente de la educación matemática, tenía la convicción de que sólo se llega a la matemática a partir de la física, es decir que si los maestros enseñaran bien física y los estudiantes la comprendieran, a ellos se les facilitaría enormemente el aprendizaje de las matemáticas. Federeci propone una enseñanza de la matemática basada en objetos reales, sin importar lo abstracto que el conocimiento sea y sin manipular los números como objetos pesados, sino como una interacción entre técnica, física y matemáticas (5).

A pesar de estas situaciones y visiones experimentales que han tenido las matemáticas a lo largo de la historia, no es frecuente apreciar esta relación física-matemáticas en los discursos de aula, tampoco en los libros de texto y ni siquiera en los planes de estudio de las instituciones. Arrieta (6) reporta esta dificultad al afirmar que el peso de los fenómenos físicos en la clase de mate-

talmente de argumentos situacionales.

Uno de los aspectos más relevantes que tienen las matemáticas es la certeza, la cual tiene presente el docente cuando sabe si algo está bien o está mal, lejos de las interpretaciones, las matemáticas son una ciencia exacta. Ahora entrar a significarla en un escenario como la física genera una especie de "miedo escénico" por parte del maestro al no contar con las prácticas, los conocimientos y las metodologías propias de una ciencia experimental.

Por ejemplo, en matemáticas son usuales los ejercicios en donde se pregunta ¿cuál es el perímetro de una figura geométrica dadas las medidas de sus lados? Realizando una simple operación aritmética se puede encontrar dicho resultado, pero ¿cuántas veces les pedimos a nuestros estudiantes que salgan del salón y escojan una región del colegio para medir? Existirían preguntas muy cotidianas como ¿con qué medimos?, ¿en qué unidades medimos?, ¿cómo medimos?, y sobre todo analizaríamos situaciones propias de una práctica como medir: la aproximación, los errores y la comparación, entre otras.

Continuar privilegiando la enseñanza de las matemáticas en lo algorítmico

y lo procedimental seguirá alejando a los estudiantes de la realidad que pueden interpretar gracias a los números, por esta razón la física nos devela desde hace mucho tiempo una serie de problemas en los

que surgen situaciones presentes en la matemática escolar, y que nos invita a poner los ojos no en los conceptos, sino en las prácticas que posibilitan la construcción de estos conocimientos.

Prácticas como medir, aproximar, predecir, conjeturar, demostrar, experimentar, se presentan en situaciones reales en las que se resuelven problemas propios de los contextos de los estudiantes, y el análisis de

Continuar privilegiando la enseñanza de las matemáticas en lo algorítmico y lo procedimental seguirá alejando a los estudiantes de la realidad.

máticas es escaso, a pesar de que nociones y procedimientos matemáticos han surgido del proceso de comprender fenómenos físicos reales. Cordero y Martínez (7) atribuyen el desconocimiento de la importancia de la física en la enseñanza de las matemáticas al privilegiar argumentos de corte analítico que toman los conceptos matemáticos como objetos elaborados, alejados to-

estas prácticas permite que el profesor de matemáticas pueda diseñar proyectos que involucren otras ramas del conocimiento.

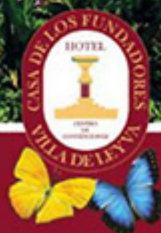
Por lo tanto, una manera de establecer un significado para las matemáticas es plantear escenarios desde la física para responder a problemas cotidianos. El movimiento de proyectiles, la deformación de un resorte, la periodicidad de las fases lunares y un sinnúmero de situaciones que en la historia generaron el conocimiento, hoy vienen a aportar elementos valiosos a la enseñanza y que nos permiten responder la eterna pregunta: ¿para qué sirven las matemáticas?

Referencias

1. Godino JD. Batanero C. Relaciones dialécticas entre teoría, desarrollo y práctica en educación Matemática: un meta-análisis de tres investigaciones: Malara N. (Ed). An International View of Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline. Universidad de Modena. 1996; p.13-22.
2. Miranda A. Implementación de estrategias lúdicas en la enseñanza del algebra; 2009. Disponible en: <http://investigacioncomunicativa.wikispaces.com/file/view>
3. Gonzales RM. Un modelo explicativo del interés hacia las matemáticas de las y los estudiantes de secundaria. Educación

matemática. 2005 abril; 17(1): 107-128.

4. Bochner S. El papel de la matemática en el desarrollo de la ciencia. Alianza editorial; 2004.
5. Granes J. Escritos del profesor Carlo Federeci, Bogota: Universidad Nacional de Colombia; 2002.
6. Arrieta JL. Las prácticas de modelación como proceso de matematización en el aula, Tesis de Doctorado. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México: p. 24-25; 2003.
7. Cordero F. Martínez J. La comprensión de la periodicidad en los contextos discreto y continuo. En Beitía G. (Ed.) Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. 2001; 14: 422-431.



Disfruta de nuestro nuevo convenio. 30% de descuento en temporada baja en el Hotel y Centro de Convenciones Casa de los Fundadores. Solo para los miembros de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia.

Informes y reservas. • Tel Bogotá. 210 2392 - 211 2720 • Cel. 310 814 8884
310 814 8927 • Kilómetro 1 Via Guanani • www.casadelosfundadores.com
No aplica en puentes, temporada alta, fin de año ni semana santa

 ASOCIACIÓN COLOMBIANA
PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA



EL GRAN MUNDO DE LAS COSAS PEQUEÑAS.

Aplicaciones de la fotografía
macro en la biología

FRANCISCO LÓPEZ-MACHADO

PROFESIONAL EN BIOLOGÍA – ENTOMOLOGÍA
FOTÓGRAFO DE LA NATURALEZA ESPECIALIZADO
EN FOTOGRAFÍA MACRO

f.lopezmachado@gmail.com



La fotografía macro es uno de los campos de la fotografía con más aplicaciones en el ámbito de las ciencias biológicas y afines. Para la biología, agronomía, medicina y otras ramas de la ciencia, es fundamental llevar un registro fotográfico como testigo de los procesos de investigación en todas sus etapas de desarrollo. En este documento se hará un breve recorrido por los aspectos técnicos y prácticos de la fotografía macro desde la perspectiva de un biólogo.

La fotografía macro es una herramienta fundamental en la biología, agronomía, la medicina y demás profesiones en que las imágenes juegan un papel fundamental, al permitirnos ver más allá de lo posible para el ojo humano. Esta herramienta contribuye con la descripción de procesos o fenómenos naturales que debemos dar a conocer de una manera clara y precisa, tanto al personal científico, como al público en general. Es indudable que en la actualidad la fotografía tiene un papel muy importante en la forma en que la ciencia se comunica con el mundo.

Desde la llegada de la era digital, aproximadamente hace 15 años, la fotografía ha estado al alcance de muchas personas. A pesar de esto, algunos campos de la fotografía siguen siendo mundos difíciles de explorar, bien sea por el costo de los equipos, o por las habilidades necesarias para su desempeño. La gran ventaja de la fotografía digital es que al poder visualizar los resultados de manera inmediata, la curva de aprendizaje es mucho más rápida que en la época de la fotografía de película o rollo fotográfico. Esto nos permite aplicar sobre la marcha los correctivos necesarios para que las fotos sean cada vez mejores tanto desde el punto de vista técnico, como artístico.

La fotografía macro es una de las más exigentes en cuanto a las habilidades que debemos tener para capturar imágenes impactantes, que estén técnicamente bien ejecutadas, y que logren transmitir exactamente lo que deseamos mostrar. Una fotografía macro es aquella en la que cualquier objeto de tamaño pequeño, una moneda, una flor o un insecto, queda registrado en el negativo o sensor de la cámara a tamaño natural, lo que se conoce como relación 1:1. En la práctica, si el objeto mide 1 cm de diámetro, queda registrado del mismo tamaño (1). A partir de esta imagen se pueden hacer grandes

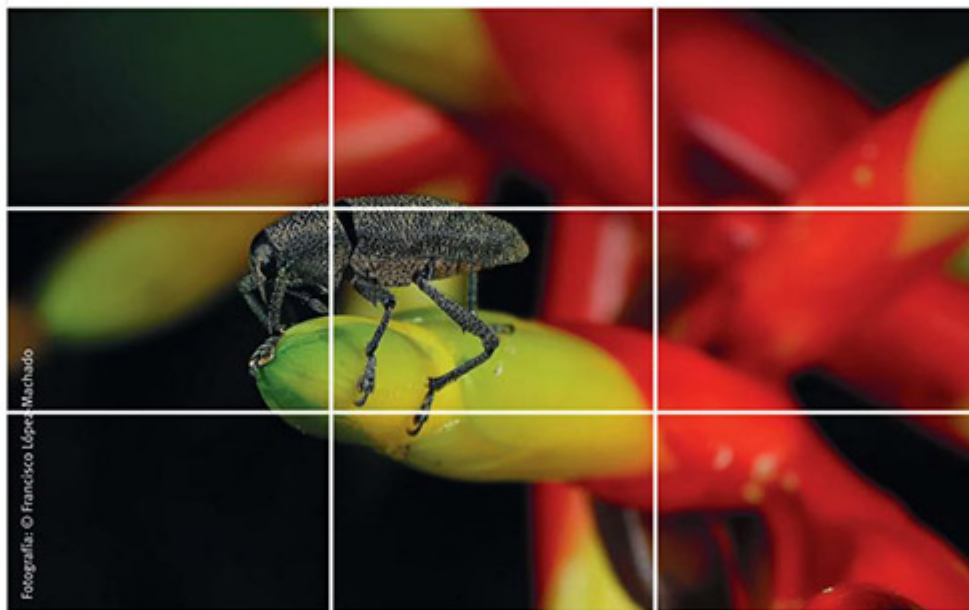


ampliaciones, por consiguiente, un objeto de reducidas dimensiones adquiere una perspectiva completamente nueva al ser perceptibles una gran cantidad de detalles que a simple vista no se pueden observar.

Para lograr una buena fotografía macro, primero debemos conocer muy bien nuestra cámara y entender cómo se maneja, cuáles son sus limitaciones y sus ventajas, qué otros accesorios necesitamos y cuánto estamos dispuestos a invertir en esta para lograr las fotos que queremos. Es mejor configurar el equipo acorde a como nuestras necesidades van creciendo. El tipo de trabajo que realicemos (botánica, entomología o zoología) va a condicionar qué clase de equipo necesitamos. Una vez cumplido este paso, el segundo es tener paciencia y practicar mucho. Esa es la fórmula para lograr imágenes realmente buenas.

La composición, como en todas las ramas de la fotografía, es fundamental en la fotografía macro. Generalmente se siguen las mismas reglas que en otro tipo de fotografía, y salvo algunas imágenes de carácter particularmente científico, siempre es buena idea tratar de mantener una composición armoniosa de nuestras fotografías. Debemos evitar, por ejemplo, los sujetos centrados en el encuadre, porque generan imágenes sin ninguna dinámica. Una buena idea es tener en cuenta la regla de los tercios, que nos ayuda mucho en el proceso de la composición. Esta regla divide una imagen en nueve partes iguales, utilizando dos líneas imaginarias paralelas espaciadas de forma equidistante de manera horizontal, y dos más de las mismas características de manera vertical (2). Lo recomendable es utilizar los puntos de intersección de estas líneas para distribuir los objetos dentro de la escena (Figura 1).

FIGURA 1.
La regla de los tercios se ha aplicado en esta imagen, de manera que el sujeto principal, el escarabajo Curculionidae, aparece en la intersección de los dos tercios superiores.



Fotografiando en campo

Si vamos a fotografiar por ejemplo, plantas y flores, y el objeto a fotografiar no tiene movimiento apreciable, más allá del efecto del viento, un macro de 50 mm o 60 mm con una distancia de trabajo de 8 a 12 cm para lograr la relación 1:1, es adecuado. Dependiendo del tipo de estructura que queramos fotografiar, así mismo debemos manejar la luz natural y la luz del flash. Si nos interesan más los detalles que el volumen, podemos utilizar un flash circular. En este contexto, la mayoría de las veces las fotos se hacen a medida que se van encontrando los especímenes en el campo "in Situ", lo cual suele agregar un poco más de dificultad. Algunas veces los fondos no son los mejores para destacar lo que queremos mostrar, o simplemente, está en un lugar de difícil acceso (Figura 2).



Fotografía: © Francisco López-Machado

FIGURA 2.
Encyclia ceratistes,
orquídea nativa del
bosque seco tropical
del Valle del Cauca. Foto
tomada "In Situ". Canon
500D, Macro Sigma
50mm, ISO 200, f/16,
Tv: 1/60, Flash Canon
MT 24EX con difusores.

Si es posible, o en caso de realizar colectas para un herbario, podemos fotografiar el espécimen en un lugar más cómodo, donde sea posible controlar mejor la luz y los fondos (Figura 3). Siempre es buena idea cargar una tela negra y otra blanca, no brillantes, para tratar de uniformizar el fondo. Podemos llevar entre los implementos un pequeño atomizador con agua fresca para mantener húmedas las plantas y en ciertos casos, para pulverizar agua en las flores y en las hojas dándoles una sensación de frescura.



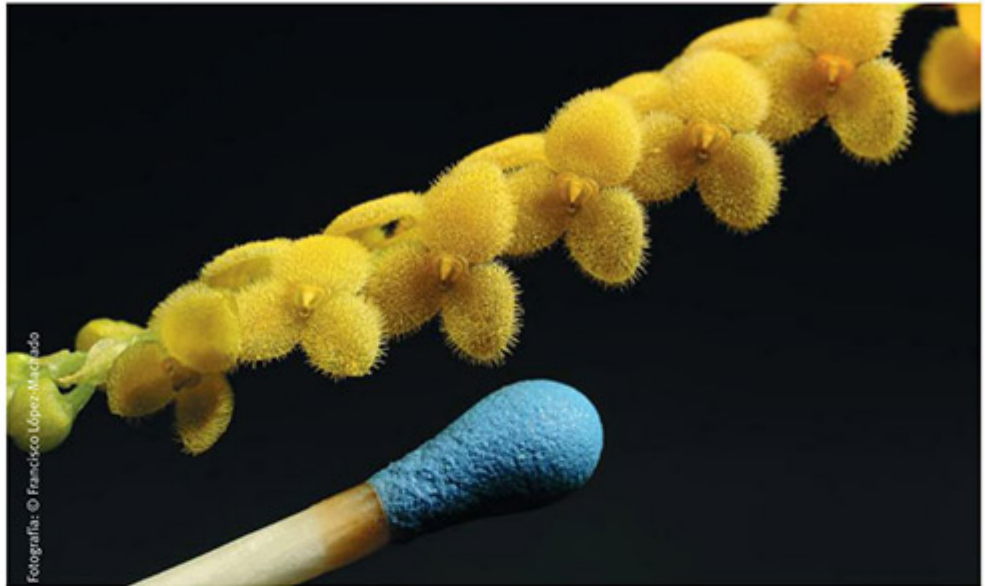
Fotografía: © Francisco López-Machado

FIGURA 3.
Oncidium baueri, dos
orquídeas del bosque
seco tropical del Valle
del Cauca. Foto tomada
en estudio. Canon
500D, Macro Sigma
50mm, ISO 200, f/11,
Tv: 1/60, Flash Canon
MT 24EX con difusores.

En fotografía macro, al mostrar las imágenes con rangos de ampliación iguales o mayores al tamaño real, fácilmente podemos perder el punto de referencia y no tener una idea correcta del tamaño del sujeto que está en la imagen. Para esto, un buen recurso es usar un objeto cotidiano, de tal manera que cualquier persona al observar la foto, pueda deducir cuál es el tamaño real de lo que muestra la imagen (Figura 4).



■ **FIGURA 4.**
Stellis sp. Orquídea
miniatura de bosque
húmedo. Fotografiada
en estudio junto a la
cabeza de un fosforo
para dar una idea de
su real tamaño. Canon
500D, Macro Sigma
50mm, ISO 200, f/16,
Tv: 1/125, Flash Canon
MT 24EX con difusores.



Con los insectos el trabajo es un poco más complicado. La mayoría suelen ser un poco esquivos, se mueven muy rápido y algunos otros son de cuidado por su picadura, lo que nos obliga a utilizar lentes con una distancia focal mayor. Generalmente, un macro alrededor de los 100 mm, que nos permite una distancia mínima de enfoque alrededor de los 15 cm es una buena elección. De todas formas, es conveniente realizar acercamientos paulatinos con tomas sucesivas hasta lograr el máximo acercamiento. Esta estrategia nos permite ir ajustando el mejor ángulo para la toma, garantizando un registro del espécimen en caso de ser necesario.

Otro detalle a tener en cuenta es la velocidad de obturación (Tv), ya que por tratarse de sujetos de rápidos movimientos, debe estar en lo posible por arriba de 1/125 para poder capturarlos completamente quietos. Observar un poco el comportamiento de los insectos nos ayuda mucho a buscar el momento para obtener una buena imagen. Por ejemplo, los dípteros de la familia Asilidae (moscas cazadoras), aunque son muy rápidos y furtivos, suelen volver casi siempre a la misma percha desde donde capturan a sus presas. Esto nos permite ir acercándonos cada vez más y esperar a que regresen nuevamente para lograr una mejor foto (Figuras 5 y 6).

■ **FIGURA 5.**
Ommatius sp, Diptera:
Asilidae, Mosca
ladrona (Roberfly en
inglés), fotografiado en
bosque seco tropical,
Valle del Cauca. Canon
500D, Macro Sigma
50mm, ISO 200, Tv:
1/60, Flash Canon MT
24EX con difusores.





■ **FIGURA 6.**
Mantis juvenil, en espera de su próxima víctima. Museo de la Caña de Azúcar, Valle del Cauca. Canon 500D, Macro Sigma 50mm, ISO 200, Tv: 1/60, Flash Canon MT 24EX con difusores.

Para trabajar con insectos esquivos, podemos usar macros de distancias focales más largas. Algunas marcas tienen macros de 150 mm o incluso de 180 mm, con distancias de trabajo superiores (hasta 30 cm), que los hacen ideales para trabajar este tipo de motivos. Sus principales desventajas suelen ser el costo, que puede ser el doble o más que el de un macro de 100 mm, y el gran peso para trasportarlos en campo. Sin embargo, con práctica y paciencia podemos aprender a asechar a estos esquivos insectos hasta lograr sacarles fotos increíbles, incluso con macros de distancias focales relativamente cortas (Figura 7).



■ **FIGURA 7.**
Luz natural complementada con luz de flash. Mariposa de la tribu *Ithomiini*, Subfamilia *Danainae*. Fotografiada en borde de la carretera a Anchicayá, Valle del Cauca. Canon 60D, Macro Canon 100mm, ISO 400, f/10, Tv: 1/125, Flash Canon MT 24EX con difusores.



En la fotografía macro, para lograr una buena imagen es casi imprescindible usar flash como complemento de la luz natural. Esto se debe a que al trabajar en distancias tan cortas, la profundidad de campo se hace mínima y para contrarrestar esto es necesario usar diafragmas por encima de $f/11$. A menos que estemos a pleno sol, estas aperturas difícilmente nos dejarán pasar la suficiente cantidad de luz para lograr que la foto resulte correctamente iluminada. Por eso es necesario el uso del flash para obtener una correcta iluminación (3). Sin embargo, la luz del flash es una luz dura que produce sombras marcadas, así que una buena idea es utilizar un difusor para suavizarla (Figura 8). En un bosque húmedo, la luz natural es muy escasa, lo que obliga a usar un ISO (sensibilidad de la cámara a la luz) alto (entre 400 y 800) y la luz utilizada es casi toda proveniente del flash (Figura 9).

■ **FIGURA 8.**
Mariposa de la tribu *Ithomiini*, Subfamilia *Danainae*. Fotografiada en el interior de un bosque húmedo, Yotoco, Valle del Cauca. Canon 500D, Macro Sigma 50mm, ISO 400, $f/5.6$, Tv: $1/60$, Flash Canon MT 24EX con difusores.



■ **FIGURA 9.**
Mariposa de la tribu *Ithomiini*, Subfamilia *Danainae*. Fotografiada en el interior de un bosque seco, vereda Román, Restrepo, Valle del Cauca. Canon 500D, Macro Sigma 50mm, ISO 400, $f/8$, Tv: $1/60$, Flash Canon MT 24EX con difusores.



Siempre es conveniente ver las condiciones del entorno donde se van a tomar las fotos y cuadrar por anticipado los valores adecuados para cada parámetro: velocidad ISO, diafragma (numero f), velocidad de obturación (Tv) y la potencia del flash (este siempre se debe trabajar en modo manual, los au-



tomatismos para fotografía macro no dan nunca buenos resultados), así cuando estemos tras nuestro objetivo no perderemos tiempo cuadrando estos valores.

En un bosque seco tropical, las condiciones de luz son mucho más favorables al ser la vegetación menos cerrada, lo que permite el paso de una buena cantidad de luz natural. El balance entre luz natural y flash puede estar alrededor de 30% y 60% (Figura 10).



Fotografía: © Francisco López-Machado

■ **FIGURA 10.**
Ectatomma tuberculatum, fotografiada sobre vegetación en el borde de la carretera a Anchicaya, Valle del Cauca. Canon 60D, Macro Canon 100mm, ISO 400, f/14, Tv 1/125, Flash Canon MT 24EX con difusores.

Uno de los mejores lugares para encontrar insectos es al borde de carreteras, caminos o en el interior de pastizales o potreros que colindan con parches de bosques nativos. Recordemos que el efecto borde se define como el resultado de la interacción de dos ecosistemas adyacentes (4). En estos lugares las plantas e insectos pueden presentar una mayor diversidad y por sus condiciones de fácil acceso, va a ser más factible encontrar motivos para fotografiar. Así mismo, por ser lugares abiertos, las condiciones de luz son las ideales para hacer un buen balance entre la luz natural y la luz del flash (Figuras 11, 12).

En algunos casos conviene conocer bien los hábitos de algunos insectos, sobre todo si se sospecha



Fotografía: © Francisco López-Machado

■ **FIGURA 11.**
Paramastax rosenbergi, saltamontes de la familia Eumastacidae. Fotografiado a la salida de un bosque de niebla, cerca de Restrepo, Valle del Cauca. Canon 500D, Macro Sigma 50mm, ISO 200, f/13, Tv: 1/125. Flash Canon MT 24EX con difusores.



■ **FIGURA 12.**
Synoeca cyanea.
Fotografiada sobre un
barranco a la orilla de la
carretera a Anchicayá.
Canon 60D, Macro
Canon 100mm, ISO
400, f/16, Tv: 1/125,
Flash Canon MT 24EX
con difusores, montado
todo sobre un monopie.



que pueden ser agresivos. Muchas especies de avispas comunes o abejas pueden mostrar un comportamiento muy agresivo si son incomodadas. La luz del flash puede ser motivo de perturbación. En tal caso es mejor conservar cierta distancia y realizar maniobras de acercamiento paulatinas (Figura 13).

■ **FIGURA 13.**
Bothriechis schlegelii.
Fotografiada en un
bosque de niebla en
Restrepo, Valle del
Cauca. A pesar de su
aspecto, no media
más de 18 centímetros.
Canon 60D, Macro
Canon 100mm, ISO 640,
f/8, Tv: 1/125, Flash
Canon MT 24EX con
difusores.



Con los pequeños vertebrados se deben tener las mismas precauciones y estrategias que con insectos. Sin embargo, las de mayor cuidado son las serpientes. En este caso, por ejemplo, lo mejor es acercarse con cautela, con movimientos lentos y precisos, para evitar resbalarse y terminar perturbándolas (Figura 14).



■ **FIGURA 14.** *Anolis auratus*, pequeña lagartija fotografiada en borde de carretera, municipio de Quimbaya, departamento del Quindío. Canon 60D, Macro Canon 100mm, ISO 320, f/11, Tv: 1/125, Flash Canon MT 24EX con difusores.

En el caso de pequeñas lagartijas, a veces es necesario un poco de suerte para lograr acercarse lo suficiente y conseguir una buena toma. Anteriormente había tratado de fotografiar una lagartija (*Anolis auratus*), pero esta especie había sido muy esquiva. Finalmente en un borde de carretera, cuando trataba de fotografiar un saltamontes, observé una de estas pequeñas lagartijas mirando lo que estaba haciendo. Solo fue necesario reposicionar el equipo y logré la foto que estaba buscando.

Recomendaciones finales

El tipo de formato en el que almacenemos las imágenes también es importante. Como en la mayoría de los trabajos profesionales, el mejor formato es el RAW –negativo digital que la cámara guarda al tomar la foto–. Este formato nos permite realizar algunos ajustes que podrían ser necesarios en el post-procesado, antes de convertir a JPG y terminar la edición. Generalmente se puede manipular la máscara de enfoque y la nitidez, que en determinadas situaciones puede mejorar bastante el nivel de detalle capturado, como en las setas (pilosidades) de un insecto.

El único inconveniente del formato RAW es su gran tamaño. Esto hace necesario tener una gran capacidad de almacenamiento o ser muy selectivo para saber cuál material conservar y cuál descartar (5). Como ejemplo, un archivo RAW generado por una cámara con un sensor de 15 megapíxeles, puede pesar entre 15 y 20 megabytes. En una sola jornada, fácilmente se pueden tomar unas 300 fotos, lo que nos da finalmente un promedio de 6 gigabytes de imágenes.

Referencias

1. Peterson B. Los Secretos de la Fotografía de Aproximación, Fotografías de acercamiento creativas, con o sin objetivo macro. Madrid, España: Ediciones Tutor; 2009.
2. Freeman M. El Ojo del Fotógrafo, Composición y Diseño para crear mejores fotografías digitales. Barcelona, España: BLUME; 2009.
3. Deutschmann R, Deutschmann R. Flash Techniques for Macro and Close-up Photography. A Guide for Digital Photographers. Buffalo, N.Y. Amherst Media; 2011.
4. Murcia C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology & Evolution. 1995; 10(2): 58-62.
5. Freeman M. Compendio de Fotografía Digital. India. Evergreen, GmbH, Köln; 2008.

Entrevista con la ciencia colombiana

CÉSAR CARRIAZO

Fotografía: Archivo AGAC

CARRIAZO
César Carriazo
OFTALMOL



Desde su clínica en la ciudad de Barranquilla nos contó algo de su vida, sus dificultades, aciertos, los aportes que ha hecho a la oftalmología mundial y sus planes futuros.

Emprendedor es el adjetivo que mejor califica a nuestro invitado a esta conversación, quien en 2013 fue ganador del premio al Mérito Científico otorgado por la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia a las personas que se han destacado por dedicar su trabajo a desarrollos científicos y tecnológicos que han impactado al país. Se trata del Dr. Cesar Carriazo, médico oftalmólogo, pupilo del Dr. José Ignacio Barraquer, considerado el padre de cirugía refractiva moderna y para algunos, el padre de la Oftalmología colombiana. Fue en la clínica del Dr. Barraquer, en Bogotá, donde Carriazo realizó su especialización como oftalmólogo, con quien viajó por el mundo y trabajó un par de años, aprendiendo y contribuyendo con muchos de los avances que en oftalmología se han desarrollado en nuestro país.

Como persona innovadora y emprendedora, nuestro invitado ha sido entrevistado muchas veces. El Tiempo, El Heraldo, la revista Semana, entre otros, han contado sobre su vida y hallazgos, lo cual no nos impidió abordar su pasado, acompañado de mucho estudio y trabajo al lado de los grandes de la oftalmología en el mundo. Actualmente, el Dr. Carriazo atiende pacientes tres días a la semana en la clínica que lleva su nombre, desde donde inicia su proceso de innovación, pues es de sus pacientes de quienes toma las ideas y busca soluciones efectivas y promisorias. Los otros dos días de la semana los invierte entre la cirugía y los desarrollos tecnológicos. De manera transversal, contribuye con la formación de jóvenes especialistas de la Universidad del Norte quienes realizan rotaciones dentro de sus programas de residencia, compartiendo su día a día.

Su clínica está localizada en una elegante zona de Barranquilla, atiende desde régimen subsidiado hasta medicina prepagada y consulta particular. Allí laboran cerca de ocho oftalmólogos más, con quienes comparte pacientes y actividades de innovación y desarrollo. Además de ellos hay cuatro optómetras que les colaboran en la actividad asistencial y el grupo de personal administrativo. En su nómina hay una persona muy importante para el desarrollo de su misión, su nombre es Ronald, un joven técnico del SENA, especializado en el manejo de una compleja fresadora con la que se hacen los micro mecanizados, es decir, desde donde se elaboran prótesis intraoculares innovadoras para el tratamiento del queratocono.

Este es uno de sus más recientes desarrollos tecnológicos, que no ha logrado sacar al mercado pues requiere de los permisos del INVIMA, que ya solicitó y espera con paciencia, no sin manifestar su desacuerdo con lo demorado y dispendioso de este proceso, además de lo molesto que le resulta la idea de ingresar al mundo de la tramitología y la lenta burocracia. Esta entidad debería tener un departamento de apoyo para las empresas en desarrollo en vez de ser una entidad que impone multas desproporcionadas a los desarrolladores.

Un sentimiento diferente le genera COLCIENCIAS, ya que a pesar de haber tenido una mala experiencia inicial por haberse encontrado con evaluadores poco conocedores del tema oftalmológico, le reconoce su gestión de apoyo y su esfuerzo en el campo de la investigación. Así mismo agradece a Impulsa de quien ha recibido apoyo. Para evitarse estos malos momentos y no quedar por fuera de la actividad investigativa del país, por no tener al día el CVLac, el Grup Lac, etc., cuenta con Karen, quien maneja la compleja plataforma de COLCIENCIAS y se encarga de todo tipo de trámites administrativos y documentales para que el Dr. Carriazo pueda dedicarse a sus proyectos de innovación.

Con el objeto de ubicar un poco mejor a este exitoso oftalmólogo, se le plantearon tres preguntas: La primera de ellas fue si se consideraba a sí mismo investigador, inventor, innovador o emprendedor, a lo que respondió que todas, pues son cualidades muy difíciles de separar debido a que los procesos se inician con sus pacientes y terminan en la búsqueda de soluciones. Para esto pasan por un proceso de investigar acerca de lo que hay en el mundo que puede contribuir a la solución de problemas particulares, a encontrar dicho desarrollo, adaptarlo a la necesidad del paciente y del medio, para luego implantarlo, monitorearlo y comprobar su efectividad. Todo esto significa inventar e innovar, pues el proceso implica hacer cosas nuevas en las diferentes áreas de su campo y romper paradigmas, que si se logran concretar, se traducen en inventos. “Uno puede innovar sin necesidad de inventar”, innovar también incluye el desarrollo y el control de calidad de algo existente. El Dr. Carriazo no habría logrado lo que hoy lo consagra, si desde pequeño no hubiera sido una persona curiosa, que buscaba soluciones y las echaba a andar.

La segunda pregunta que se le hizo fue si prefería escribir proyectos con sus correspondientes artículos, o crear desarrollos tecnológicos. De manera casi inmediata pero poco convincente respondió que ambas. Si bien su hoja de vida evidencia que los dos tipos de productos son los que lo han hecho crecer y llegar hasta donde está, su cara demostró más alegría ante el desarrollo de la tecnología que ante los artículos. Fue tal la expresión al responder este interrogante, que permitió ahondar un poco más en el tema de sus artículos, actividad que considera necesaria para cumplir con unas normas universitarias y poder compartir con sus pares sus hallazgos y productos de innovación. El Dr. Carriazo, además de escribir, suele asistir a congresos para mostrar los ingeniosos inventos que buscan mejorar la visión de la gente alrededor del mundo.



Fotografía: Archivo ACAC



Fotografía: Archivo ACAC

Alrededor de la frase “gente alrededor del mundo”, surgió la tercer pregunta: ¿en Colombia se puede llegar a ser reconocido como un exitoso investigador, o es necesario estar fuera del país para lograr ese reconocimiento? Este cuestionamiento apareció después de repasar el caso de una persona poco conocida por la gente del común, que posee un alto índice de producción científica, con más de 8 o 9 patentes. Pero su respuesta la inició comentando que el único premio y distinción que había recibido en Colombia fue la otorgada por la ACAC. Con este como único reconocimiento público a su labor. La pregunta que surge es: ¿por qué no es más reconocido? Para responderla nos muestra su faceta de científico luchador y aguerrido que sin duda se siente más cómodo con el reconocimiento mundial que con el renombre nacional. Se alcanza a percibir un poco de temor ante la fama y lo que eso trae consigo, como lo puede ser la inseguridad, el convertirse en hombre público y el tener que aceptar ser un personaje mediático. Manifestó ser poco conocido en Colombia por las personas ajenas a la Oftalmología, pero muy conocido dentro del gremio oftalmológico tanto en Colombia como en el mundo.

La modestia de nuestro invitado es tal, que prefirió no mencionar que en el año 2011 recibió el premio al mérito empresarial, Simón Bolívar, otorgado como reconocimiento por su liderazgo y excelencia en cuestiones empresariales. También pasó por alto que en el año 2012 el Centro Oftalmológico Carriazo fue galardonado por el grupo empresarial cooperativo Coomeva, por su emprendimiento, competitividad y productividad empresarial.

Un tema que no se puede obviar cuando se aborda a los científicos es la clave del éxito. Hay que preguntar sobre cómo lograron llegar hasta donde se encuentran actualmente. Para Carriazo existen tres condiciones: primero se requiere un buen mentor. Para él, el Dr. Barraquer fue su profesor, su guía y su ejemplo de lo que es ser buen oftalmólogo, aunque además fue una motivación a lo largo de su camino hacia la innovación. Segundo, es necesario tener un espacio de pensamiento, o sea el espacio en el que se construyen las ideas, surgen y se analizan ideas nuevas, se evalúan las viejas y se dejan listas para ser escritas en un papel y ser llevadas a la práctica. Y la tercera condición para el éxito es el conocimiento.

En general, dos fueron las “chivas” que logramos durante nuestra visita. La primera es que la planta piloto para el desarrollo de productos de alta tecnología, ya está lista para iniciar producción tan pronto como el INVIMA dé los permisos. Uno de los atractivos de la planta es el centro de micro mecanizado para fabricar los implantes que se usarán en el tratamiento del queratocono. Si bien esta máquina no



es la chiva, sí lo es el diseño de los implantes requeridos para las cirugías. La segunda chiva es que una nueva plataforma robotizada para la cirugía de cataratas llegará al Caribe colombiano. Con este instrumento, se podrá disminuir el margen de error humano ya que el 80% del procedimiento será realizado por este robot.

Para iniciar el relato de sus planes futuros resumimos algunos de los mayores aportes que Carriazo le ha hecho a la ciencia en el campo de la oftalmología: las técnicas para corrección de defectos refractivos, el tratamiento para el queratocono, los trasplantes corneales, el desarrollo del Palk –una queratoplastia láser asistida por paquimetría–, el microqueratomo Carriazo-Barraquer y el Carriazo-Pendular, estos dos últimos son aparatos para hacer cirugía refractiva. Recientemente ha introducido una terminal de ultrasonido para realizar la cirugía de la catarata de manera más ágil y segura, esta promete ser un gran complemento de las nuevas máquinas robotizadas próximas a llegar a Colombia para operar las cataratas.



Fotografía: Archivo ACIAC

El futuro, envidiable: sueña con cuidar manglares en las costas colombianas. Si bien no lo ve cerca, desde ahora está buscando la manera de llevarles agua, que estos ecosistemas necesitan para permanecer entre nosotros. Su sueño de retiro es compartirlo al lado de su familia viendo los lindos atardeceres frente al mar, descansando alrededor de estos manglares y “recibiendo la brisa fresca que desprenden”.

Como en entrevistas anteriores, ¡gracias! Gracias a este barranquillero innovador, emprendedor, cuidador del medio ambiente y de los ojos de muchos de nosotros. Bonito slogan: “Ponemos el alma en sus ojos”.



BOGOTÁ

se llena de orquídeas



preparate...



31 de Octubre al 4 de Noviembre

Encuentro y Exposición Nacional

de **ORQUIDEAS** 2014

en el Jardín Botánico José Celestino Mutis



**Exposiciones regionales - Conferencias
Muestra tecnológica - Juegos didácticos
Comercialización de plantas - Suministros y mucho más...**



*Jardín Botánico
José Celestino Mutis*
Centro de Investigación y Desarrollo Científico



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

BOGOTÁ
HUMANANA

**Mayores informes: www.jbb.gov.co/orquideas2014
Teléfono 437 7060 Ext. 319. Avenida Calle 63 No. 68-95**



**Jardin Botanico
Jose Celestino Mutis**



**@jardinbotanicob
#bogotallenadeorquideas**

GOBERNANDO Y CUIDANDO LA TIERRA COLOMBIANA

La Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios - UPRA, es una unidad administrativa especial de carácter técnico y especializado. Su misión es orientar la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de la política de gestión del territorio para usos agropecuarios. La consecución de esta misión se logra a través de la planificación del ordenamiento productivo y de la propiedad, y de la definición de lineamientos, criterios e instrumentos que promuevan el uso eficiente del suelo para el desarrollo rural con enfoque territorial.

En este artículo se presenta un resumen de los antecedentes, la justificación y el contenido temático de una metodología de evaluación y seguimiento de gestión de la tierra rural en Colombia, estrategia liderada por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). Su objeto es la realización de un diagnóstico institucional y la construcción de una línea de base a través de la definición de indicadores de gestión, encaminados a medir la capacidad que tienen las entidades para administrar tierras, y con base en ello, proponer reformas institucionales que permitan mejorar la información y la capacidad institucional para la gobernanza de la tierra.

Con los resultados, UPRA se da a la tarea de detectar problemáticas y visibilizar los análisis especiales en temas como la concentración y el fraccionamiento antieconómico de la propiedad, la restitución de tierras despojadas; la formalización, extinción de dominio, acceso y uso productivo, la reforma agraria y la protección ambiental; también se encarga de dar a conocer los sistemas de información encargados de visibilizar el estado en el que se encuentra la gestión de las tierras rurales de nuestro país.

A medida que se ha ido adelantando esta "organización de la casa" se ha en-

contrado que las problemáticas relacionadas con el uso agropecuario, minero, ambiental y energético se superponen generando conflictos internos. El primero de estos conflictos gira en torno al uso productivo agropecuario y minero respecto al manejo ambiental, puesto que frecuentemente las prácticas agrícolas y ganaderas ocasionan conflictos con lo ambiental al utilizar tecnologías contaminantes y depredadoras de la biodiversidad, el agua y el suelo.

El segundo tipo de conflicto encontrado está entre lo minero-energético y lo agropecuario, ya que estas actividades tienen una alta capacidad de generación de valor económico, tendiendo a desplazar el uso agropecuario del suelo o a generar efectos perversos sobre éste y sobre el agua, factores críticos para la producción agropecuaria. Esta situación es evidente en la generación de energía hidroeléctrica y en la minería a cielo abierto.

El tercer conflicto es más hipotético que los anteriores y se presenta entre el uso agrícola y el forestal con respecto a la ganadería. En Colombia, existen vastas áreas bajo explotación en ganadería

extensiva que desde el punto de vista de oferta ambiental podrían ser utilizadas en agricultura, forestación o en ganadería más intensiva, pero que no lo son, dada la precaria dotación de infraestructura, particularmente de riego y drenaje, la inexistencia o disponibilidad de tecnología adaptada y el limitado flujo de capital hacia el campo. Esto podría generar conflictos entre el aprovechamiento agrícola, el forestal y el ganadero, sin incorporar los otros aspectos de oferta ambiental y económica que condicionan el uso agropecuario del territorio. No obstante, la identificación del potencial

... proponer reformas institucionales que permitan mejorar la información y la capacidad institucional para la gobernanza de la tierra.

productivo de los suelos permite orientar las políticas públicas y la inversión privada hacia el aprovechamiento del territorio que posibilite alcanzar un mayor valor económico y social.

Respecto al problema de tributación, también se evidencian problemas in-

ternos, ya que en Colombia existen dos tributos sobre la tierra, el impuesto predial y la valorización. El primero ha sido concebido como una de las principales fuentes de financiación de los presupuestos municipales y como un medio para inducir un uso más productivo de la tierra. Y el segundo, el impuesto a la valorización, se establece como una fuente de financiación de obras públicas rurales. Los problemas que se generan se dan cuando la tributación sobre la tierra rural es alta y al mismo tiempo no existe la posibilidad de un uso más productivo. Debido a la ausencia de otros factores de mayor incidencia (tecnología, infraestructura, capital), ésta, se convierte exclusivamente en un mayor costo de producción que impacta de forma negativa la rentabilidad y la competitividad. De otra parte, cuando el tributo predial es muy bajo,

se afecta negativamente el fisco de los municipios, lo que a su turno limita la capacidad de gasto e inversión local. Adicional a lo anterior, un tributo bajo incentiva la especulación predial al no existir una presión para un uso más productivo de la tierra.

Con toda esta información recopilada y sistematizada y apoyado por la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC), se tomó el modelo de Land Governance Assessment Framework (LGAF), se acogieron los principios dados por el Banco Mundial en el año 2013 y se adaptó a nuestro país bajo el nombre Metodología para la Imple-

mentación del Marco de Evaluación de la Gobernanza de la Tierra. Con ésta se busca evaluar la capacidad que tiene un Estado, a través de la institucionalidad, para administrar las tierras públicas y privadas de un país, mediante el análisis de cinco áreas temáticas: a) marco legal e institucional; b) planeamiento del uso, gestión del suelo y tributación de tierras; c) administración de tierras del Estado; d) provisión al público sobre información de tierras; y e) resolución de conflictos y manejo de disputas alrededor de las tierras.

En nuestro país existe una fortaleza legislativa y una institucionalidad bien definidas, sin embargo, se han identificado una serie de debilidades en la norma, en las instituciones y en los procedimientos, que deben ser reguladas, cambiadas o fortalecidas para garantizar una buena Go-

“Lo que no se mide no se gestiona, lo que no se gestiona no se mejora”



bernanza sobre la tierra. Dentro de estas debilidades se encuentran los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), que hacen énfasis en todo el componente urbano y regulan en forma muy débil el componente rural.

Si bien existe la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT), que consolida un sistema escalar de planes para el ordenamiento territorial, los POT permanecen como el único instrumento vinculante para la regulación y el control de los usos del suelo y por ello gran parte de las decisiones para una buena gobernanza de la tierra, depende de la voluntad de los alcaldes y de las capacidades técnicas de su equipo de gobierno. Ello hace que la evaluación de la gobernanza de la tierra en Colombia deba incluir grandes diferencias en tamaño, capacidades técnicas y administrativas de las ciudades capitales, las ciudades intermedias y las poblaciones básicamente rurales. Además, existen diferentes categorías de bienes inmuebles rurales de propiedad o bajo dominio del Estado: tierras, baldíos, predios ejidos, bienes fiscales y bienes de uso público que el Estado debe tener inventariado para que su administración y gestión se realice de

forma transparente en favor del interés público.

Con base en los requerimientos institucionales y el trabajo que viene ejecutando la UPRA, se evidenció la necesidad de adaptar y estructurar la metodología del Banco Mundial a las condiciones Colombianas, dado que el LGAF, por tratarse de una metodología internacional, contempla únicamente los temas que son comunes y recurrentes en los países en desarrollo, pero no abarca los que responden a condiciones específicas de cada país. En el caso colombiano, condiciones políticas, económicas y sociales, relacionadas con el conflicto armado y con los acuerdos de paz, así como con la ejecución de planes y análisis especiales (formalización, titulación, restitución, distribución, concentración y fraccionamiento de la propiedad, Unidad Agrícola Familiar-UAF, dinámicas y restricciones al mercado de tierras, programas de acceso a tierras, análisis de los usos productivos y conflictos de uso de los suelos, adecuación de tierras, Interrelación Catastro-Registro, entre otros), han dado lugar a características específicas que deben ser tenidas en cuenta en un diagnóstico comprensivo de las tierras.

Por lo anterior, la UPRA, en conjunto con la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia-ACAC, diseñó una "Metodología para la Evaluación y el Seguimiento de la Gestión de la Tierra Rural en Colombia" que incorpora el análisis de variables convencionales en este tipo de metodologías y aquellas asociadas a la situación política coyuntural actual de Colombia. La nueva metodología contempla la siguiente estructura temática: a) acceso y formas de tenencia de la tierra; b) distribución y fraccionamiento de la tierra; c) mercados de tierras; d) valoración y tributación; e) tierras y ambiente; y f) planeación, ordenamiento territorial y usos de la tierra. Los marcos legal e institucional, al ser transversales a todos los temas, se tuvieron en cuenta dentro de cada una de las áreas temáticas. Estos cambios responden fundamentalmente a la necesidad de agrupar los temas de manera más coherente con la normatividad e institucionalidad del país y poder incluir asuntos prioritarios para Colombia, no contemplados en la metodología del Banco Mundial.



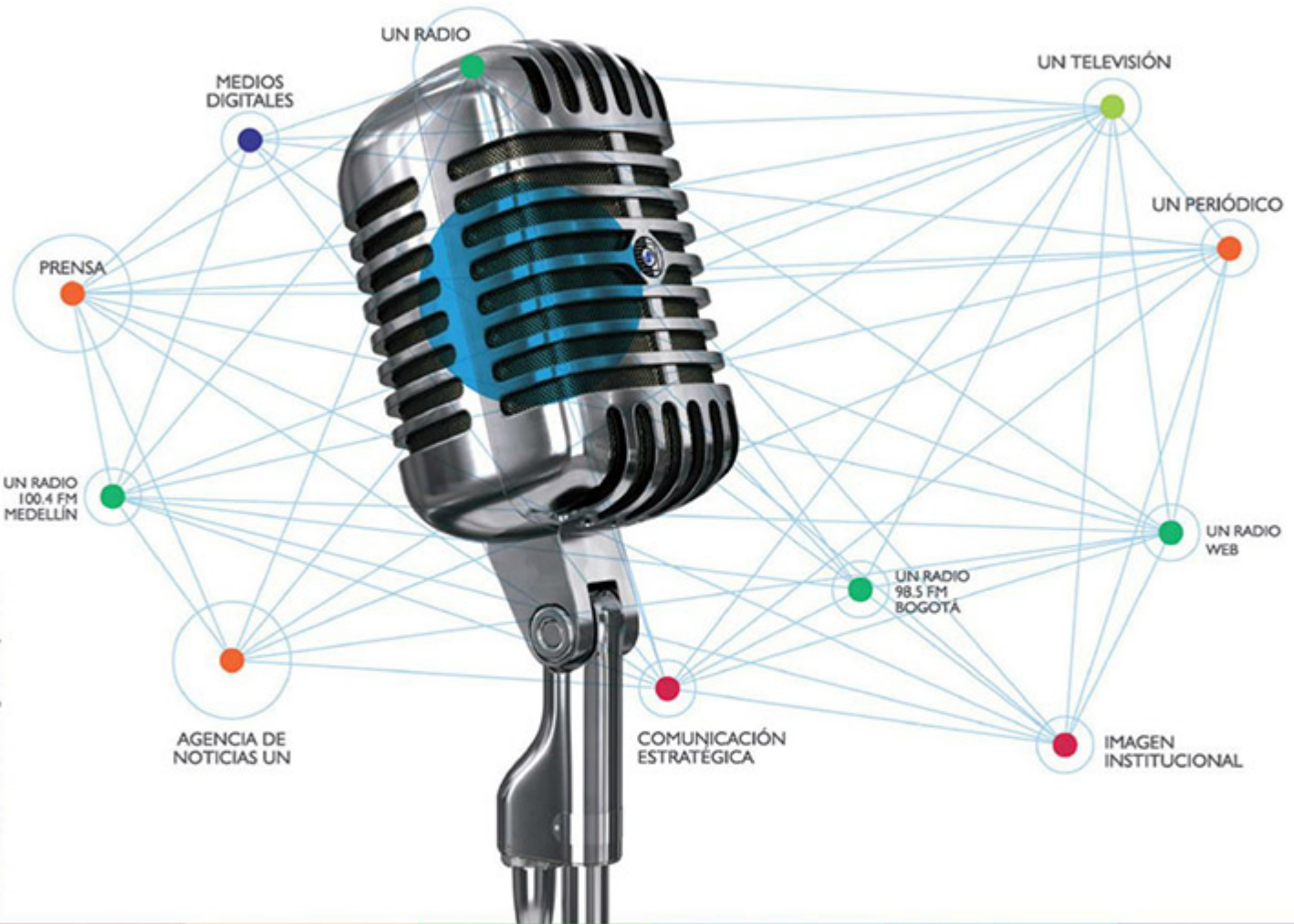
Fotografía: Banco de Ingresos y Ahorros Agrarios



un
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
 UNIDAD DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN
 UNIMEDIOS

5 años comunicando con criterio

www.unimedios.unal.edu.co



un/unimedios / comunicación estratégica / ideas para crecer



PBX: 3165000

Extensiones: Dirección: 18384 - Televisión: 18359 - Radio: 18104
 Prensa: 18108 - Medios Digitales: 18280 - Comunicación Estratégica: 18341

Publirreportaje

Desarrollo de una prueba rápida para el diagnóstico de la resistencia de *Mycobacterium tuberculosis* a los medicamentos usados en el tratamiento de la tuberculosis en Colombia

LUZ MAIRA WINTACO, MARTHA INÍRIDA GUERRERO,
GLORIA MERCEDES PUERTO.
Grupo de Micobacterias,
Dirección de Investigación en Salud Pública,
Instituto Nacional de Salud
gpuerto@ins.gov.co

La tuberculosis ha sido por muchos años un importante problema de salud pública en el país. Su diagnóstico temprano así como el detectar la resistencia que la bacteria desarrolla ante los medicamentos usados de rutina, contribuye con tratamientos certeros que disminuyen el riesgo de mortalidad por esta bacteria.

La tuberculosis ha sido por muchos años un importante problema de salud pública en el país. Su diagnóstico temprano así como el detectar la resistencia que la bacteria desarrolla ante los medicamentos usados de rutina, contribuye con tratamientos certeros que disminuyen el riesgo de mortalidad por esta bacteria.

La tuberculosis (TB) es una enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, que afecta principalmente a los pulmones pero que también puede tener localización extrapulmonar. La bacteria se transmite de persona a persona a través del aire, cuando un enfermo de tuberculosis pulmonar tose, estornuda o escupe y expulsa las bacterias. El tratamiento para esta enfermedad en Colombia, está normado por el Ministerio de Salud y Protección Social, utilizando los medicamentos que se usan en el mundo y que fueron desarrollados hace más de 50 años. Estos

antibióticos son rifampicina, isoniazida, etambutol, fluoroquinolonas (ciprofloxacina y ofloxacina) y aminoglicósidos (capreomicina, kanamicina y amikacina).

La tuberculosis es la segunda causa de muerte en el mundo producida por un agente infeccioso después del SIDA (1). Para el año 2012, 8.6 millones de personas desarrollaron TB en el mundo, de las cuales 1.3 millones murieron, a pesar de que esta es una enfermedad curable. En Colombia para el año 2013 se presentaron 12 062 casos de TB pulmonar y extrapulmonar (2).

En Colombia para el año 2013 se presentaron 12.062 casos de TB pulmonar y extrapulmonar

La bacteria que produce la enfermedad puede presentar resistencia a los antibióticos, esta resistencia es de dos tipos: la multidrogorresistencia (TB-

MDR), en la cual la bacteria no se elimina con rifampicina ni isoniazida, y la resistencia extendida (TB-XDR), en la que la bacteria es MDR y además no se elimina con fluoroquinolonas ni aminoglicósidos. La resistencia está determinada por cambios específicos en el material genético de la bacteria que se denominan mutaciones y se presentan en las siguientes regiones: *rpo*, asociada con resistencia a rifampicina, *KatG*, *ahpC* e *inhA* asociadas con isoniazida, *gyrA* con fluoroquinolonas y las regiones *rrs* y *tlyA* con aminoglicósidos (3).

En Colombia, la resistencia a medicamentos de primera línea para el año 2006 fue de 2,4% y en los últimos 3 años se han identificado un promedio de 110 casos de TB MDR por año. Con respecto a la TB-XDR para el año 2012 el Instituto Nacional de

Salud (INS) ha confirmado 32 casos en el país (4).

El diagnóstico de tuberculosis pulmonar en Colombia se basa en metodolo-



Fotografía: Banco de Imágenes Creative Commons

gías que permiten observar la bacteria al microscopio teñida con el colorante llamado Zielh-Neelsen y en el cultivo del esputo sobre medios con nutrientes que estimulan el crecimiento bacteriano (5). Una vez crecidos los bacilos, se identifica si son resistentes a los antibióticos, usando medios de cultivo sólidos o líquidos con y sin antibiótico, y determinando la relación existente entre la proporción de bacilos que crecen en cada uno de estos medios (6). Otros métodos se basan en la detección de la bacteria que crece con el antibiótico por medio de reacciones químicas que generen color, como los ensayos de nitrato reductasa (Nitrate Reductase Assay (NRA), prueba de MTT, alamar azul o resazurina (7-9).

Una alternativa novedosa para determinar la resistencia es usar métodos moleculares que implican amplificar ciertas regiones del material genético, que se encuentran relacionadas con resistencia; así se pueden evidenciar los

cambios e identificar si hay resistencia (10-12).

El INS a través del grupo de investigación de micobacterias, realizó un proyecto que tuvo como objetivo desarrollar un método molecular novedoso, rápido y confiable para detectar la resistencia, partiendo del conocimiento de los cambios genéticos de las bacterias que están en la población colombiana. Se trabajaron 130 aislamientos de *M. tuberculosis* con resistencia (MDR), recolectados de 1999 a 2009 y se estudiaron siete regiones genéticas (*rpoB*, *katG*, *inhA*, *ahpC*, *gyrA*, *rrs* y *tlyA*). El análisis reveló que de las mutaciones encontradas, algunas son propias de los aislamientos colombianos y otras son comunes a las descritas en diferentes regiones del mundo; con esta información se diseñó una estrategia molecular para identificar tales mutaciones y se demostró que es una prueba precisa que permite el diagnóstico oportuno de la tuberculosis resistente

a los antibióticos. Para aquellos lectores que deseen leer el artículo original que dio origen a este reporte, pueden remitirse a gpuerto@ins.gov.co.

Conclusiones

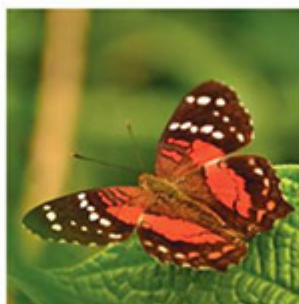
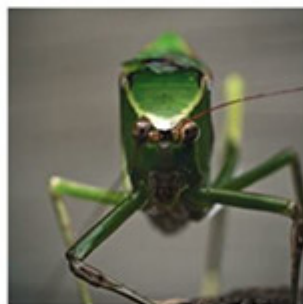
Los resultados generados en esta investigación son relevantes pues indican que se justifica la realización de estudios a profundidad que permitan comprender la asociación de causalidad entre mutación y resistencia. Este estudio desarrolló una metodología molecular, sensible, específica y económica, que tiene la ventaja sobre las pruebas comerciales y de crecimiento en cultivo, de detectar rápidamente la resistencia de los aislamientos colombianos, lo que repercute favorablemente en el tratamiento del paciente con tuberculosis.

Fe de erratas

En el pasado número: XXI N° 2, 2014 de la revista I&C, publicamos un artículo titulado "Descubre los secretos de Santamaría, un lugar donde la magia nunca se detiene". Las fotos de este artículo fueron tomadas por los biólogos Jhonny Mauricio Vargas, Felipe Pinzón y Camilo Martínez quienes lideran la Corporación Cromatophoro. En dicho artículo solo se mencionó al primero de ellos y se excluyó a Felipe Pinzón, a Camilo Martínez y a la Corporación. Debido al error de omisión cometido, ofrecemos disculpas y aprovechamos este espacio para mostrarles más de los secretos ocultos de Santa María pues es, sin duda alguna, UN LUGAR DONDE LA MAGIA NUNCA SE DETIENE.



Larvas de Lepidoptera (mariposas).



Orthoptera (saltamontes),
Lepidoptera (mariposa),
Odonata (libélula), Hyme-
noptera: Apidae (abeja).



Orthoptera (saltamontes).

Convenio:



Let'sgo
BILINGUAL



ASOCIACIÓN COLOMBIANA
POR EL AVANCE DE LA CIENCIA



Expande tu mundo

**Descuentos
del 30%**

CEL: 318 351 60 98 | PEX: 668 1311 |
Carrera 8B # 160 - 71



Cartas al editor

De la lectura del artículo (Innovación y Ciencia, N° 2, vol XXI), en el que se transcriben los aportes de los integrantes de la comisión “Colombia al filo de la oportunidad” reflexión 20 años después, he creído que con respecto a la apropiación social de la ciencia, todos los esfuerzos que se aúnen permitirán acelerar un proceso incipiente en nuestro medio.

Es por esta razón, que en nombre de un grupo de profesores UIS, que tienen como uno de sus quehaceres diarios, el trabajo mediante semilleros con jóvenes entusiastas por la observación científica, quiero presentar y poner a disposición suya y de las asociaciones científicas que representa, tanto los logros, como la infraestructura que hemos alcanzado.

La UIS cuenta en este momento con lo que denominamos el complejo astronómico del Halley (observatorio y planetario), pero también con una creciente red de colegios interesados en los temas de observación, entusiasmados con la participación en proyectos que los inician en la aplicación del método científico, y con grupos científicos que respaldan la posibilidad de formación de estos jóvenes en diferentes áreas disciplinares. Con esta comunicación quisiera conocer su interés en que pudiéramos plantear algunas iniciativas para desarrollar conjuntamente. Una de ellas, que denominamos Turismo Científico, para combinar el esparcimiento con la vivencia de la observación de fenómenos y en forma paralela, el desarrollo de proyectos científicos.

Me permito proponer a Ud, como primer paso, una visita suya a Bucaramanga, que nos permitiría delinear algunas estrategias de colaboración entre las instituciones que reciben su orientación y la Escuela de Física de la UIS, en una etapa inicial con el grupo Halley.

JORGE MARTINEZ TELLEZ

Director Escuela de Física

Universidad Industrial de Santander - UIS

ACAC recuerda a Efraím Otero Ruiz

La Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia – ACAC recuerda la labor del doctor Efraím Otero Ruiz, destacado científico colombiano que falleció el pasado 23 de septiembre de 2014.



El doctor Otero Ruiz, fue un reconocido médico de la Pontificia Universidad Javeriana, especialista en Endocrinología y Medicina Nuclear del Instituto de Estudios Nucleares en Oak Ridge en Estados Unidos, Tennessee, en el Presbyterian Hospital de Columbia University de Nueva York y en la Berkeley University de California.

Este importante investigador y promotor de la investigación científica en Colombia, fue Director de Colciencias durante once años (1972 a 1983), Ministro de Salud Pública y Presidente de la Academia Nacional de Medicina y uno de los Fundadores de la Sociedad Colombiana de Medicina Nuclear. También actuó como asesor de la OPS, de la OMS y de la OEA.

Entre los numerosos premios nacionales e internacionales recibidos, el doctor Otero Ruiz recibió la Medalla "Prociencia" otorgada por ACAC en el año 2002.

El presidente de ACAC, doctor Eduardo Posada Flórez, la directora ejecutiva doctora María Piedad Villaveces, los asociados y funcionarios de la Asociación expresan sus más sinceras condolencias a la familia del doctor Efraím Otero Ruiz.

Noticias desde la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia

ACAC habla de políticas de CT+I

El pasado 12 de agosto de 2014, ACAC, Colciencias, Maloka, MIT-Harvard Club, DNP y algunas universidades del país, llevaron a cabo la discusión sobre políticas públicas de CTel y sociedad civil, con temas como: presupuesto, fortalecimiento institucional, articulación del sector, regalías, entre otros.

El principal interrogante de la discusión fue ¿Cómo hacer para que el sector de CTel sea el motor del desarrollo nacional, y cómo establecer una verdadera política de Estado de CTel?

Entre las conclusiones se recalcaron 3 puntos:

- Posicionar a Colciencias como ente rector del sistema de CTel, que plantea las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Crear una política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación basándose en documentos ya existentes de Colciencias y del DNP.

- Promover que la Ciencia, la Tecnología y la Innovación sean reconocidas como un eje transversal que abarca todos los aspectos de la sociedad y que ayudan al desarrollo social y económico.

Premio al Mérito Científico 2014

El pasado jueves 9 de octubre de 2014, se cerró la convocatoria del Premio Nacional al Mérito Científico 2014, recibiendo un total de 37 postulaciones.

-Vida y obra

5 postulaciones

-Investigador de excelencia

11 postulaciones

-Grupo de investigación de excelencia

6 postulaciones

-Divulgación de la ciencia

12 postulaciones

-Innovación

3 postulaciones

Dejando así la premiación del mismo para el día martes 25 de noviembre en las instalaciones del Planetario de Bogotá. Mayor información: <http://acac.org.co>



*Expociencia infantil y juvenil
en el marco de la XIV Expociencia y Expotecnología*

ACAC te invita a participar próximamente en la convocatoria Expociencia Infantil y Juvenil 2015 que este año será sobre CIENCIA y ALIMENTACIÓN.

Expociencia Infantil y Juvenil está creada para que aprendas ciencias en un ambiente diferente en donde puedas mostrar tu capacidad de compartir y divertirse.

Esta convocatoria está dividida en dos categorías:

1. Categoría "Infantil" para niños y niñas entre los 6 y 11 años.
2. Categoría "Juvenil" para jóvenes entre los 12 y 20 años.

Temáticas de los proyectos de comida para mentes curiosas:

- Química y la comida
- Física y la comida
- Biología y la comida
- Antropología y la comida
- Propuestas de reciclaje a partir de la utilización de envases de productos de marca PONY MALTA (con posibilidades de participar en el premio con la empresa BAVARIA)

Fortalecimiento de la capacidad científica en Cundinamarca

La Gobernación de Cundinamarca a través de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación en alianza con la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, presentó durante los meses de julio y agosto actividades con Foros Semana sobre "Innovación y desarrollo para

la empresa", "Taller sobre periodismo científico" y "Trabajo colaborativo para innovación y desarrollo, para la comunidad científica".

Con el fin de brindar instrumentos y metodologías para la apropiación de las ciencias, los panelistas brindaron sus

conocimientos a más de 300 asistentes buscando generar redes para el desarrollo de un proyecto y la construcción de herramientas de innovación y creación de contenidos periodísticos científicos.



Recuerde que ahora usted también puede hacer sus pagos como Asociado ACAC o Suscriptor a la Revista *Innovación & Ciencia* por medio de:

- Débito automático
- Pagos PSE
- Pagos online

Adicionalmente, si es suscriptor recibe un 10% de descuento pagando con su Tarjetahabiente del Banco de Bogotá.



Prógrámate

Encuentro con el Futuro es un espacio de encuentro entre estudiantes, docentes y miembros destacados de las comunidades científica y académica, para intercambiar inquietudes y conocimientos.

La serie de conferencias trata temas de ciencia, tecnología e innovación, cultura, artes, entre otros. Actualmente, este programa se realiza algunos viernes en la mañana en la Biblioteca Luis Ángel Arango de

Bogotá, y cuenta con la asistencia de alrededor de 10.000 personas al año, logrando generar un impacto importante en la sociedad colombiana.

PROGRAMACIÓN ENCUENTRO CON EL FUTURO 2014

2DO SEMESTRE



24 DE OCTUBRE

TECNOLOGÍAS PARA LA REVOLUCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS
César Augusto Torres López



14 DE NOVIEMBRE

INFLUENCIA DE LAS REDES SOCIALES EN LOS JÓVENES... Y DEL MISMO MODO, EN EL SENTIDO CONTRARIO

Victor Eduardo Solano Franco



Biblioteca Luis Ángel Arango
Calle 11 No. 04 - 14

Informes e Inscripciones
Bogotá, D.C., Colombia

Tel.: (57+1) 3155900 ext 115 y 129
cel: 3165297881

actividadescientificas@acac.org.co
www.acac.org.co



Aprovecha, 30% de descuento por convenio



Odontología estética
Blanqueamiento dental
Diseño de sonrisa
Cirugía oral e implantes

Rehabilitación Oral
Endodoncia
Ortodoncia y Ortopedia
Odontopediatría

Consulte los beneficios especiales de nuestros planes

Plan Familiar

Plan Odontology

Plan Empresarial



SEDE BOGOTÁ
Calle 87 No. 15-23 Of. 601 Parque El Virrey
PBX: 6 36 23 02 Teléfono: 6 36 23 51 / 75 Cel: 310 291 8176
www.lopmanplus.com - clinica@lopmanplus.com

Planes de financiación, cheques postfechados hasta 12 meses, tarjeta de crédito.

Ébola y Chikungunya, dos virus nuevos que infectan al hombre y le producen fiebres y hemorragias. La importancia del Ébola está en que genera una alta mortalidad y la del Chikungunya, que ya está entrando al país y viene para quedarse.

