



# Innovación y Ciencia

Volumen XXI • N° 4 • Colombia \$ 18.000

NICK VEASEY,  
UNA FOTOGRAFIA QUE DESNUDA



**REVISTA INNOVACIÓN Y CIENCIA**

**VOLUMEN XXI N° 4 - 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 Evguenievna 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 - ACCEFYN

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**

Foto: ©Nick Veasey

*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: [innovacionciencia@acac.org.co](mailto:innovacionciencia@acac.org.co)

Precio de venta al público: \$18.000

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

\$80.000 fuera de Bogotá.

Un delicioso sabor del que poco conocemos SONIA LUZ ALBARRACIN	8
Un lugar donde no hay tratamiento para el sufrimiento. El instituto de medicina legal y sus 100 años de vida	14
La investigación en la docencia: ¿opción o exigencia de calidad? MARÍA FERNANDA CABAS, MARGARITA GUERRERO, HNA. MÓNICA TAUSA, HILDA CHOLES ALMAZO	20
El pacífico este tropical, una guardería en peligro	28
Sabias frase para sabios proyectos: las innovar y Eduardo Aldana	34
NICK VEASEY, una fotografía que desnuda	40

# Índice

←-----→  
*Innovación y Ciencia, Volumen XXI N° 4 - 2014*

Un "caballo de troya" contra el tumor cerebral MARTHA LEONOR PINZÓN-DAZA	46
Entrevista con la ciencia colombiana, Pedro Prieto	52
El agro colombiano se comunica	60
Evolución e impulso del concepto de ciudadanía y su repercusión en la educación	64
Noticias ACAC	70

En estas últimas semanas la economía mundial se ha visto conmocionada por una drástica caída en los precios del petróleo que, en menos de dos semanas, bajaron en cerca de un 40%. La noticia fue bien recibida por los países consumidores, principalmente Europa y los del Sudeste Asiático, y menos bien por los productores, especialmente por los de América Latina y África, cuyos costos de producción son mucho más altos que los de los países árabes.

La causa principal de este fenómeno ha sido el anuncio hecho por Estados Unidos de que, gracias a la tecnología de fractura hidráulica (Fracking), ese país se convertirá en el mayor productor mundial de petróleo en 2017, dejando atrás a Arabia Saudita, y alcanzará también al liderato de la producción de gas en 2015, desbancando a Rusia. El aumento de las reservas que esta tecnología implica, hace prever que esa nación será exportadora de gas para el 2020 y reducirá sus importaciones de petróleo hasta niveles inferiores al 20% de sus necesidades en las próximas décadas. El otro factor que ha incidido en el cambio, es el lento crecimiento del consumo mundial, relacionado con el uso de tecnologías más eficientes y la implementación de energías alternativas que, en países como Alemania, ya representan una parte importante del total.

La explotación del petróleo y gas por este método es costosa y parece es difícil que se pueda utilizar si el precio desciende por debajo de US\$60 el barril. Ese hecho, unido a los problemas ambientales derivados de los altos volúmenes de agua requeridos y al deterioro de las rocas subyacentes, hace que esta tecnología no haya sido aceptada más ampliamente. Sin embargo, parece probable que su uso continúe por muchos años y que, por lo tanto, el precio de los combustibles se mantenga por mucho tiempo en los niveles actuales. .

El precio del carbón y otras materias primas no ha escapado a esa tendencia, lo cual ha tenido incidencia en la economía de países como Colombia en donde los productos tradicionales representan más del 50% del volumen del comercio exterior. Sorprende que los expertos del gobierno hubieran asumido un precio del petróleo de US\$90 por barril al calcular el presupuesto para el 2015, cuando desde hace por lo menos una década la producción de Estados Unidos y Canadá venía creciendo de manera sostenida lo cual sin duda iba a conducir a una situación como la actual.

Ojalá aprendamos la lección y comprendamos que ningún país puede tener una política de desarrollo estable basada únicamente en la producción de materias primas sin ningún valor agregado, como ha sido la tendencia en Colombia en las últimas décadas. Al contrario de lo que ha ocurrido en los países del Sudeste asiático y la China, en nuestro país se ha producido una marcada desindustrialización y un estancamiento del desarrollo de la infraestructura. Ojalá el descalabro actual nos haga entender que la única manera de garantizar un crecimiento económico estable a largo plazo es, como lo hicieron los llamados tigres asiáticos hace algunos años, dar un gran énfasis a la educación a todos los niveles y promover una modernización a fondo del sector productivo. Ese proceso debe incluir la creación de empresas de base tecnológica en áreas en las que, a pesar de los pesimistas, podemos competir con éxito, tales como la electrónica especializada, la informática o la biotecnología. Para lograr un sector productivo moderno y verdaderamente innovador es indispensable consolidar la capacidad científica y tecnológica nacional, lo cual debe ser una prioridad para el gobierno actual.

**Eduardo Posada Flórez**  
Presidente

# 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.

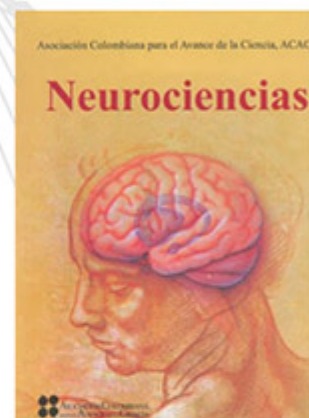
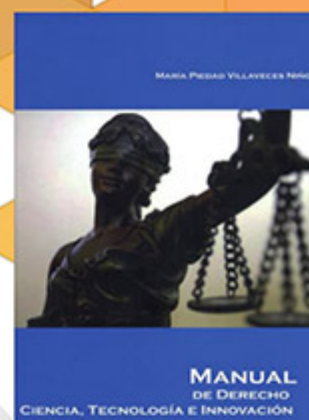
## UNA MIRADA AL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

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



*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

---

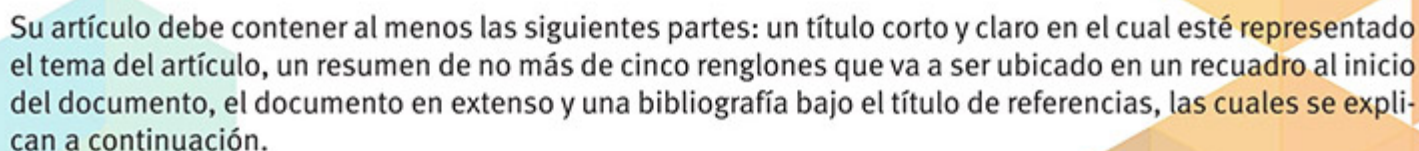
Los artículos para la revista I&C deben ser enviados al correo electrónico [comunicaciones@acac.org.co](mailto:comunicaciones@acac.org.co). Deben ser escritos en formato Word, letra Arial, tamaño de letra 12, interlineado de 1,5 y con una máxima extensión del documento de 6 páginas. Las fotos, figuras 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 (HAsV) como agente causal de diarrea en niños Colombianos: Siete años de estudio. Nova: publicación científica. 2005;3(3):1-20.
2. Garcia L. La vida en Marte. Una visión simplista. Revista de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Paso. Disponible en: <http://www.universidadelpaso.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 - 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](mailto:innovacionyciencia@acac.org.co)

[www.acac.org.co](http://www.acac.org.co)

A close-up photograph of a person's mouth with their tongue sticking out. The tongue is pink and has a textured surface with visible papillae. The lips are slightly parted, showing the teeth. The background is blurred, focusing attention on the mouth.

**UN DELICIOSO SABOR DEL QUE  
POCO CONOCEMOS**

**SONIA LUZ ALBARRACÍN**

PROFESORA DEL DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y BIOQUÍMICA  
UNIVERSIDAD JAVERIANA

[albarra@javeriana.edu.co](mailto:albarra@javeriana.edu.co)

Cuando los humanos comemos involucramos los sentidos de la vista, el tacto, el olfato y por su puesto el gusto para discriminar qué tan “delicioso” es un alimento. Por esta razón se considera que comer es un placer y son los sabores los que hacen que los alimentos, además de proporcionar los nutrientes que requerimos, generen ese sentimiento de satisfacción. De esta forma, nuestro sentido del gusto puede reconocer cuatro gustos básicos: el salado, el ácido, el dulce y el amargo. Sin embargo, ahora se sabe que puede ser reconocido también un quinto gusto, el umami.

Umami es una palabra japonesa que significa “delicioso” y es la razón por la cual tenemos una real preferencia por los alimentos que lo contienen. Es considerado como un gusto distinto a los ya conocidos debido a que es identificado por unas células localizadas en las papilas gustativas que poseen receptores específicos (1). Estas células tienen la capacidad de detectarlo de manera exclusiva e independiente a los otros cuatro gustos, enviando el mensaje al sistema nervioso central, donde es reconocido por la corteza gustativa (2).

El gusto “umami” se encuentra en varios de los alimentos que ingerimos, dentro de ellos está la carne, el queso y los hongos. También en la leche materna y si bien poco recordamos de este sabor, es un atractivo alimento que los niños no rechazan (3). A continuación revisaremos algunos aspectos relacionados con el gusto “umami” o “delicioso”.

En los alimentos que consumimos diariamente se encuentran presentes las cuatro macromoléculas fundamentales para el mantenimiento de la vida: los carbohidratos, los lípidos, los ácidos nucleicos y las proteínas. Además, en la dieta recibimos unos suplementos de vitaminas y minerales. La energía con la que nos movemos la extraemos primordialmente de los carbohidratos (glucosa), de las grasas (ácidos grasos y glicerol) y de las proteínas (aminoácidos). Los ácidos nucleicos (ADN y ARN) son necesarios para el almacenamiento y la expresión de la información genética. Adicionalmente, las proteínas son las moléculas de la acción, la materia prima necesaria para crecer, responder a estímulos, movernos y para regenerar los tejidos dañados, entre otros.

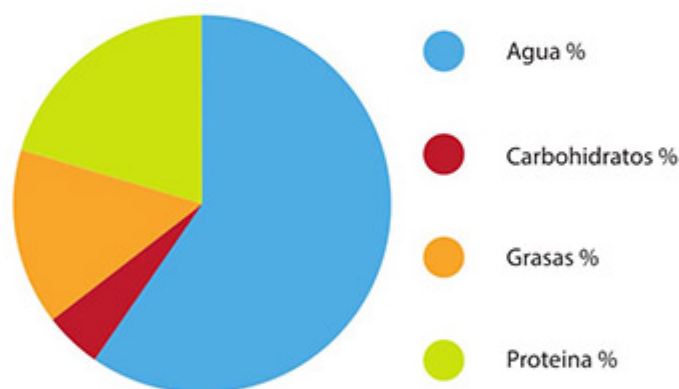
Las proteínas constituyen el 20% del peso total corporal y se encuentran ampliamente distribuidas en los órganos de nuestro cuerpo, los músculos, la piel, etc. Por ejemplo, los glóbulos rojos contienen grandes cantidades de una proteína llamada hemoglobina que se encarga de transportar el oxígeno de los pulmones al resto del cuerpo, la queratina es la proteína que le da estructura al pelo y las uñas, y el colágeno es la principal proteína de la piel (4).

Una proteína es una macromolécula constituida por aminoácidos que se unen gracias a los enlaces peptídicos. Cuando se ingieren proteínas en la dieta, estas no pueden ser absorbidas intactas, sino que pasan por el proceso digestivo que rompe estos enlaces peptídicos, liberando en el sistema digestivo los aminoácidos constitutivos, que son absorbidos a nivel intestinal y transportados por la sangre hacia los diferentes tejidos en donde son empleados por las células, quienes las usan para construir las proteínas necesarias para cumplir sus funciones. Debido a que muchas proteínas tienen una muy corta duración, estas son reemplazadas continuamente, es decir, se encuentran en constante recambio, lo cual implica un alto consumo de estas macromoléculas en la dieta (4).

Se conocen por lo menos 300 aminoácidos, de ellos, solo 20 constituyen las proteínas. De estos 20 aminoácidos, nueve no pueden ser producidos por las células humanas, por lo cual deben ser ingeridos constantemente en la dieta y se conocen como aminoácidos esenciales. Los otros once sí pueden ser producidos a nivel celular y se les denomina aminoácidos no esenciales (4).

Los aminoácidos en las células se encuentran también en forma libre, esto significa que no hacen parte de una proteína. De esta manera, cumplen diversas funciones en el metabolismo y son indispensables para el desempeño normal de las células. Por ejemplo, aminoácidos como leucina, valina e isoleucina están en altas concentraciones en los músculos, pues suministran energía y ayudan a evitar los momentos de fatiga cuando las concentraciones de glucosa son bajas. En el cerebro se requieren aminoácidos como glutamato, aspartato, fenilalanina y glicina, que intervienen en los procesos de comunicación entre las células neuronales (5).

**FIGURA 1.**  
Distribución de las macromoléculas y el agua en el cuerpo humano



El aminoácido glutamato está presente en todos los alimentos ricos en proteínas tales como carnes, pescados y lácteos; a esta forma se le conoce como "glutamato ligado". La otra manera de encontrarlo es como "glutamato libre" que se encuentra en otros alimentos como tomates, espárragos, setas, queso parmesano y salsa de soya -estos alimentos presentan un gusto particular-. Durante la maduración de las carnes y otros productos y durante su proceso de cocción, se liberan cantidades importantes de glutamato (aumenta la concentración de glutamato libre), confiriendo al alimento el gusto especial, este que consideramos "delicioso" (1).

Diversas funciones se le han atribuido al glutamato libre, una de ellas es la de ser neurotransmisor. Una molécula actúa como neurotransmisor cuando favorece la comunicación entre las células nerviosas del cerebro o neuronas. Para que este neurotransmisor ejerza su función, se requiere que una neurona libere la molécula y otra neurona cuente con un receptor que le permita activarla y transmitir el mensaje entre estas dos células, mediante el mecanismo conocido como sinapsis. De esta forma, en el cerebro se establecen millones de sinapsis, que conforman redes y transmiten las señales nerviosas, lo que permite generar complejas respuestas como hablar, memorizar, aprender, moverse y responder a los estímulos recibidos del medio ambiente (5).

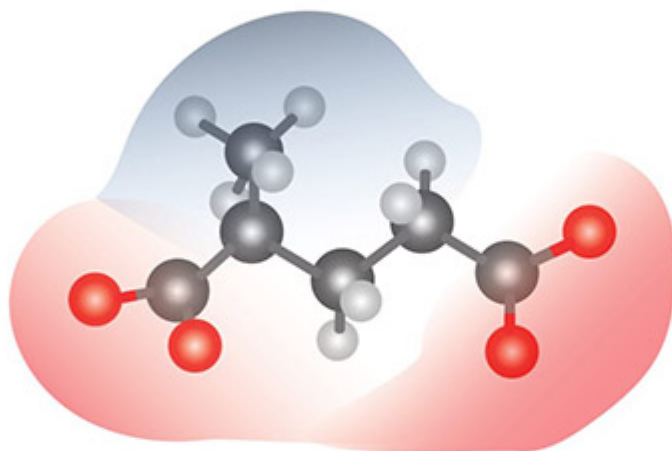
Hace más de 25 años que el glutamato es reconocido como uno de los neurotransmisores más importantes del sistema nervioso central y se estima que por lo menos el 60% de las sinapsis en el cerebro hu-

mano, lo utilizan. No obstante, otros aminoácidos como la glicina, el aspartato y el ácido gamma butírico (GABA) también pueden actuar como neurotransmisores —si bien no es un aminoácido si se sintetiza a partir del ácido glutámico—.

La neurobiología, la neurofisiología y la neuropsicología como las conocemos hoy, no se pueden concebir sin entender el papel protagónico del glutamato en todos los procesos cognitivos como el aprendizaje y consolidación de la memoria que caracterizan al ser humano, junto con la capacidad de ser conscientes de su propia consciencia, también originada como una propiedad emergente por las interacciones del glutamato con sus receptores.

Esto es también evidente en el papel del glutamato en la señalización gastrointestinal responsable de regular los mecanismos de saciedad y apetito. Así, la presencia de ese aminoácido en el tracto gastrointestinal cuando se están llevando a cabo los procesos de digestión, activa una vía de señalización por la cual se envía información de los nutrientes que se requieren, a través del nervio vago, desde el estómago o el intestino, hasta el cerebro (hipotálamo), donde se regulan estos mecanismos (7).

Se han desarrollado muchos trabajos científicos acerca de los mecanismos involucrados en la sensa-



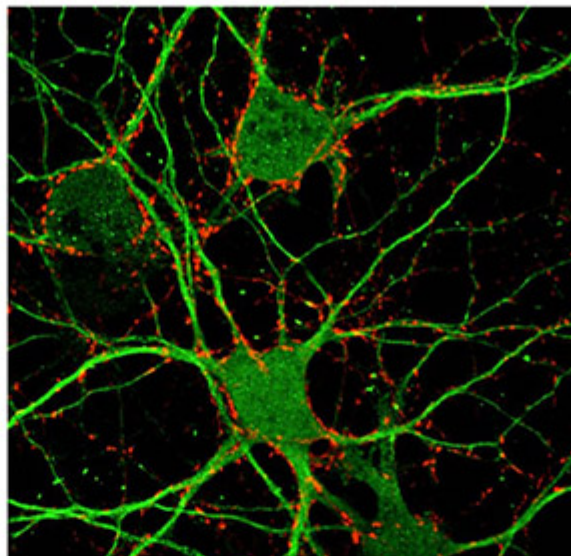
**FIGURA 2.** Representación de la molécula de glutamato (esquema elaborado por el Dr Leonardo Lareo).

ción de los sabores se han desarrollado y los investigadores hoy apuntan a que la sensibilidad o preferencia a cierto tipo de sabores pueden reflejar algunas necesidades fisiológicas. En este sentido se piensa que las señales activadas por receptores para moléculas “dulces” se relacionan con cierta necesidad de energía. El gusto por el salado es la señal para la necesidad de ingerir minerales (tales como el potasio y sodio, este último procedente de la sal de cocina), el gusto por el ácido es la señal para consumir ácidos orgánicos, tales como el vinagre y el limón, y el amargo es la señal que indica sustancias potencialmente venenosas (algunas semillas o frutos de vegetales que contienen alcaloides tóxicos) que no deben ser ingeridas. Finalmente, se piensa que el gusto por umami es la señal que indica el consumo de proteínas (aminoácidos) (2).

Este planteamiento podría contestar la pregunta de ¿por qué la leche materna aparentemente es tan deliciosa para los bebés? Son conocidos los beneficios de la lactancia materna como única fuente de alimento para los bebés durante los primeros seis meses de vida, ya que esta provee todos los nutrientes necesarios para el desarrollo físico, inmunológico y del sistema nervioso central. Adicionalmente, favorece el contacto íntimo que permite el estrecho lazo entre la madre y el niño. La leche materna humana es rica en los 20 aminoácidos y de ellos el glutamato es el más abundante y representa más del 50% del contenido total de aminoácidos libres. Aunque los niveles de glutamato libre en el calostro son bajos, estos se incrementan progresivamente durante la lactancia hasta los seis meses cuando los lactantes deben empezar a consumir otro tipo de alimentos complementarios. También se sabe que la leche materna contiene 10 veces más glutamato que la leche de vaca (3).

Es posible que algunos de los beneficios de la leche materna se deban a la presencia del glutamato, por ejemplo el proteger la mucosa intestinal y además ser una fuente de nitrógeno. Además, el glutamato influye positivamente en el gusto de los infantes permitiendo una mayor aceptabilidad a la leche materna.

**FIGURA 3.**  
Neuronas hipocampales  
en cultivo estableciendo  
conexiones  
sinápticas (Tomada  
en el laboratorio de  
Neurobioquímica de la  
Universidad Javeriana)



© laboratorio de Neurobioquímica de la Universidad Javeriana

A nivel comercial existe otro tipo de glutamato: el glutamato monosódico, aditivo compuesto por sodio, glutamato y agua, que se le agrega a las comidas como condimento pues pertenece a la categoría de los acentuadores de aromas o sabores. El glutamato monosódico realza el sabor o el aroma que tiene un alimento y lo hace más sabroso. Este “condimento” es la sal de sodio del ácido glutámico que da a los alimentos un sabor similar al del glutamato natural. Con él se preparan carnes procesadas, algunos productos congelados, mezclas de especias, sopas de sobre y de lata, aliños para ensaladas y otros productos a base de carne o pescado. En algunos países se utiliza como condimento habitual de mesa (8).

Así pues, es el glutamato el responsable del sabor “delicioso” de muchos alimentos que tienen “umami”, los cuales disfrutamos a diario sin saber que es debido a una percepción íntimamente ligada a este aminoácido clasificado de no esencial.

## Agradecimientos:

El autor expresa su agradecimiento al Dr. Jhon Jairo Sutachan, Departamento de Nutrición y Bioquímica, Pontificia Universidad Javeriana por ceder para este artículo la foto de la figura 3.

## Referencias

1. Ghirri A, Bignetti E. Occurrence and role of umami molecules in foods. *Int J Food Sci Nutr.* 2012 Nov; 63(7): 871-81.
2. Gravina SA, Yep GL, Khan M. Human biology of taste. *Ann Saudi Med.* 2013 May-Jun; 33(3): 217-22.
3. Agostoni C, Carratù B, Boniglia C, Lammardo AM, Riva E, Sanzini E. Free glutamine and glutamic acid increase in human milk through a three-month lactation period. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2000 Nov; 31(5): 508-12.
4. Austin GL, Ogden LG, Hill JO. Trends in carbohydrate, fat, and protein intakes and association with energy intake in normal weight, aver weight, and obese individuals: 1971-2006. *Am J Clin Nutr.* 2011 Apr; 93(4): 836-43.
5. Fykse EM, Fonnum F. Amino acid neurotransmission: dynamics of vesicular uptake. *Neurochem Res.* 1996. 21, 1053-60.
6. Fonnum F. Regulation of the síntesis of the transmitter glutamate pool. *Prog. Biophys. Molec. Biol.* 1993. 60, 47-57.
7. Wu SW, Fenwick AJ, Peters JH. Channeling satiation: A primer on the role of TRP channels in the control of glutamate release from vagal afferent neurons. *Physiol Behav.* 2014 Oct 5. pii: S0031-9384 (14) 00464-8.
8. Yamaguchi S, Ninomiya K. Umami and food palatability. *J Nutr.* 2000. 130 (4S Suppl): 921S-926S.

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](http://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  
Bogotá D.C.




[laud90.4FMESTEREO](https://www.facebook.com/laud90.4FMESTEREO)



[@laudstereo](https://twitter.com/laudstereo)



[laud90.4FMESTEREO](https://www.youtube.com/laud90.4FMESTEREO)



**UN LUGAR DONDE NO HAY TRATAMIENTO  
PARA EL SUFRIMIENTO. EL INSTITUTO DE  
MEDICINA LEGAL Y SUS 100 AÑOS DE VIDA**



Hablar de la paz, pensar cómo se organiza y cómo se vive en la “era del postconflicto”, e imaginar a nuestro país sin esta violencia impactante a la que hemos estado expuestos durante los últimos 50 años, son temas que se abordan desde diversos frentes sociales, pero sin lugar a dudas, poco se conoce del papel y la opinión que tiene el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses (IML) en este proceso. Este desconocimiento puede estar dado por los medios de comunicación, o por el mismo gobierno, que no le han permitido tomar un papel protagónico ni le han abierto el espacio que se merece en la sociedad. Es que para aprender a vivir bien en un entorno de paz es fundamental conocer la verdad, y es esta una de las funciones de primera línea de la Institución, el develar la verdad con un soporte de ciencia, academia, responsabilidad y ética, contribuyendo con garantizar el éxito duradero a la paz en el posconflicto.

Como dice su director, el Dr. Carlos Eduardo Valdés Moreno, “no se puede pensar en un proceso de paz basado en el perdón si no sabemos que vamos a perdonar, ni basados en la reparación si no sabemos cuál fue el daño, ni tampoco cómo repararlo, tampoco podemos hablar de la no repetición de esos fenómenos pues no es claro qué fue lo que desencadenó el problema y qué es lo que no tenemos que repetir. No conocemos a ciencia cierta qué variables incidieron para que la violencia hubiera tomado ventaja dentro de nuestro comportamiento como país”.

Valdés Moreno es el director general del IML desde abril de 2011. Esta institución que está cumpliendo 100 años de fundada, se constituyó como instituto de orden nacional el 29 de octubre de 1914 con la firma y la sanción de la ley 53 de 1914, ley que lo hacía responsable de los servicios de medicina legal que prestaban las alcaldías y las municipalidades en Colombia, en donde colaboraban médicos especialistas vinculados a la academia y catedráticos de nuestras más prestigiosas universidades. Con esta ley se lograron unificar esos servicios y conformar la oficina central y las oficinas seccionales de Medicina Legal en el país, brindando los servicios de patología, el de clínica de lesiones (valoración de las personas lesionadas) y el de toxicología, entre otros.

Para el año 1914, el Dr. Lombana Barreneche, médico internista de la Universidad Nacional, fundó el IML y trabajó por él hasta el año 1928, cuando lo reemplazó el Dr. Uribe Cualla que permaneció por 46 años en el cargo, imprimiéndole su “firma y rúbrica” que incluyó una filosofía de servicio social. Para él, el instituto debía ser algo más que un simple auxiliar del Ministerio de Justicia, por eso, se comprometió con la formación de médicos, que a través de su paso por la institución, lograban entrar en un proceso de sensibilización y de conocimiento de la cruda realidad de nuestro país y su sociedad. Este proceso incluía también estudiar el comportamiento criminal.

El Instituto es una entidad adscrita a la Fiscalía General de la Nación, que cuenta con independencia administrativa y financiera. Hasta el año 2000, estuvo adscrita al Ministerio de Justicia y cuando se creó la Fiscalía General de la Nación, migró a ser parte de ella. El presupuesto con el que se trabaja es del sector judicial, motivo por el cual lo reparten entre la Fiscalía, los jueces, que son parte de la rama judicial y el IML, recibiendo este último, recursos insuficientes para la gran labor que desempeña el instituto.

Si bien la misión consagrada por la ley es la de auxiliar a la administración de justicia en todos los temas de medicina legal y ciencias forenses, a lo largo de estos años ha aceptado otras misiones

como la de ser rector del sistema nacional de medicina legal y ciencias forenses, lo cual significa que es un orientador de la actividad realizada en otras instituciones que de manera libre deseen trabajar en este campo. Como esta actividad se realiza desde las entidades públicas, privadas y particulares, es importante, como segunda misión, implementar normas que garanti-

cen la calidad de los servicios, sin importar qué entidad lo realice. Una tercera misión es la de atender las necesidades del estado sobre los estudios epidemiológicos referentes a violencia y a conductas delincuenciales que puedan influir en la política criminal. Con esta misión, el IML se convierte en una fuente de conocimiento y espacio para desarrollar investigación, la cual es compartida de manera voluntaria con las universidades, abriendo así el espacio académico que ha venido explotando en los últimos años.

Este interés por la academia ha sido reiterado por cada uno de los 14 directores con los que ha contado la institución desde su fundación, interés que ha permitido desarrollar una cuarta misión que es la de contribuir con la academia y con el mejoramiento de las disciplinas y ciencias médicas, odontológicas, de psicología, antropología y ahora con las ciencias naturales y ciencias exactas, además de la geología.

La percepción que se tiene de la actividad que se realiza en esta institución está ligada a la muerte, y poco se sabe del trabajo que allí se realiza en torno a la vida. En estos 100 años el IML ha pasado desapercibido en el país puesto que ha vivido a la sombra del poder judicial, como auxiliar de la justicia, sin lograr un papel protagónico propio y el reconocimiento que se merece. El afirmar que trabaja en torno a la vida significa que en varias de sus actividades se busca mejorar la calidad de vida. Dentro de estas se incluyen actividades académicas, contribuyendo con la formación de médicos, odontólogos, antropólogos, psicólogos, de pre y posgrado quienes en su paso por la institución adquieren conocimientos y habilidades propias para el desarrollo de su profesión. En cuanto a la generación de conocimiento, el instituto está vinculado con la investigación, desarrollando proyectos en torno a nuevas técnicas en cirugía, en diagnóstico de patología pulmonar y de vías digestivas, así como en el de varios tipos de cánceres, entre ellos el laríngeo.

El proceso de cambio y evolución que ha sufrido esta institución se encuentra ligado a que los ciudadanos actualmente se involucran de manera más activa en la vida social, económica y política del país, además de entender y participar en los temas de justicia. Hoy, las personas reclaman más por justicia, involucrando así las acciones del IML en procura de la vida.

para aprender a vivir bien en un entorno de paz es fundamental conocer la verdad, y es esta una de las funciones de primera línea de la Institución

Otra de las acciones que se desarrolla en pro de la vida está relacionada precisamente con salvar vidas, actividad que se realiza desde hace 27 años y que gira en torno a la construcción y alimentación del banco de tejidos que se usan en tratamientos de lesiones graves. Dentro de estos procedimientos, el instituto ha aprendido a recuperar y entregar para implantes, corneas, válvulas cardiacas, hueso y piel, aliviando el sufrimiento y mejorando la calidad de vida de los que requieren estos servicios.

En el Instituto trabajan 1989 personas en todo el territorio nacional, el 30% de ellas en cargos administrativos y el 70% en cargos misionales. Como es muy difícil contar con oficinas en todo el país, se valen del servicio de salud y, a través de los médicos que prestan el servicio social obligatorio, llevan asistencia médica en lo forense. Estos médicos recién graduados tienen claro que son una extensión del Instituto, quien les hace seguimiento y les brinda asesoría permanente para desarrollar su actividad en el tema de patología y en la clínica básica de lesiones personales. Algunos casos como el de violencia sexual, no pueden ser atendidos por estos médicos rurales sino que requieren de personal del IML.

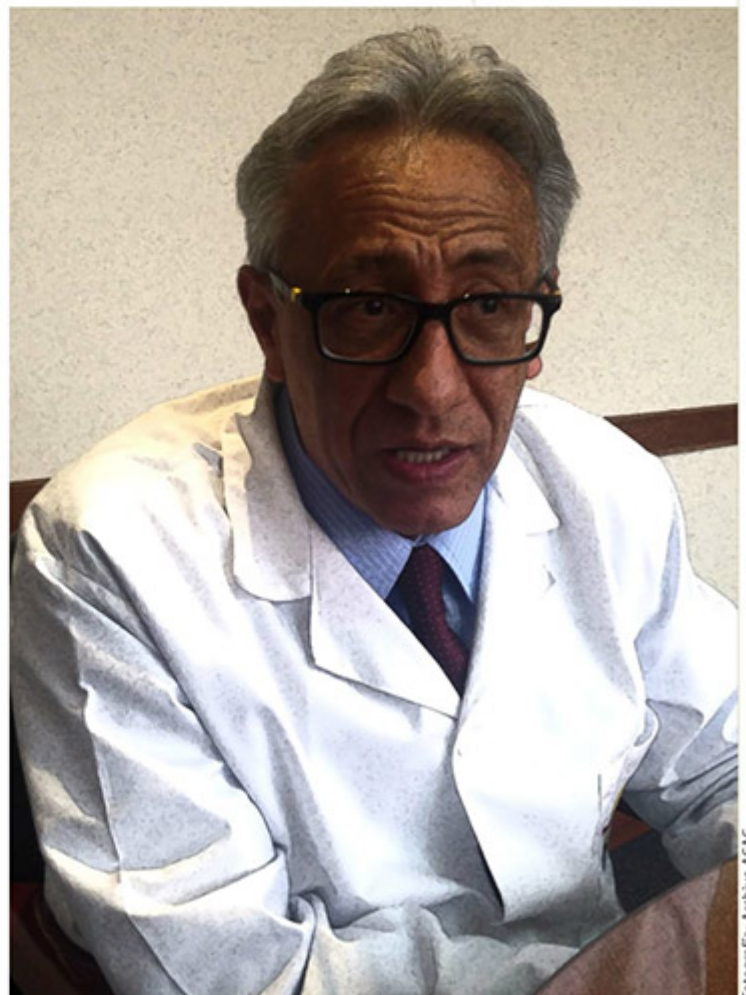
La institución cuenta con una Subdirección Científica independiente de la Subdirección de Servicios Forenses. De esta se desprende la Escuela de Medicina Legal y Ciencias Forenses, actividad académica que el Dr. Lombana Barreneche instauró, entendiendo que la ciencia tiene que nutrirse continuamente de la academia y de la investigación. Por eso, desde sus inicios en esta Escuela se motiva la investigación y los procesos de actualización para los profesionales.

Esta no es una escuela con programas académicos formales, es más un lugar desde donde se administran y gestionan las relaciones con las universidades, se proponen planes de rotación para los estudiantes, se mantienen actualizados a los funcionarios y se coordina la prestación de servicios y de formación. Es realmente una oficina mediadora entre las actividades propias de la institución con la academia, desde donde no se dictan cursos formales pero se ofrece un programa de actualización en los distintos campos del conocimiento propios del tema, siendo los docentes los mismos funcionarios especializados. A pesar de lo anterior, uno de sus méritos ha sido el de lograr instituir dentro de las facultades de Medicina de las distintas universidades del país, la cátedra de medicina legal, cátedra que existía previamente pero que no contaba con un programa unificado y que era orientada según el catedrático.

En formación de estudiantes, las especialidades se dan por convenio con las universidades. La primera en enviar estudiantes fue la Universidad Nacional en el programa de medicina y antropología; más adelante, la Universidad Javeriana con estudiantes de odontología, y recientemente la Universidad Javeriana, sede Cali, con estudiantes de medicina forense y del trabajo.

El país tiene una deuda con el IML que no puede olvidar, la cual está relacionada con haberlo dejado pasar desapercibido a lo largo de la historia a pesar de su inmensa labor. Este anonimato se ha visto representado en los bajos salarios de sus profesionales, quienes tienen los sueldos más bajos dentro del sector público, a pesar de contar con un alto nivel de

■ Dr. Carlos Eduardo Valdés Moreno



calificación académica. Los médicos en su mayoría cuentan con especialidades y subespecialidades, muchos de los otros profesionales cuentan con maestrías y doctorados, y para todos ellos su nivel de ingresos está bastante por debajo del promedio del de sus compañeros de universidad que no trabajan en este lugar, todo esto sin tener en cuenta que durante su tiempo de trabajo, se convive solo con el sufrimiento.

Trabajar en el IML es estar en permanente contacto con el dolor, el sufrimiento y la miseria de los colombianos. La violencia en este país no les da tregua, sucede de noche y de día, en festivos y en días regulares, en las fiestas patrias y no patrias. En estos momentos es cuando sus funcionarios reciben la mayor carga afectiva pues son ellos testigos del sufrimiento, y a diferencia de sus colegas que

Trabajar en el IML es estar en permanente contacto con el dolor, el sufrimiento y la miseria de los colombianos.

trabajan en los hospitales, en este lugar, no hay esperanza. No hay tratamiento para el desconsuelo, solo se es testigo viviente del dolor de una madre que pierde a su hijo, de un amigo que pierde a otro, de la barbarie de la violencia que en estos 100 años ha recorrido todo el territorio colombiano.

Esta enorme carga no se ve retribuida en un reconocimiento social, puesto que los profesionales que allí laboran pasan desapercibidos ante la sociedad, que tiene el imaginario de que sus trabajadores son personas flacas, pálidas, ojerosas y mal olientes. ¡Es que trabajan con muertos!

Qué lejos estamos de entender la muerte como parte de la vida. Si les agradecemos a los profesionales de la salud por la calidad de sus servicios cuando nos recuperamos de una enfermedad, ¿por qué no valoramos a estos mismos profesionales que trabajan por conocer y entregarnos la verdad en el proceso del final de la vida?

# 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:



PUBLICACIÓN DE LA



ASOCIACIÓN COLOMBIANA



# LA INVESTIGACIÓN EN LA DOCENCIA: ¿OPCIÓN O EXIGENCIA DE CALIDAD?

**MÓNICA PATRICIA TAUSA RAMÍREZ**

ESCUELA NORMAL SUPERIOR MARÍA AUXILIADORA

[monicatausa@gmail.com](mailto:monicatausa@gmail.com)

**MARÍA FERNANDA CABAS MANJARRÉS**

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

[mafeca8@gmail.com](mailto:mafeca8@gmail.com);  
[maria.cabas@campusucc.edu.co](mailto:maria.cabas@campusucc.edu.co)

**MARGARITA ROSA GUERRERO SARMIENTO**

UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA

[mguerrero@uniguajira.edu.co](mailto:mguerrero@uniguajira.edu.co)

**HILDA MARÍA CHOLES ALMAZO**

UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA

[hilmari.doctorado@gmail.com](mailto:hilmari.doctorado@gmail.com)

Colombia es uno de los países de América Latina que ha venido repensando sus procesos educativos y apuntándole al desarrollo de los mismos, desde una formación más contextualizada, según las necesidades de este nuevo siglo. Sin embargo, el sistema educativo colombiano atraviesa uno de sus momentos más cruciales después de haberse sometido voluntariamente, junto con 65 países más, a las pruebas internacionales PISA. Los resultados obtenidos de esta prueba han generado múltiples reflexiones que deberían promover avances significativos que impacten positivamente a la sociedad.

Esta dura experiencia ha puesto de manifiesto la necesidad imperante de buscar las causas de los desaciertos del proceso educativo, que en un movimiento desesperado por superar lo más urgente, plantea la reorganización del sistema para mejorar la formación de estudiantes en sus diferentes niveles. Para hacerlo, se debe reconsiderar el papel que desarrolla el docente en el aula, de frente a priorizar la necesidad de convertirse en investigador nato en su quehacer diario, en pro de generar mejores prácticas pedagógicas de manera permanente, de guiar al estudiante hacia la búsqueda de soluciones a las problemáticas planteadas desde su realidad, y a la construcción de una mejor sociedad, para lograr dar respuesta a las necesidades más urgentes de su entorno y de incidir de forma directa en las transformaciones del mismo.

El estudio más completo que se ha hecho en Colombia en los últimos años sobre calidad educativa "¿Cómo mejorar la calidad de la educación para todos los colombianos?", propicia un espacio para discutir la importancia de la excelencia docente para el mejoramiento de la condición educativa, dándole un carácter determinante en la calidad del desempeño de los estudiantes, incluso por encima de dimensiones como la evaluación y rendición de cuentas, la autonomía escolar o el liderazgo del rector (1).

Tanto las causas como las soluciones para mejorar los problemas educativos involucran varios factores, entre los que están la formación de docentes y la relación de estos con la investigación.

Este primer análisis es fruto del reconocimiento y la reflexión sobre la práctica docente de más de diez años de experiencia, que busca considerar si la investigación es una condición natural del ser docente o si es percibida solo como una opción de calidad. Complementa la reflexión un segundo aparte que toca el tema de la investigación como estrategia pedagógica, articulado a la formación de los docentes desde las exigencias del estado y la motivación intrínseca que parte de esta necesidad.

### 1. El docente investigador en Colombia

El Informe Nacional de Competitividad entregado en el mes de noviembre de 2013 por el Consejo Nacional de Competitividad, contiene un detallado análisis de los resultados obtenidos en la prueba PISA en el año 2012 (2). En esta prueba participaron 65 países, entre ellos Colombia junto a siete países más de América Latina: Brasil, Argentina, Chile, Costa Rica, México, Perú y Uruguay. Este Informe divulgado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) permite hacer una lectura de la que se concluye que, muy a pesar de los esfuerzos del gobierno colombiano por mejorar el acceso, la calidad y la pertinencia del sistema educativo, el país continúa rezagado en materia de educación.

La OCDE revela los resultados de la prueba PISA realizada a 9073 estudiantes adolescentes de 15 años, quienes fueron la muestra tomada en Colombia, en representación de los 559 674 estudiantes a nivel nacional. Este número de estudiantes pertenece a 352 instituciones educativas de carácter público y privado, ubicadas en zonas urbanas y rurales. La prueba pretende evaluar la formación de los estudiantes para enfrentar los retos de la cotidianidad y la vida adulta, teniendo en cuenta que a esta edad ya el ser humano según el ordenamiento del sistema educativo, debe haber recibido el equivalente a un poco más del 50% del conocimiento académico que recibirá a lo largo de toda su vida, y habrá desarrollado este mismo porcentaje de habilidades y competencias en las diferentes áreas del conocimiento.

Los resultados para Colombia en los últimos años no han sido alentadores, ya que a pesar de que en el año 2009 Colombia había presentado un leve mejoramiento en los resultados obtenidos, con relación al año 2006 —primer año en el que el país participó en esta prueba—, los resultados del año 2012 muestran nuevamente una tendencia a la baja. Lo anterior, no habla bien del sistema educativo colombiano ni de los elementos que lo integran y visibilizan, incluyendo a las autoridades de nivel nacional con sus disposiciones normativas y presupuestales, las directivas de cada institución y su gestión, los maestros dentro del marco de su vocación y la actualización permanente tanto a nivel pedagógico como el saber específico que orientan, los alumnos de los diferentes niveles de escolaridad y su real aprovechamiento y valoración del conocimiento como opción de cambio, las locaciones, dotaciones y condiciones que ofrece la escuela para el desarrollo del proceso, los padres de familia y su responsabilidad y participación en el proceso de formación de sus hijos en busca de un mejor futuro (3).

La figura 1 deja en evidencia el retroceso que tienen hoy los resultados obtenidos por los estudiantes colombianos en las tres áreas evaluadas durante los años 2006, 2009 y 2012. Se logra identificar una tendencia inicial al mejoramiento durante el año 2009, para decaer posteriormente. Esta problemática es el resultado de una situación que en el tiempo ha sido dilatada, y que hoy representa una gran amenaza tanto para el sector educativo y sus resultados, como para el desarrollo del país en general. De acuerdo a Zoido (2014), asesor de la División de Indicadores de Análisis de OCDE: “Estos resultados sugieren que sistemas educativos como el colombiano no van al ritmo de los cambios del mercado laboral ni de los que imponen las tecnologías y las comunicaciones” (4).

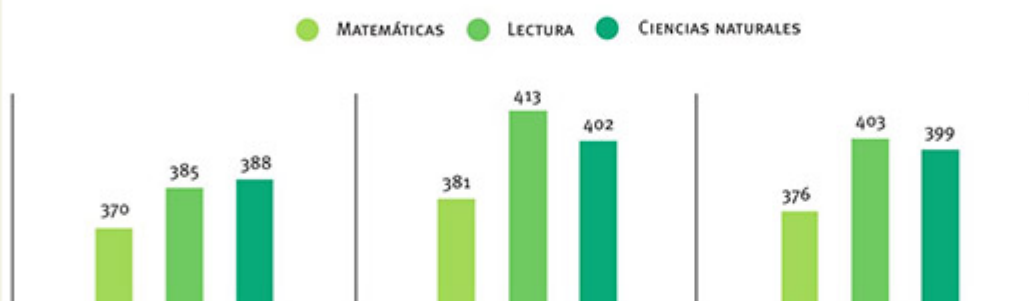
La afirmación anterior va dejando al país por fuera de los avances de todo tipo a nivel mundial frente a las exigencias del mundo de hoy, y a los procesos que desarrolla la educación en Colombia. Igualmente, deja al descubierto lo lento que se dan los procesos de renovación y actualización curricular que deberían ser permanentes, de manera que generen, potencien y optimicen la calidad de la educación que es ofrecida a los niños y jóvenes para asumir de forma competente la realidad. En el campo de la educación ésta no es una problemática nueva, pues tal como lo afirma Ortiz, muchos autores han planteado sus preocupaciones: “...entre las exigencias de la época y la educación, adelantándose así al nuevo siglo y superando las exigencias de su época lo que nos demuestra la obligación urgente de dar por terminada esta separación a fin de lograr que la educación sea relevante y adquiera sentido y significado en el tiempo para el individuo y la sociedad” (5).

La capacitación docente en todos sus niveles adquiere gran relevancia a partir del proceso de análisis de la educación, y más en el contexto del sistema educativo colombiano, teniendo en cuenta



los parámetros que van marcando los eventos y avances sociales, científicos, tecnológicos, entre otros. El docente se convierte en el eje sobre el cual descansa la responsabilidad del proceso desde la pedagogía, buscando lograr que el estudiante sea capaz de extrapolar el conocimiento a situaciones reales de su entorno, tal como lo expone el pedagogo Alemán A. Diesterweg (1790-1866), citado por Ortiz (5), cuando afirma "el mal maestro informa la verdad, mientras que el buen maestro enseña cómo encontrarla". Esto implica que el estudiante encuentre en el aula un maestro creativo, capaz de generar e indagar nuevas formas de gestionar didácticas y estrategias coherentes con los requerimientos del individuo del nuevo siglo.

## RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LOS AÑOS 2006 - 2009 - 2012



**FIGURA 1.**  
Resultados obtenidos durante los años 2006 - 2009 - 2012

La experiencia vivida con la prueba PISA deja al descubierto la necesidad de un cambio en los procesos pedagógicos desarrollados por el docente al interior del aula de clases, quien debe alejarse de la educación bancaria (6), en la cual el estudiante como ente pasivo del proceso no logra identificar qué aprende, cómo lo aprende y aún menos, para qué aprende, alejándose cada vez más del verdadero sentido de educarse para la vida. De este modo, cambia la relación conocimiento/docente/estudiante y se establece como prioridad el aprender para transformarse y transformar dentro de una sociedad que así lo exige.

Los procesos de formación e investigación en la actualidad no pueden gestarse por separado en las prácticas pedagógicas del docente, por el contrario, se articulan como un todo, buscando mejorar el desarrollo y ejecución del quehacer docente, apuntando al beneficio del estudiante, quien ha de encontrar en este ejercicio la manera de adentrarse en las problemáticas de su realidad cotidiana a través del conocimiento. (Figura 2) Sin embargo, el docente colombiano se inicia en el campo de la investigación solo cuando ingresa a nivel de formación de posgrado, maestría o doctorado, lo que indica que la formación en investigación de los docentes a nivel de básica y media es aún muy débil. La práctica pedagógica debe ser visionada entonces por el docente tal como lo considera Foucault, citado por Zuluaga (7): "Como el escenario ideal donde el maestro dispone de todos aquellos elementos propios de su personalidad académica y personal. Desde lo académico lo relacionado con su saber disciplinar y didáctico, como también el pedagógico. En lo personal, el maestro utiliza elementos como el discurso, las relaciones inter e intra-personal, ya que si no las tiene no podrá tener éxito con la población a la cual va dirigido su conocimiento."

La anterior afirmación es corroborada por las palabras de la exministra de Educación María Fernanda Campo, quien considera al maestro como "la columna vertebral del proceso educativo", y plantea que "es su compromiso con él mismo, con el estudiante y con la sociedad, desarrollar prácticas pedagógicas idóneas, integradoras y contextualizadas, generadoras de cambios y transformaciones, las cuales estarán permeadas de manera permanente por la investigación como medio para identificar, estudiar y resolver los problemas".

Esta generación de cambios está atada a la práctica pedagógica, a la necesidad de apoyar el quehacer docente en la investigación como medio para poder abordar las problemáticas educativas y a través de ello proponer soluciones para mejorar, corregir o innovar la práctica pedagógica.

**FIGURA 2.**  
Logros obtenidos cuando el docente en el aula sea a su vez docente investigador.



## 2. El docente investigador como indicador de factor de calidad en las Instituciones Educativas

La labor docente es una actividad que se vislumbra como parte de la dinámica educativa de un país, por ello los resultados de las pruebas PISA han abierto discusión en muchos contextos académicos y no académicos, con el ánimo de identificar por qué Colombia obtiene estos resultados a pesar de la inversión que se viene haciendo en el ámbito de la educación. A esta discusión se han sumado académicos, periodistas, políticos, autoridades gubernamentales estatales y regionales; y uno de los elementos que ha surgido como importante en estos resultados es el papel de los docentes y su formación como soporte de la formación de sus estudiantes.

Uno de los elementos a resaltar en el proceso de formación de los docentes es su capacidad de reflexionar sobre su desarrollo a partir de la investigación. Tal como lo afirma Stenhouse (8) "la Investigación sólo puede ser adecuadamente aplicada a la educación cuando desarrolla una teoría que pueda ser comprobada por los profesores en las aulas. En este sentido, la investigación orienta la labor docente y posibilita que se enriquezca desde sus mismos conocimientos y construcciones.

El tema de la formación docente como un elemento que influye en las prácticas educativas de los estudiantes ha sido eje de discusión desde hace algún tiempo en los sindicatos docentes y en el Ministerio de Educación Nacional, y a pesar que se le reconoce cierto nivel de importancia, no había sido considerado como determinante en su quehacer cotidiano. De pronto, este tema, se convierte en un eje de análisis y pasa a ser motivo de reuniones de ministros, programas de televisión con la presencia de expertos, artículos de prensa, discusiones, foros académicos y conversaciones del común. Todos en la búsqueda de una solución que ayude a que los estudiantes del país obtengan unos mejores resultados.

En este escenario surge el interrogante: ¿cómo los docentes, a partir de su formación podrían lograr que los estudiantes sean mejores, en otras palabras, sean estudiantes de calidad? Para comprender el concepto de calidad, debemos acercarnos a su origen y desarrollo.

La calidad es un concepto que aparece en la década de los 80's como un mecanismo de control. Para ese entonces, la sociedad emergente que se caracterizaba por ser abierta, se apoyaba en el estado para mejorar la educación de los habitantes, garantizar la presencia de recursos tecnológicos y para lograr ser más flexible y generar proyectos para la inversión en educación (9). Esta forma de educación busca desarrollar competencias, ser competitiva y adaptarse a las circunstancias mundiales, permitiendo que nazca la calidad como mecanismo de medición y evaluación.

El sistema de evaluación como un producto que se gestiona, nace entre los años de 1950-1960 como resultado de la creación del sistema de evaluación propuesto por la UNESCO. Dicho sistema en sus inicios, se concentraba en la medición del rendimiento y comportamiento de la población escolar, desencadenando entre las escuelas una intención comparativa que aún se conserva. Con este propósito de estudiar la Escuela desde la evaluación y la medición, surgen las bases para la creación de la teoría de las escuelas eficientes, de las cuales se desprende la creación de muchos laboratorios latinoamericanos de Evaluación de la Calidad Educativa, y por tanto las pruebas de estado, como pruebas SABER entre otras.

la investigación orienta la labor docente y posibilita que se enriquezca desde sus mismos conocimientos y construcciones.

El concepto de calidad como otros términos en las ciencias sociales, aún presenta una gran dosis de ambigüedad. En tal sentido, un análisis de la temática conduce a pensar este término como un concepto filosófico, ya que las definiciones de calidad varían según el contexto, el momento y los propósitos de los individuos y las sociedades, por tanto no se puede hablar de una sola definición y mucho menos universalizarla en las instituciones educativas. La calidad aparece como un mecanismo de control, sin embargo la noción de calidad ha sufrido diversos cambios y ha sido analizada bajo diversos focos, integrando los elementos que aparecen en la figura 3 (10).



■ FIGURA 3. Elementos que forman parte del concepto de calidad

De igual modo, el concepto de calidad por su misma naturaleza está muy ligado al concepto de evaluación. Ambas categorías poseen una caracterización tan amplia que difícilmente podríamos analizar una sin tener en cuenta a la otra. Tal como lo afirma González (11), *“es poco congruente hablar de calidad sin hablar de evaluación, puesto que tildar una cosa como algo que tiene calidad exige realizar una medida, compararla con un referente ideal y elaborar un juicio sobre la adecuación del objeto o sujeto evaluado al referente utilizado”*.

Podría decirse también, que la evaluación compromete a los responsables de la misma, a identificar cómo se consigue la calidad. En el caso de los docentes, se encuentra que algunas decisiones en torno a su formación están por fuera de la necesidad del contexto donde se encuentran, lo cual hace que dicha formación se convierta en poco productiva, tal como lo afirma Braslavsky (10), *“la falta de horizonte lleva a utilizar las propuestas prácticas como simples instrumentos que, al ser puestos en acción, se vuelven estériles por falta de contextualización”*. Esta pérdida del horizonte contextual hace que su esfuerzo se diluya y por tanto su formación se convierte en una fortaleza solo para sí, y no para sus estudiantes *“La formación de los formadores puede ser planteada desde la perspectiva de una política global, que hace coincidir medios con fines, necesidades del sistema con necesidades homogéneas para todos los sujetos y poblaciones”* (10).

Esta política global, mencionada por el autor, se debería usar como una de las estrategias fundamentales para lograr que la formación docente se defina a partir de las necesidades del contexto, de las intenciones de formación de las instituciones educativas y de las políticas públicas para la formación de los estudiantes. Difícilmente se podría vincular la formación docente, como un elemento enriquecedor de las prácticas educativas de las instituciones escolares, cuando esta formación se aleja de las políticas institucionales.

Por otro lado, la formación docente no puede ser una decisión individual del docente que la va a recibir, ya que por ser éste parte de una organización educativa es necesario que su decisión se articule a las políticas estatales, regionales y locales para el desarrollo educativo. Esta reflexión lleva a un interrogante ¿cuál sería la forma más pertinente y sobre todo efectiva de lograr que la formación de los docentes, sea generadora de calidad en las prácticas educativas con sus estudiantes?

Dentro de las situaciones que dificultan el lograr una educación de calidad están:

- Desarrollo de proyectos y programas institucionales desarticulados de la vida escolar y desconocidos por la mayoría de la Comunidad.
- Diseño y construcción de un proyecto educativo institucional por terceras personas, con desconocimiento de la realidad de la institución educativa.
- Inversiones en equipos y recursos tecnológicos sin ninguna utilidad para los docentes ni articulación con el currículo de la escuela.
- Ausencia de construcción y desarrollo de trabajo colaborativo por la comunidad.
- Ausencia de espacios para la reflexión pedagógica de parte de la institución educativa.
- Concepción pobre de parte de los docentes de la trascendencia de su práctica pedagógica en la educación de los estudiantes.
- Desarticulación entre las necesidades de la institución con la relación a la forma de los docentes.

Según Choles (12), los docentes inician el reconocimiento de sus prácticas educativas cuando son conscientes del rol que tienen como facilitadores de procesos; esto los hace concientizarse de su deber de generar desequilibrios conceptuales y comportamentales, y además los lleva a entender que se encuentran inmersos en una dinámica permanente que cuestiona la pertinencia de su formación frente a lo que pretenden enseñar, pues sólo de esta manera se puede considerar que el ambiente educativo es el espacio que le otorga movimiento a la construcción del conocimiento (12). Dentro de este nivel de discusión se pueden identificar de manera específica dos hilos conductores:

a) El reconocimiento de las prácticas educativas frente a cómo abordar el desarrollo del conocimiento científico y la apropiación de éste en las áreas del saber.

Abordar el desarrollo del conocimiento científico en el quehacer docente es el surgimiento de una sensibilidad frente a la producción de conocimiento científico, que busca dar explicaciones racionales a la cotidianidad educativa, a los problemas pedagógicos y educativos y no una explicación intuitiva o especulativa. Es el esfuerzo por idear y construir metodologías para conocer, resolver problemas y por entender que sólo es válido aquello que es validado en la experiencia educativa, una actitud que lleve al docente a la divulgación y al esfuerzo por compartir sus descubrimientos e innovaciones, y el desarrollo de habilidades en su hacer. Este ejercicio se logra en la medida que el profesor articula su conocimiento a las prácticas educativas de sus estudiantes y de manera conjunta puedan responder a interrogantes generadores de nuevos conocimientos científicos.

b) El reconocimiento de las prácticas educativas frente al reconocimiento del entorno cultural como elemento integrador y transformador del currículo.

Reconocer el entorno cultural como elemento integrador y transformador del currículo, posibilita establecer formas interpretativas de las propias vivencias y realidades en que se encuentran los miembros de las comunidades educativas, lo cual facilita que se estén construyendo conocimientos desde lo próximo y cercano, para valorar con argumentación válida, lo distante y lejano. El docente podrá visionar conjuntamente

te con sus estudiantes formas de transformar su propio entorno y contribuir a partir de necesidades reales identificadas.

Este escenario ideal dista un poco del escenario real de la educación en el país, pero ¿cómo lograr que sea real? ¿Cómo lograr que los docentes se involucren en una formación real y científica con sus estudiantes y que con ello se puedan mejorar los procesos de calidad en la educación?

## Referencias

- 1- De Zubiria J. ¿Cómo mejorar la educación en Colombia? Razón Pública. 2014. [Consultado diciembre 2014]; Disponible en: <http://www.laszorillas.co/como-mejorar-la-educacion-en-colombia/>
- 2- Consejo privado de Competitividad. Informe Nacional de Competitividad 2013-2014. 2013. [Consultado diciembre 2014]; Disponible en: [http://www.compite.com.co/site/wp-content/uploads/2013/11/CPC\\_INC2013-2014-Informe.pdf](http://www.compite.com.co/site/wp-content/uploads/2013/11/CPC_INC2013-2014-Informe.pdf)
- 3- Centro Virtual de Noticias de la Educación. PISA 2012: retos y avances para Colombia. La calidad continúa siendo la principal prioridad. 2013. [Consultado diciembre 2014]; Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-336001.html>
- 4- Zoido P. [Consultado mayo 5 de 2014]; Disponible en: [www.eltiempo.com/archivo/documentoCMS-13787115](http://www.eltiempo.com/archivo/documentoCMS-13787115)
- 5- Ortiz A. Pedagogía y Aprendizaje. Bogotá: Ecoe Editores; 2009.
- 6- Freire P. La Pedagogía del Oprimido. México: Editores S.A.; 1970.
- 7- Zuluaga OL. Pedagogía: un concepto de práctica pedagógica desde Foucault y Olga Lucía Zuluaga; 2011. [Consultado agosto de 2014]; Disponible en: <http://bibliotecadejuan.blogspot.com/2011/07/pedagogia-un-concepto-depractica.html>
- 8- Stenhouse L. La investigación como base de la enseñanza. Madrid: Morata; 1987.
- 9- Zambrano A. Las Ciencias de la Educación en Francia: Instituciones, Movimientos y Discursos. Bogo-

**pagosonline**   
El pago seguro en internet

Vende fácilmente por internet con toda tranquilidad, usando la más avanzada tecnología en detección contra el fraude electrónico.

Contáctanos ya en:  
[www.pagosonline.com](http://www.pagosonline.com)

P B X (+1) 756 31 26



Recibimos tus pagos por medio de:



# EL PACÍFICO ESTE TROPICAL, UNA GUARDERÍA ACUÁTICA EN PELIGRO

DIRECCIÓN: CAMILO MARTÍNEZ  
PRODUCCIÓN: FELIPE PINZÓN  
PRODUCCIÓN DE CAMPO: JOHNNY VÁZQUEZ

DOCUMENTAL REALIZADO POR CMAR Y CROMATOPHORO

“La inmensidad del océano nos hace pensar que la riqueza que encontramos en él es inagotable. Son muy pocos los lugares con la capacidad de producir el alimento necesario para sustentar a la humanidad, uno de estos sitios extraordinarios está en el Pacífico Este Tropical, donde sus corrientes dan vida a increíbles criaturas y moldean la cultura y el alma de cientos de pueblos que viven al ritmo de sus mareas”. Con este párrafo se inicia un documental de la corporación Cromatophoro, filmado en el marco de una consultoría del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical-CMAR y cuya ejecución estuvo a cargo de la fundación Malpelo.



Fotografía: Documental Redes del pacífico

**FIGURA 1.**  
Barracudas encontradas  
en el Corredor Marino del  
Pacífico Este Tropical

En este documento fílmico se muestra la situación actual del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical. En él se evidencia un inmenso contraste entre la belleza marina y el problema de la pesca artesanal, la cual se ve afectada por la pesca industrial que se aprovecha del enorme potencial de este ecosistema marino que abarca las islas Galápagos, Coco, Coiba, Malpelo y Gorgona (1).

■ FIGURA 2.  
Esquema de las islas  
Galápagos



La zona del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical es un lugar de refugio que fue declarado área protegida, buscando que las especies garanticen su perpetuidad para conservar el balance natural y asegurar la producción de alimento para pobladores de la región y fuera de ella. Este corredor marino está compuesto tanto por aguas profundas llenas de peces que se encuentran bien identificados por los pescadores de la región, como por manglares y por la zona del litoral.

Los manglares son lugares considerados como guarderías, pues albergan muchos peces en las primeras etapas de su vida, antes de que salgan a poblar el resto del Pacífico; estos pequeños nacen y crecen al abrigo de las raíces de plantas, donde desarrollan las condiciones necesarias para vivir en alta mar. En general, los manglares son bosques pantanosos cubiertos por el agua de mar que se mezcla con la del río, formando estuarios, bahías, lagunas, canales y ensenadas. Además de ser una belleza natural, es una fuente de vida y de alimento (2).

El litoral (la costa) es la frontera ecológica que separa la tierra del mar, es un ecosistema dinámico, espacio de transición entre los sistemas terrestres y marinos; es una zona rica en recursos biológicos que recibe los sedimentos que vienen de los ríos, lo que aumenta la disponibilidad de nutrientes (3).

## La Pesca Artesanal

La pesca artesanal es una actividad propia de los habitantes de estas islas y de pueblos como Guapi y Buenaventura. Se narra en el documental que anteriormente los pescadores iniciaban su labor a las 4 de la mañana, para ese entonces su barca de vela era elaborada con liencillo, muchas veces no contaban con nylon sino con pabilo, no siempre había dinero para comprar anzuelos, así que trabajaban con alambres doblados, y para impulsar la barca tenían canaletas o remos contruidos por los mismos pescadores, tan solo en pocas ocasiones las barcas tenían motor. En la actualidad las cosas han cambiado un poco, puesto que ya hay anzuelos y varios barquitos tienen su propio motor. Sin embargo, esta actividad mediante la cual muchos pescadores han logrado por años su sustento, es la que trata de competir con la pesca industrial (1).

## La Pesca Industrial

Por su parte, la pesca industrial es una actividad rutinaria que arranca a las 6 de la mañana, se realiza en grandes botes pesqueros dotados de motores, radares que detectan los cardúmenes de peces, buenos





Fotografía: Documental Redes del pacífico

■ FIGURA 3.  
Pesca Artesanal

equipos para lanzar y luego levantar las redes, y personas que ayudan a clasificar y devolver al mar lo que es considerado como basura –peces y mariscos de tamaño pequeño que no son fácilmente comerciables–. Estas personas seleccionan el camarón y el pescado que cumpla con unos estándares de tamaño y peso. Este proceso se repite cada 4 horas hasta el atardecer y puede durar desde algunos días hasta varios meses, tiempo en el que los pescadores no regresan a sus hogares por estar en alta mar.



Fotografía: Documental Redes del pacífico

■ FIGURA 3.  
Pesca Industrial

## El problema

Entre las aguas profundas, el litoral y los manglares se localizan varios pueblos costeros donde viven cientos de familias que derivan su economía de la pesca artesanal, la cual se está viendo afectada por los grandes barcos de la industria pesquera con quienes están compartiendo sus aguas, trayendo consigo un fuerte impacto sobre sus estructuras sociales, culturales y económicas.

Alrededor de hermosos paisajes marinos, en el documental se describen dos de los problemas que la pesca industrial le está causando a la pesca artesanal. El mal manejo que se le da a estos recursos y el costo que implica aceptar las épocas de veda (1).

La pesca industrial está acabando con los recursos marinos; por un kilo de camarón, los botes pesqueros sacan del mar más de siete kilos de vida acompañante, que como no les sirve para la venta y no

les cabe en el barco, los tiran al mar, ya como material muerto. Entre las especies que se ven amenazadas durante este proceso se encuentran las tortugas y los camarones, al igual que los tiburones a quienes les quitan las aletas y tiran su carne al mar. Otra especie que se ve damnificada por este tipo de pesca, es el pescado Dorado, que en su época de mayor concentración, los pescadores lo cogen todo.

Saliendo del mar, en el documental se muestra a los representantes de las comunidades pesqueras, quienes hacen un llamado de atención al gobierno central para que se entere, participe de los procesos y trabaje de la mano con el pueblo, antes de mandar decretos desde la capital donde se notifica y se exige el cumplimiento de reglas y normas que no contribuyen con el mejoramiento de este quehacer.

**FIGURA 4.**  
Peces muertos sobrantes  
de la pesca de camarón



Fotografía: Documental Redes del pacífico

A Corabastos llegan peces de mar y de río de muchas partes del mundo, tanto desde Buenaventura como Taiwan, y no se le da prelación a los productos nativos provenientes de nuestros mares y pobladores. Esta competencia en cuanto a la cantidad de peces y mariscos que llegan de manera simultánea a los mercados, no le favorece a la pesca artesanal. Parecería que nadie sabe que detrás de cada uno de estos productos hay familias enteras que luchan por sobrevivir.

Llegando a Bogotá, en el documental hacen su aparición personalidades del gobierno que tienen una percepción del problema distinta a la de los pobladores; no obstante, se sugiere que este sea mirado de manera integral, pues además de la destrucción del ecosistema, el desaprovechamiento del recurso y la falta de equidad en el trabajo, se sabe que detrás de esto hay familias completas que trabajan en la pesquería artesanal, y por esto, se le debe dar un aprovechamiento cuidadoso a este recurso para que no afecte a las comunidades. Hay que saber explotarlo, usarlo y aprovecharlo por todos.

**FIGURA 5.**  
Camarón que no alcanza  
su tamaño y forma parte  
de la basura que regresa  
al mar.



Fotografía: Documental Redes del pacífico

El otro problema que se muestra es el de los pescadores artesanales cuando están en época de veda. Este tiempo es impuesto por el gobierno, que intenta restringir la actividad pesquera mediante la imposición de estos períodos considerados necesarios para restaurar la vida marina una vez terminada la época de esta actividad.

Esta veda es respetada por los pescadores artesanales, no así por las industrias pesqueras y camaroneras quienes aprovechan estos meses para realizar grandes jornadas de trabajo y acaban con el pescado, mucho del cual está hasta ese momento creciendo. Infringir la veda afecta tanto a la población marina como a los pescadores artesanales; este período debe ser respetado para la reproducción y crecimiento de peces y camarones.

Permitir la pesca implica extraerle al mar individuos jóvenes, de bajo peso y poca talla, no comercializables en los mercados. Con el tiempo, esta actividad lleva a la extinción de las especies, lo que atenta contra la fuente de sustento de los pescadores artesanales. Con esta evidencia, en el documental se concluye que la expansión de la actividad pesquera en cada rincón del océano impide la regeneración natural de los recursos explotados.

En épocas de veda, las patrullas no restringen la salida de los pesqueros industriales pero sí la de los barcos artesanales. Además se pueden observar barcos ecuatorianos y venezolanos que acaban con el atún, barcos que logran llegar a Buenaventura con entre 5000 y 10 000 libras de camarón. Mientras todo esto pasa, los pobladores de Guapi y Buenaventura que dependen de la pesca para su supervivencia, permanecen sin trabajo y sin recursos. Hay familias donde la madre, cabeza del hogar, solo trabaja el camarón, así que en los tiempos de veda y quizás varios meses después, quedan sin esta fuente de sustento.

Una vez expuesta la problemática, el documental termina resaltando el hecho de que los científicos y economistas han propuesto reducir la capacidad pesquera y regular el arte de la pesca, con lo cual no se aumentarán las capturas, pero al menos se permitirá mantener lo que tenemos.

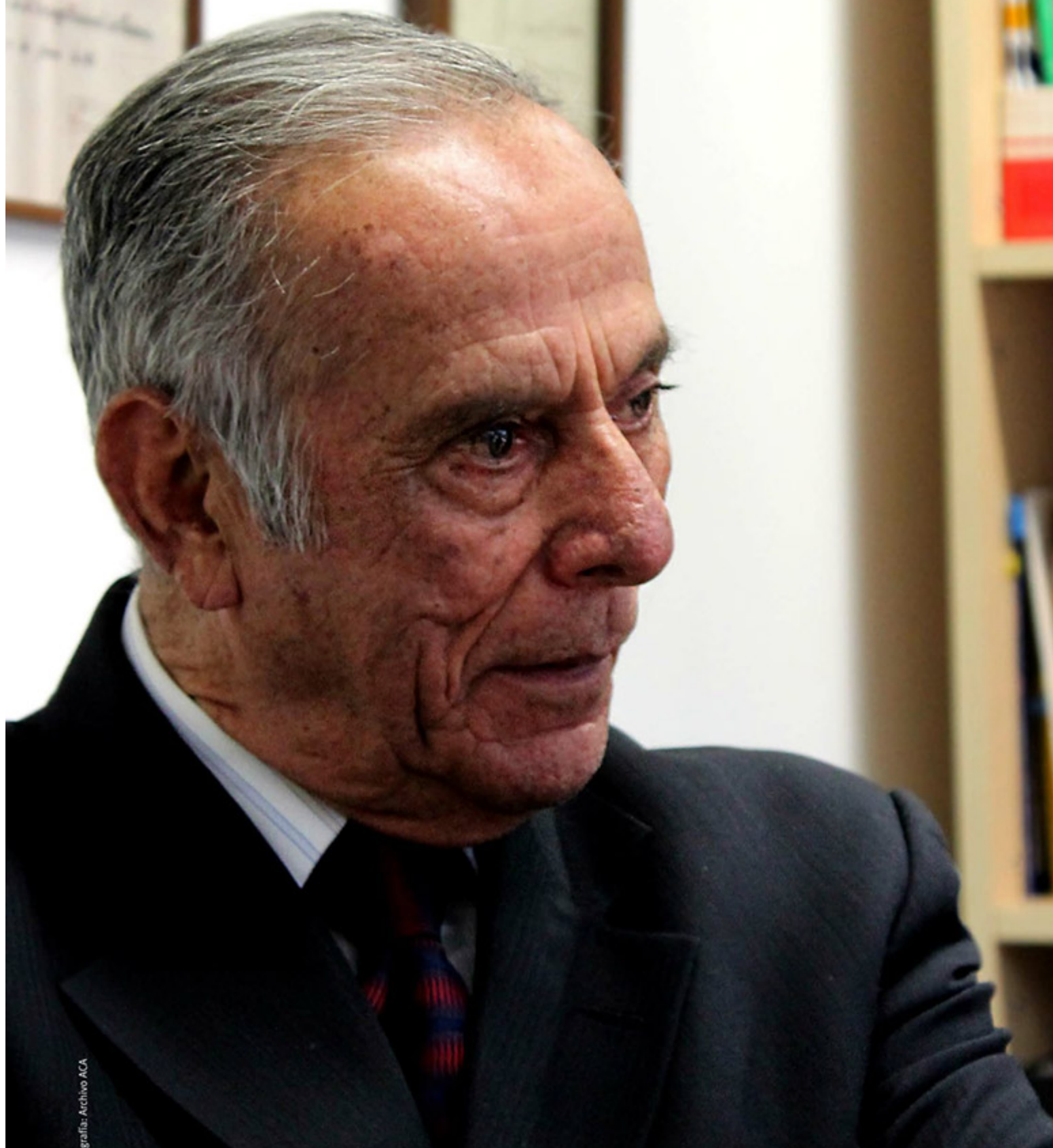


**FIGURA 6.**  
Ecosistema marino en el  
Pacífico Este Tropical

## Referencias

1. Corporación Cromatoforo y CMAR. Documental realizado en el marco de una consultoría del Corredor Marino del Pacífico Este tropical-CMAR. Cuya ejecución estuvo a cargo de la Fundación Malpelo y otros ecosistemas marinos. Financiado por el BID y los puntos focales del CMAR de Costa Rica, Panama y Colombia.
2. PNUMA. PROYECTO MANGLARES. Manejo integrado de las zonas costeras y gestión sostenible <http://www.pnuma.org/manglares/definicion.php> Consultado oct 1 de 2014-09-3
3. Wikipedia. Litoral (geografía). 2014. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Litoral\\_\(geografía\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Litoral_(geografía))

# SABIAS FRASES PARA SABIOS PROYECTOS: LAS INNOVAR Y EDUARDO ALDANA



“Es imposible esperar resultados diferentes haciendo las mismas cosas”. Esta frase tomada de Albert Einstein, es una de las fuentes de inspiración del Profesor Eduardo Aldana, uno de los diez eminentes colombianos a quien hace 20 años, el entonces presidente de la República Cesar Gaviria, le asignó la tarea de proponer el mapa de ruta para fortalecer las actividades de educación, ciencia, tecnología y desarrollo que requería el país para su futuro cercano. Esta tarea es conocida como la “Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo”.

En agosto de este año, cinco de los diez comisionados se reunieron en la ciudad de Rionegro, Antioquia, con el propósito de revisar lo sucedido desde entonces y presentar una nueva propuesta para el gobierno nacional, en la que se continuara con el fortalecimiento de la Ciencia, Tecnología e Innovación en el cuatrienio que inició en el segundo semestre de 2014.

La propuesta en la que viene trabajando desde 1998 este profesor emérito de la Universidad de los Andes, es conocida como los Institutos de Innovación Regional- INNOVAR. Está dirigida principalmente a jóvenes de la provincia colombiana con limitadas capacidades económicas para realizar estudios de educación superior por fuera de su región. Para ese propósito los jóvenes cursan los dos años iniciales de las carreras universitarias en el INNOVAR de su región o provincia y posteriormente las terminan en universidades que cuentan con acreditación voluntaria para esas carreras.

Habitantes de los pequeños municipios dentro del área de influencia del INNOVAR, también pueden cursar carreras tecnológicas y técnicas en los programas ofrecidos por las entidades aliadas del CERES que funciona dentro del INNOVAR (1). En el caso de Purificación (Tolima) las carreras de la modalidad universitaria son ofrecidas por la Universidad de Ibagué –operadora del CERES– y la Universidad del Tolima. Las carreras técnicas y tecnológicas, además de esas dos universidades también las ofrece el SENA y Uniminuto. Adicionalmente, ofrecen carreras universitarias en la modalidad “a distancia”, la Universidad del Tolima y la ESAP. Como ganancia agregada al crecimiento y superación personal de los habitantes de la región, el INNOVAR busca también promover el potencial económico de la provincia.

Todo ello está enmarcado dentro de la misión fundacional del INNOVAR de “Brindar a la gente la oportunidad de construir su futuro”.

Al tener la oportunidad de conversar con el Dr. Aldana, se percibe un compromiso social difícil de igualar. La charla giró en torno a afirmaciones como “El verdadero desarrollo lo hace la gente, pero sobre todo de abajo (de la gente humilde, los campesinos trabajadores de la tierra, etc.) hacia arriba (empresarios, políticos, líderes comunitarios, etc.), pues cuando se hace de arriba hacia abajo, se destruye el potencial humano, crece la dependencia de las personas en sus gobernantes, esperando que ellos sean los que resuelvan todos

**“la gran debilidad de la provincia es la falta de gente con conocimientos avanzados”**

los problemas, acabando con la capacidad de la gente para atender sus propios asuntos. Algunos corolarios: “la solución de los problemas de las grandes ciudades está en la provincia”, “se requiere de nuevos saberes para solucionar viejos problemas”, “se debe salvar la provincia para evitar el colapso de las grandes ciudades”,

“en la provincia existen las posibilidades de crear buenos viveros para sus propios habitantes y para los ciudadanos que aspiran a envejecer con dignidad”.

Sin lugar a dudas “la gran debilidad de la provincia es la falta de gente con conocimientos avanzados”. Por eso se debe aprovechar el deterioro en la calidad de vida en las grandes ciudades para que los pensionados sirvan de voluntarios y vayan a los pueblos.

Esta sensibilidad social es justificada por Aldana como una respuesta a su origen campesino, puesto que él aprendió viviendo en el campo muchos de los conocimientos y sentimientos actuales, como el amor por la tierra y por el río, la importancia de la solidaridad con los demás y de un trabajo honesto y comprometido.

Ingresa a la escuela de Purificación a los 10 años, donde por sus conocimientos de lectura y escritura, lo recibieron en tercero de primaria. Como al terminar cuarto finalizaba la escuela, tampoco cursó quinto, pasando directo a bachillerato, y al terminar primero, su familia lo envió al Colegio del Rosario en Bogotá, de donde fue bachiller. Todo esto a pesar de querer ser el mayordomo de la finca de la familia.

Más adelante, y en el entorno de una familia con gran aprecio por el desarrollo personal de sus miembros, vio crecer y trabajó por sacar adelante a sus cuatro hijos, quienes al igual que sus cinco hermanos y, actualmente, su nieta mayor, le han sido fieles a la Universidad de los Andes en donde todos han ingresado a cursar estudios profesionales. Si bien en su época de estudiante esta universidad no era tan costosa, en el momento de educar a sus hijos tuvo el privilegio de becas por las buenas calificaciones de todos ellos y por ser profesor de esa institución.

Dentro de sus actividades en la Universidad ha ocupado todos los cargos académicos, desde monitor hasta presidente del Consejo Directivo, pasando por decano de la facultad de Ingeniería y rector de la institución, lo que le permitió acceder a un amplio reconocimiento público. Como consecuencia, posteriormente fue designado Director General de Colciencias, Gobernador del Tolima y miembro de prestantes comisiones como “Destino Colombia” y, la ya referida, Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo. Todas estas magníficas experiencias le permitieron ampliar su perspectiva profesional y comprender que cada cual es el resultado de su esfuerzo y la generosidad de quienes lo acompañan en esta aventura que es su vida.

Específicamente la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo le permitió conocer personalmente a científicos de prestigio mundial como Manuel Elkin Patarroyo y Rodolfo Llinás, y el Premio Nobel Gabriel García Márquez. Con este último coincidieron en identificar como problema crucial de la educación en nuestro país, su carácter poco inclusivo, de tal manera que de 1000 niños que iniciaban la escuela primaria, solo uno lograba terminar estudios superiores y que ese único niño no venía del campo sino de las grandes ciudades.

El alto compromiso y una actitud muy dinámica de responsabilidad social han sido los motores para la creación de las INNOVAR, que iniciaron labores en el municipio de Purificación, de donde Aldana es oriundo. Pueblo seleccionado además por contar con grandes riquezas naturales y altos índices de pobreza y de desempleo, lo que le da características propias para desarrollar allí su modelo.

Además de la actividad académica que se maneja a través del CERES, el INNOVAR realiza dos funciones más: el apoyo al desarrollo económico y empresarial de la provincia, especialmente de los pequeños productores rurales mediante la adaptación del modelo OVOP (Otra Villa, Otro Producto), originario del Japón y traído a la provincia colombiana. En este esfuerzo, la piscicultura es la actividad que ha llevado el liderazgo y que cada vez requiere una mayor atención en el mejoramiento de la calidad de sus productos y la ampliación del alcance de su comercialización. Para este nuevo desafío se está buscando la colaboración de empresas bien establecidas que se comprometan con el enfoque “gana, gana” de los negocios inclusivos.

La segunda línea de trabajo se relaciona con el fortalecimiento de la educación básica y media con la finalidad de atraer un mayor número de estudiantes hacia las carreras científicas y técnicas y mejorar sus posibilidades de terminar con buen éxito sus estudios profesionales. Para ese propósito, el INNOVAR ha llevado a Purificación alternativas novedosas nacionales como el programa “Pequeños Científicos” (Universidades de Los Andes e Ibagué) y el ambiente de programación “Scratch” (Fundación Gabriel Piedrahita Uribe de Cali).

En esta empecinada labor, el profesor Aldana no está solo, trabaja de la mano con la Universidad de Ibagué, como principal aliado del INNOVAR y operadora del CERES, el Ministerio de Educación Nacional que en el año 2005 aprobó el funcionamiento del CERES al interior del INNOVAR, la Gobernación del Tolima y la Alcaldía de Purificación, aliados de ese CERES y de otros como el ICETEX, que financia a los estudiantes tanto en Purificación como en Ibagué y la Asociación para el Desarrollo del Tolima, entidad que promueve proyectos de carácter departamental que incluyen al INNOVAR como uno de sus ejecutores.

Actualmente en el departamento del Tolima funcionan 15 CERES operados por diferentes entidades, incluidas la Universidad del Tolima, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD y la Universidad de Ibagué. La Universidad de Ibagué ha empezado a duplicar el modelo del INNOVAR en algunas de estas alianzas y está buscando la colaboración de otras entidades para crear un sistema regional de



educación incluyente, de calidad y pertinente, que haga del Tolima una tierra de oportunidades. Sin embargo, como es probable que algunos de los municipios no tengan los recursos financieros para subsidiar las matrículas de los estudiantes, será necesario solicitar de la Nación una contribución económica, dinero que buscará a través del programa de regalías.

Consciente de la importancia de dar prioridad a millones de colombianos que no han tenido acceso a una educación de calidad, Aldana comprende que este es un esfuerzo de largo plazo y que supera el periodo vital de quienes lo iniciaron. Por ello aboga por la necesidad “de crear la capacidad de cada comunidad para que lo continúe cuando sus promotores se retiren”. Aldana inició el proceso de delegación de funciones y entrega de su trabajo a las nuevas generaciones. Recientemente solicitó a la Junta del INNOVAR que designara como presidente a otro de sus miembros que se ha distinguido por su compromiso y su idoneidad para mantener el rumbo trazado. También ve con mucha esperanza que desde la Asociación para el Desarrollo del Tolima y con la colaboración de las universidades de Ibagué y del Tolima se está prestando cada vez más atención al desarrollo agroindustrial de la región bajo la orientación de “convertir las fincas o parcelas en fábricas rurales”.

Para terminar, es necesario aclarar cómo se conecta esta propuesta de los INNOVAR con las de los otros comisionados en la misión de Ciencia, Educación y Desarrollo. A esta pregunta, el profesor confirma que esta tarea también persigue mejorar la educación y la investigación en el país, pero en lo que

es distinta a la de los otros comisionados es que en este caso se busca la masificación e inclusión de todos y no de la formación selectiva de aquellos con mayores méritos académicos que, por lo general, son aquellos que provienen de los hogares que han tenido los recursos para proporcionarles una excelente formación básica y media.

“Algunas personas ven las cosas como son y se preguntan ¿por qué? Yo sueño con las cosas que nunca han sido y me pregunto, ¿por qué no?”

Por otra parte, cree que el desarrollo a que se refieren las recomendaciones de la Misión está más relacionado con la superación de los problemas que surgen de la realidad –del entorno ambiental, físico, social, cultural y económico– que con aquellos que se plantean desde el interior de las disciplinas. Por esta razón opina que el enfoque en el uso de las regalías para solucionar los problemas críticos de las regiones es el adecuado y que los excelentes investigadores que tienen actualmente nuestras universidades deben colaborar en la búsqueda de sus soluciones o disoluciones.

Volviendo al tema de una educación incluyente, sugiere que las becas no sean otorgadas exclusivamente por méritos académicos, no solamente por el sesgo elitista de este criterio, sino porque puede excluir a muchos jóvenes que tienen méritos diferentes como su compromiso con el ambiente y con el trabajo solidario en beneficio de los más vulnerables.

Fueron muchas las frases que hicieron muy amena esta conversación y no puede cerrarse sin dejar la huella de aquella mencionada por George Bernard Shaw que define mejor su concepto de idealismo: “Algunas personas ven las cosas como son y se preguntan ¿por qué? Yo sueño con las cosas que nunca han sido y me pregunto, ¿por qué no?”

## Referencias

1-<http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-187077.html> Consultado Noviembre 2014



# 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](mailto: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: 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

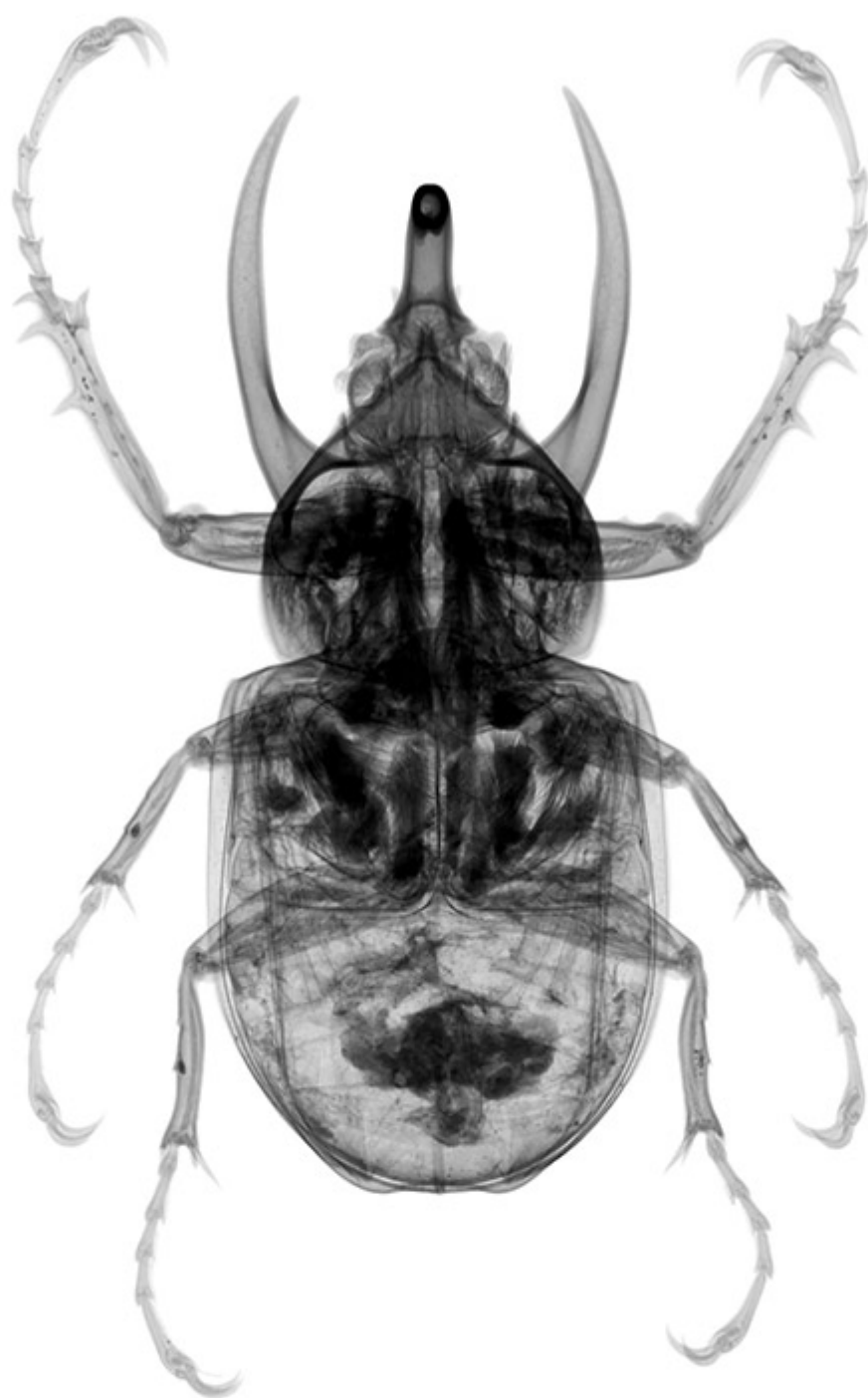
**Titular: Cónyuge**  
Personas naturales que tengan vínculo conyugal.  
Valor: \$ 170.000

**Estudiante**  
Con carné vigente.  
Valor: \$ 55.000



ASOCIACIÓN COLOMBIANA  
PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA

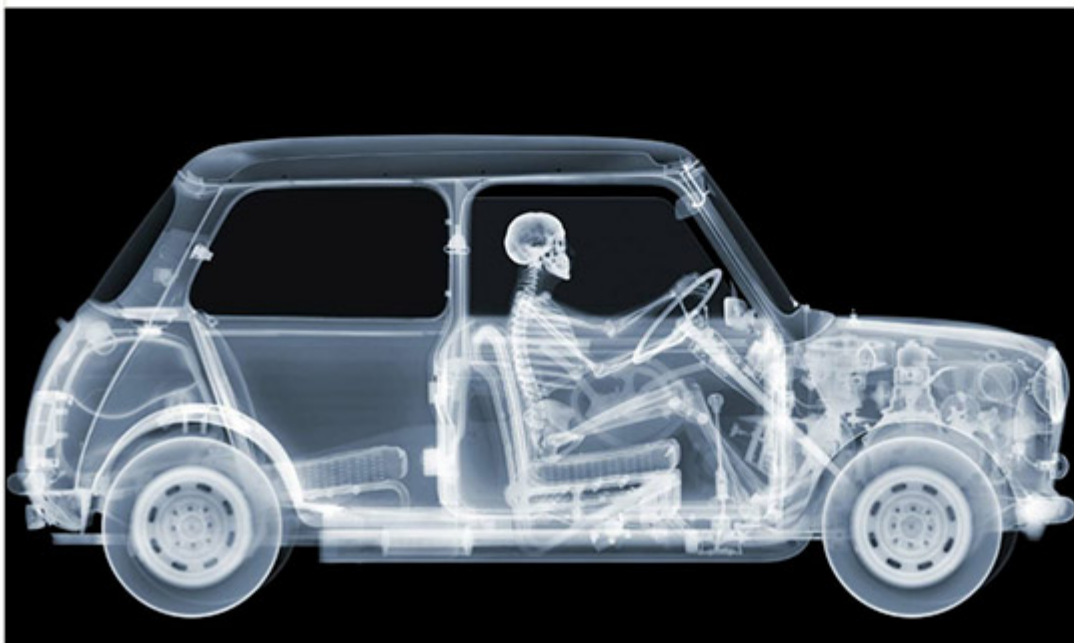
Calle 44 N° 45 – 67, Unidad Camilo Torres, Bloque C, Módulo 3  
Bogotá, D.C., Colombia  
Tel: +57 (1) 3155900 ext. 130



# NICK VEASEY, UNA FOTOGRAFÍA QUE DESNUDA

Una curiosidad, una oportunidad y un momento especial llevaron a Nick Veasey, fotógrafo británico de 51 años, a visibilizar un mundo poco conocido por nosotros, el mundo de la foto-radiografía. “Tuve curiosidad en saber qué había debajo de las chicas...”, sin embargo, no fue con las chicas con quienes inició este arte fotográfico. Cuenta Veasey “que un día le llamó la atención un camión con cientos de latas de Pepsicola, donde una de ellas contenía un premio de 100.000 libras. Para ir tras el premio decidió radiografiarlas con una máquina de rayos X”. Lo que observó le mostró otra forma de entender los objetos y lo sacó de su trabajo de publicista para dedicarse a desarrollar el arte a partir de las radiografías tomadas a objetos de uso común.

Desde entonces (años 60's) se ha dedicado a esta expresión artística en la que para él, cada objeto tiene una belleza especial cuando se le quita la superficie. El cree que esta es una manera diferente de ver las cosas y esto es algo que lo inspira.



Su colección de fotos de imágenes foto-radiográficas supera ya las 4000, y ha “foto-radiografiado” objetos de múltiples tamaños, formas y texturas. Dentro los objetos más grandes y pesados tiene un avión boeing 777, un bus (similar a un Transmilenio), una excavadora, varios carros, motos y bicicletas. Además, cuenta con múltiples objetos como robots, muñecos, armas, ropa, pero lo que más le gusta foto-radiografiar son las imágenes de plantas y flores.



Fotografía: © Nick Veasey

Dentro de su disciplina, no hace radiografías de personas vivas. Cuando requiere humanos, busca cadáveres recién muertos pues en las primeras 8 horas posmortem, ellos no han llegado a su fase de rigor mortis y él puede darles la posición que se necesita de acuerdo a lo que busca. El motivo por el que no trabaja con personas vivas es porque la cantidad de radiación con la que trabaja, supera ampliamente lo permitido para un ser humano. Solo en casos excepcionales, elabora radiografías con personas vivas, a las que no expone a más de 3 veces la radiación permitida para una persona (1).

Para dejar más claro cómo logra estas imágenes, Wendy Jupp, su asistente artística, nos envió la secuencia que podemos observar en la figura siguiente.



Fotografía: © Nick Veasey

El proceso que utiliza Veasey se inicia colocando el objeto a radiografiar delante de una placa de radiografía, con las máquinas de rayos X toma la radiografía dejando la imagen sobre la placa. Esta es tratada con algunos químicos, luego lavada y escaneada en un equipo especial para placas de gran tamaño. Una vez la ha escaneado, realiza los montajes con los otros planos del mismo o de diferentes objetos para luego empezar a modificarla en el computador con programas de edición de imágenes.

Para conseguir sus imágenes, Veasey utiliza varios tipos de máquinas industriales de rayos X que son 20 veces más potentes que las usadas en los hospitales. Son máquinas empleadas en la restauración de arte, con las que se examinan las pinturas al óleo, se inspeccionan placas de circuitos de productos electrónicos o se comprueban fracturas que pueden llegar a tener los tanques usados por los militares. Con estos equipos consigue obtener sus instantáneas, y más tarde las retoca digitalmente con Photoshop.

Una vez coloca la placa por debajo del objeto que va a "foto-radiografiar", hace incidir los rayos X entre 5 y 12 minutos, dependiendo del material del que esté elaborado y del grosor del mismo. Otra de las variables que controla es la distancia a la que coloca el equipo de rayos X del objeto que desea posteriormente fotografiar. Es importante resaltar que el tiempo de radiación al que expone los objetos es bastante mayor al que se expone una persona cuando le toman una radiografía, que es de 0,2 segundos. Admite que el nivel de radiación con el que trabaja es peligroso pero toma el riesgo con tal de tener una buena imagen.

En la mayoría de los casos, las fotos son en blanco y negro, como se obtienen normalmente de una radiografía, sin embargo, en algunas oportunidades, sobre todo para imágenes publicitarias, los objetos son coloreados usando software útiles para esto. Ejemplo de foto a color es la de los granos de café.

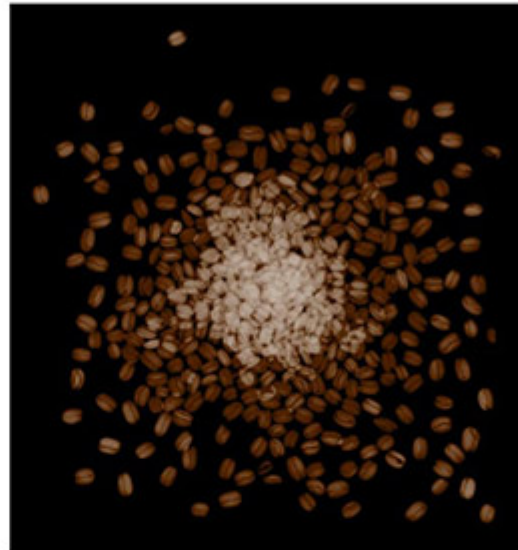
En su trabajo, Veasey ha fotografiado elementos pequeños como insectos, granos de café y pines. También tiene imágenes de grandes objetos como el avión y el bus, en los que para obtener la foto es necesario separar sus componentes, foto-radiografiándolos de manera independiente, para luego realizar su montaje.

Para el avión, le fueron enviadas desde los Estados Unidos, las partes del aparato al estudio de fotografía. Sacó cerca de 500 fotos y duró un año en proceso de ensamble hasta obtener el producto final.

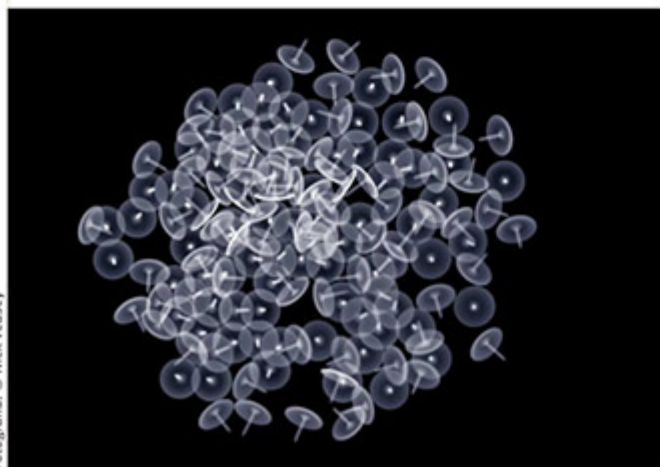
En cuanto a sus productos, la fotografía que saca es costosa, cuatro fotos pueden costar más de 600 euros. Esto significa que no son fácilmente comercializables y es por eso que su fuente de trabajo son grandes proyectos, que son además costosos y complicados. Debido a que de los objetos grandes debe

tomar varios planos y luego organizarlos con un software, dentro de su equipo de trabajo hay varios profesionales en artes digitales que le colaboran organizando el material y haciendo la edición correspondiente. Como un ejemplo, para sacar la fotografía de un carro minicooper, obtuvo cerca de 300 imágenes aisladas y el producto final llegó a un valor de alrededor de 20000 euros.

Otra de sus obras emblemáticas es un bus lleno de pasajeros y de



Fotografía: © Nick Veasey



Fotografía: © Nick Veasey



objetos. Para esa imagen, inició con un equipo de rayos X portátil que lo llevó a la frontera para escanear los buses que pasaban de USA a México. Al igual que en otros casos donde tiene más de un objeto, las tomas realizadas fueron solo al bus y una vez las completó, en el montaje incluyó los cadáveres y los objetos.

Su estudio está localizado en Maidstone a dos horas de Londres, está construido con rigurosas medidas de seguridad, con las paredes y puertas en hormigón, forradas en plomo, muy gruesas para proteger contra la radiación. Trabaja con distintas máquinas de rayos X de tamaños industriales y no usa la fotografía electrónica sino las antiguas películas usadas en la fotografía química; además en su estudio tiene un tambor construido en los 90's con los que puede fotografiar una imagen compuesta de 4 placas radiográficas. Antes de iniciar su jornada laboral, revisa los niveles de radiación alrededor del estudio con un Geiger o contador de radiación. Durante los 15 años que se ha dedicado a esta fotografía, solo en dos ocasiones ha sobrepasado el nivel tolerante de radiación (2).

Como buen artista, su colección de radiofotografías ha sido expuesta en varios museos y galerías del mundo. Entre los más importantes están el museo Victoria y Albert de Londres y el Roentgen Mu-





seum de Alemania. En cuanto a las galerías, las más importantes donde ha expuesto sus obras son la Maddox Arts de Londres, Clic Gallery de New York, Pierre Mahaux de Francia, Dubinsky Fine Arts de Suiza.

Además, muestra sus obras de manera abierta y explícita por internet, cuenta con programas de TV y videos en youtube, y publicó un libro titulado X Ray, en el que muestra una buena colección de sus fotografías realizadas en los últimos 20 años. Como buen artista, ha ganado varios premios internacionales, por ejemplo, el Black and White Spider Awards, International Photographer of the Year, Communication Arts o el Fashion project Alexander McQueen, entre muchos otros (3).

Respecto a los sentimientos que le genera su obra, considera que su trabajo es real, que es realizado mediante un proceso honesto pero distinto a lo que estamos acostumbrados a ver. Veasey prefiere mostrarnos el mundo captando “la belleza que hay tras las cosas” evitando lo aparentemente superficial y profundizando en el fondo de ellas para ver qué son realmente. Además, las cosas que muestra le parecen interesantes y bonitas. Su principal motivación en el uso de la figura humana en rayos X es “desafiar la obsesión de la sociedad con la imagen. ¿Por qué es tan importante lucir de cierta manera? Todos nosotros funcionamos de la misma forma, tenemos casi lo mismo por dentro y creo que no es la cara de una persona o su 'look' que nos hace que seamos lo que realmente somos”.

Si bien sabe que se aleja notablemente de lo que se considera “arte fotográfico”, utiliza su técnica para dejar todo al descubierto, desnuda los objetos que fotografía y muestra de qué y cómo están hechos, sea cual sea su tamaño, desde insectos, muñecas, bolsos, hasta autobuses y aviones.

**Agradecimiento:** La revista le agradece a la señora Wendy Jupp, asistente artística del Sr. Nick Veasey por colaborar con los permisos y la información necesaria para elaborar este documento.

## Referencias

1-Martínez Aniesa L. Nick Veasey. 2013. [Consultado en septiembre de 2014]; Disponible en: [www.cada-diaunfotografo.com/2013/02/nick-veasey.html](http://www.cada-diaunfotografo.com/2013/02/nick-veasey.html)

2-Twisted Sifter. The X-Ray Vision of Nick Veasey. 2010. [Consultado en septiembre de 2014]; Disponible en: <http://twistedsifter.com/2010/05/x-ray-photography-nick-veasey/>

3- Fotógrafo Digital. Nick Veasey, el hombre con los ojos de rayos X. 2010. [Consultado en septiembre de 2014]; Disponible en: <http://www.fotografodigital.com/exposiciones/nick-veasey-el-hombre-con-los-ojos-de-rayos-x/>

# UN "CABALLO DE TROYA" CONTRA EL TUMOR CEREBRAL

Imagen de Imágenes Creative Commons

MARTHA LEONOR PINZÓN-DAZA<sup>1</sup>

GRUPO DE BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA (BIO-BIO),  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS,  
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO.



## Resumen

La estrategia del Caballo de Troya se ha convertido en una herramienta útil para el desarrollo de nuevas terapias dirigidas contra el cáncer. Específicamente los pacientes que padecen de cáncer cerebral, podrían beneficiarse de este recurso. El cáncer de cerebro o glioblastoma es un problema de salud mundial que aunque no tiene una alta incidencia, conduce a una muerte acelerada del paciente no solo por su agresividad, sino también por tener una alta resistencia a las terapias. Es por esta razón que el uso de medicamentos encapsulados se constituye en una alternativa eficaz que podría favorecer el transporte del medicamento hacia la zona específica y permitir que el componente activo destruya las células tumorales.

Una de las más famosas estrategias reconocidas en la historia como una creación mítica o como una verdadera máquina de guerra, ha sido la construcción de un caballo de madera en cuyo interior se ocultaron los soldados griegos para introducirse en la fortificada ciudad de Troya. La figura del Caballo era simbólica y hacía alusión a uno de los símbolos de Atenea, Diosa de la guerra, que había apoyado a los griegos en su lucha contra Troya. Después de entrar a la ciudad los guerreros salieron de la estructura y permitieron la entrada del resto del ejército griego para atacar la ciudad, consolidando el triunfo de los griegos sobre los troyanos (1).

*¿Qué locura tan grande, pobres ciudadanos! ¿Del enemigo pensáis que se ha ido? ¿O creéis que los dánaos pueden hacer regalos sin trampa? ¿Así conocemos a Ulises? O encerrados en esta madera ocultos están los aqueos, o contra nuestras murallas se ha levantado esta máquina para espiar nuestras casas y caer sobre la ciudad desde lo alto, o algún otro engaño se esconde: teucros, no os fieis del caballo. Sea lo que sea, temo a los dánaos incluso ofreciendo presentes.*

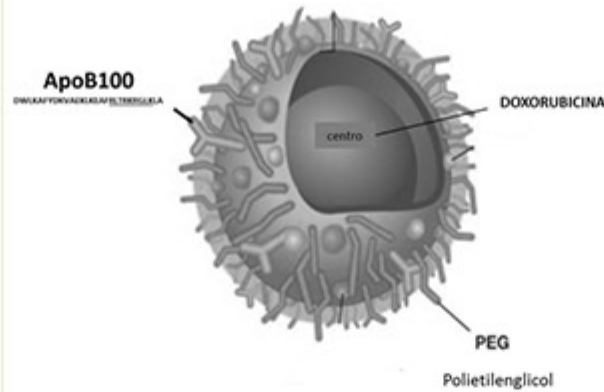
*Eneida, Virgilio, Libro II. (1)*

Mencionada en algunos relatos, el Caballo de Troya se constituyó en una de las más famosas y recordadas estrategias utilizadas por la humanidad en la lucha contra el enemigo. De esta manera, el término “Caballo de Troya” se convierte en sinónimo de destrucción, es decir, una estructura que genera daños aunque haya sido creada con fines benéficos.

En la actualidad, el uso de estos sistemas que simulan la estrategia del Caballo de Troya ha tomado gran importancia, especialmente porque a partir del desarrollo de la nanotecnología es posible construir estructuras pequeñas que ocultan el medicamento, convirtiéndolas en transportadores del mismo y minimizando los riesgos de uso. Dentro de los sistemas más empleados por la nanotecnología están las nanopartículas (NPs) y los liposomas (2). Las primeras se caracterizan por su tamaño (10 -1000nm) y por la posibilidad de manipular su superficie, de modo que estas tienen mayor solubilidad que un medicamento convencional y pueden ser reconocidas por células específicas (3). Cuando se administran las NPs se debe garantizar la preservación de su integridad en el torrente sanguíneo, el no reconocimiento por parte del sistema inmune, así como también la ausencia de un efecto de destrucción por parte del hígado antes de llegar a su destino (4). Por tanto, estos sistemas no deben inducir efectos colaterales como toxicidad a nivel renal o hepático. Es por esto que la construcción de dichas partículas previene una temprana liberación y degradación de la droga, de manera que se pueda garantizar su entrega a un tejido específico y la concentración del componente activo sea suficiente para ejercer un efecto mayor que cuando se suministra la droga sola (5).

Adicionalmente, en nanomedicina se han empleado otros sistemas denominados liposomas, vesículas lipídicas con tamaños que varían desde 20nm a 1µm de diámetro. Los liposomas son construidos con lípidos que simulan la organización estructural de la membrana celular (Figura 1) y son considerados transportadores versátiles tanto como las NPs (6).

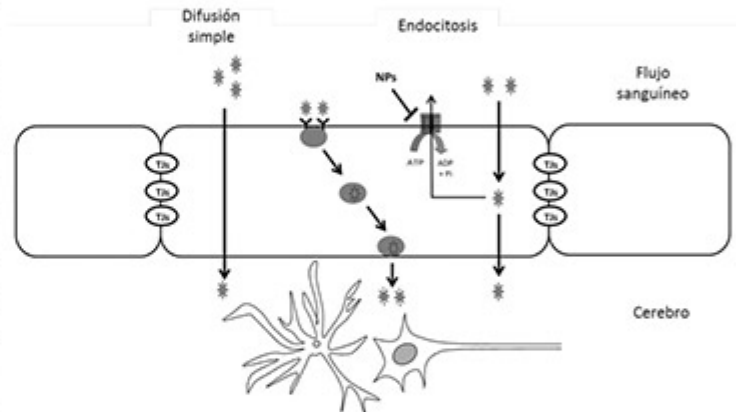
**FIGURA 1.** Estructura del liposoma. El liposoma tiene 3 componentes principales, la droga (doxorubicina) que se encapsula en la estructura lipídica, el polietilenglicol que sirve para evitar el reconocimiento por macrófagos, y el ligando (ApoB100), el cual puede reconocer al receptor LDLR.



**FIGURA 2.** Formas de transporte de la barrera hematoencefálica. Nanopartículas y liposomas cargados de drogas atraviesan más fácilmente la barrera hematoencefálica (BBB) por al menos tres mecanismos: 1) pueden entrar en las células por difusión simple; 2) son captados por un proceso de endocitosis activada por receptores, si son conjugados con ligandos específicos; 3) no son exportados por los transportadores ABC, de hecho las nanopartículas y liposomas directamente pueden inhibir el ciclo catalítico de los transportadores ABC y alterar las óptimas propiedades fisicoquímicas de la membrana plasmática en la que trabajan los transportadores.

(5). Es esta la base que constituye el centro de nuevos adelantos científicos que buscan atacar las células de cáncer y que permiten esconder al enemigo (el medicamento) y camuflarlo para no ser reconocido por su contrincante (la propia célula tumoral). En general, las drogas cargadas en estos sistemas de entrega pueden pasar a través de la BBB y alcanzar el parénquima cerebral en concentraciones terapéuticamente relevantes, utilizando diferentes mecanismos (Figura 2).

Después que el Caballo de Troya entra en las células tumorales, el medicamento es liberado para atacar las células cancerosas. Normalmente cuando el medicamento no está protegido, las células de cáncer lo envían hacia el exterior, evitando así su ingreso y disminuyen la toxicidad de las mismas, generando como consecuencia, lo que se conoce como resistencia a la quimioterapia. Ejemplos de



ello se relacionan especialmente con la construcción de algunos fármacos utilizados para atacar las células de cáncer cerebral. Pero la pregunta sería ¿por qué específicamente para atacar estas células?, acaso ¿qué las hace tan especiales y diferentes a los otros tipos celulares de cáncer que se generan en el organismo?

La respuesta está dada no solo por la agresividad de este tumor sino también por su ubicación. Los tumores cerebrales denominados gliomas malignos representan una de las formas más agresivas de los tumores del SNC (7). De acuerdo con la clasificación de los tumores cerebrales de la Organización Mundial de la Salud (OMS), los gliomas se clasifican en cuatro categorías así: tumores de bajo grado o astrocitomas (OMS grado II), los cuales se transforman en gliomas malignos o tumores anaplásicos (OMS grado III), y en tumores de mayor grado o glioblastoma multiforme (GBM; OMS grado IV). Los de grado IV presentan características especiales que los constituyen en los de más difícil tratamiento y de menor posibilidad de vida para quien lo padece (6).

El manejo terapéutico de los tumores del SNC se basa en la cirugía, la radioterapia y la quimioterapia, dependiendo de las características del tumor, el estadio clínico, y la edad del paciente (8); cabe aclarar que ninguno de los tratamientos estándar es completamente seguro y compatible con una calidad de vida aceptable (9, 10). En general, la quimioterapia es la primera opción en los tumores cerebrales de grado IV, pero el pronóstico en estos pacientes es muy pobre (8). Solamente nuevas terapias muy específicas, como las terapias génicas (dirigidas hacia un gen determinado), muestran un beneficio real en grupos limitados de pacientes con defectos moleculares específicos conocidos (11). De este modo, se hace necesario el desarrollo de nuevas terapias farmacológicas para atacar los tumores cerebrales.

El uso de liposomas se ha intensificado en los últimos tiempos porque la administración de drogas encapsuladas en ellos ha demostrado tener efectos secundarios mínimos. Por esta razón, los liposomas se han utilizado contra los tumores que no responden a la quimioterapia convencional. Hasta ahora, los sistemas transportadores más comúnmente utilizados basados en la estrategia del Caballo de Troya para la entrega de la droga dentro del sistema nervioso central (SNC), incluyen NPs y liposomas

Los gliomas malignos son con frecuencia quimio resistentes a las terapias, esto significa que existen barreras de protección a nivel cerebral que generan resistencia a que entre la droga hacia las células del tumor y las elimine. La primera muralla protectora es la barrera hematoencefálica (Figura 3), que se caracteriza por proteger al cerebro haciendo que selectivamente entren ciertas sustancias que se requieren para mantenerlo en buen funcionamiento (12).

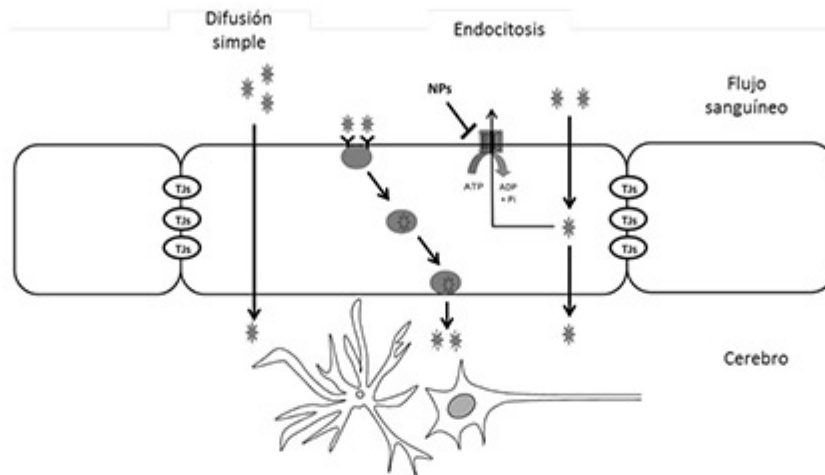
Esta barrera se defiende de algunos elementos externos que quieren atravesarla y para ello utiliza unas proteínas que se denominan ABC (ATP Binding Cassettes: proteínas transportadoras dependientes de energía en forma de ATP). Estas proteínas no solo están presentes

en la barrera hematoencefálica sino también en las células tumorales. Cuando un tumor tiene estas proteínas se dice que tiene un fenotipo conocido como resistencia a múltiples drogas (MDR: multidrug resistance; 13). Esta característica también se encuentra presente en los tumores del SNC y su papel en los tumores cerebrales aún es objeto de investigación (7). Ya se han identificado muchas de estas proteínas y dentro de las más conocidas se tienen: la glicoproteína P (Pgp: P-glycoprotein), las proteínas relacionadas con la resistencia a múltiples drogas (MRPs: multidrug resistance-related proteins) y la proteína con resistencia al cáncer de seno (BCRP: breast-cancer resistance related protein), que no solo está presente en este cáncer sino también en otros tipos como el glioblastoma (14, 15).

Varios estudios se han enfocado en los mecanismos celulares que fomentan la expresión de estas proteínas incrementando la resistencia a los medicamentos. El reconocimiento de dichos mecanismos también podría ayudar a minimizar la presencia de estas proteínas en las células de cáncer mejorando la capacidad de ingreso de las drogas (16, 17). Por tal razón, cuando se utiliza un medicamento para atacar las células tumorales del cerebro, este se enfrenta a dos barreras: la primera, la barrera hematoencefálica y la segunda, la barrera tumoral; por consiguiente, la posibilidad de que un medicamento llegue a las células del tumor cerebral se reduce sustancialmente. En el caso de los gliomas malignos, los tumores cerebrales más comunes se caracterizan por tener una respuesta muy baja a la radio y quimioterapia, debido a que muchas de las drogas anti cáncer como: doxorubicina, daunorubicina, etoposide, teniposide, paclitaxel, docetaxel, vincristina, vinblastina, cisplatino, methotrexato, no atraviesan la barrera hematoencefálica y no penetran las células tumorales (18, 19).

Por otra parte, se ha demostrado que la droga anti cáncer conocida como Doxorubicina puede ser reconocida por las proteínas Pgp y BCRP, que toman la droga y la botan fuera de las células, evitando que ingresen y las ataquen (20). Es así, como diferentes investigaciones en los últimos años se han basado en la generación de estrategias terapéuticas que promueven el paso de las drogas a través de la barrera hematoencefálica y tumoral. Uno de estos estudios, desarrollado en el grupo de investigación BIO-BIO de la Universidad del Rosario, en asocio con el Grupo de Oncología de la Universidad de Turín, demostró que el uso de una nueva terapia basada en la estrategia del "Caballo de Troya" podría ser útil para la terapia del cáncer cerebral y esto fue demostrado utilizando un modelo in vitro (21).

La construcción del Caballo de Troya está basada en el uso de un liposoma donde se introduce el medicamento, -en este caso Doxorubicina- de manera que se salvaguarda evitando su reconocimiento por parte de los transportadores ABC, tanto de la barrera hematoencefálica como de las células del tumor (20). La ela-



**FIGURA 3.** Representación esquemática de la Barrera hematoencefálica (BBB). La BBB está compuesta de células endoteliales microvasculares ricas en uniones denominadas tight junctions (TJs), uniones adherentes y de transportadores ABC tales como Pgp, MRP1-6, BCRP, en el lado luminal (flujo sanguíneo) y basolateral (cerebro). Por su parte, las células tumorales también generan una barrera protectora que se caracteriza por la expresión de transportadores ABC como Pgp, entre otros.

boración del liposoma utiliza un mecanismo propio de las células, que consiste en aprovechar una entrada alterna a las mismas, a través de un receptor LDLR (receptor de entrada de lipoproteínas de baja densidad) asegurando su ingreso por medio de la BBB hacia las células tumorales, mediante un proceso denominado endocitosis. Es decir, una vez el Caballo de Troya toca la puerta de las células (entrada por el receptor), ingresa a las mismas ayudado por los mecanismos celulares.

*Los troyanos ayudaron a ingresar el Caballo de Troya a su ciudad y permitieron a los griegos atravesar la muralla sin dificultad, proporcionando los mecanismos para que entraran sin problema*  
*Eneida, Virgilio, Libro II. (1)*

Para este estudio se tomaron células de barrera hematoencefálica y células tumorales cultivadas en el laboratorio, simulando su posicionamiento en el cerebro y ubicando las primeras sobre las tumorales. Sobre ellas se aplicó el medicamento solo y el medicamento introducido en el liposoma y se evaluó su efecto después de varios días. Por diferentes técnicas se logró evidenciar que cuando se usó el medicamento sin protección –no encapsulado en el liposoma–, el resultado no proporcionó cambios significativos en las células cancerosas. Mientras que el “Caballo de Troya” construido, no solamente atravesó las dos barreras, sino que fue liberado en las células tumorales logrando su muerte y disminuyendo su proliferación (21).

En los últimos años se han tenido avances importantes en el campo de la nanomedicina y por tanto el uso de la estrategia del Caballo de Troya no solo se limita al ataque de células de cáncer, también se extiende a través de diferentes mecanismos para atacar virus y parásitos, entre otros (22). Una ventaja importante de las estrategias basadas en liposomas y NPs es su versatilidad: una vez que se sintetiza una formulación específica del portador, su carga se puede manipular fácilmente para incluir medicamentos, siRNA y radiomarcadores, entre otras moléculas. De esta manera, la aplicación de las NPs y los liposomas en las terapias, como sistemas de liberación de fármacos en enfermedades como el cáncer, epilepsia, enfermedades infecciosas o neurodegenerativas, han mostrado su efectividad (23).

Tanto las NPs como los liposomas por tener un tamaño específico, una carga determinada en su superficie y por la posibilidad de ser conjugados con ligandos selectivos, pueden ser sintetizados a bajo costo y con equipos sencillos de laboratorio. Por lo tanto, el uso de esta herramienta para favorecer la movilidad de drogas en el organismo está creciendo día a día. Los mecanismos que utilizan las células de cáncer para permitir el paso de NPs y liposomas aún no está completamente definido (24). Por consiguiente, el estudio de los mecanismos moleculares que aumentan la endocitosis y disminuyen la expulsión de dichos sistemas determinará mejores opciones de formulaciones específicas. Desde este punto de vista, los modelos in vitro tanto de células de barrera hematoencefálica, como células de cáncer, son de gran utilidad (25). Esta brecha de conocimiento no debe considerarse como una limitación; por el contrario, debe ser el punto de partida para próximas investigaciones basadas en el desarrollo de nuevos sistemas de entrega de drogas, cada vez más selectivos y eficaces.

A partir de los estudios realizados, se concluye que el uso de estas nuevas estrategias para la administración de fármacos puede mejorar la eficacia de la quimioterapia convencional contra los tumores cerebrales primarios y metastáticos, siempre que los sistemas de entrega sean seguros para las células normales del sistema nervioso central. Así, la estrategia del Caballo de Troya se constituye en una buena alternativa terapéutica que no solo está limitada para ser usada en la terapia anti cáncer, sino que puede ser efectiva en el control de otras enfermedades.

## Referencias

1) Ruiz de EA. Mitología Clásica. Madrid. Editorial Gredos S.A. Segunda edición, 1982. 425:31. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/117538703/Ruiz-de-Elvira-Antonio-Mitologia-Clasica-Gredos>.

2) Bennewitz MF, Saltzman WM. Nanotechnology for delivery of drugs to the brain for epilepsy. *Neurotherapeutics*. 2009; 6(2): 323-336.

- 3) Andresen TL, Jensen SS, Jorgensen K. Advanced strategies in liposomal cancer therapy: problems and prospects of active and tumor specific drug release. *Prog Lipid Res.* 2005; 44(1): 68-97.
- 4) Owens DE, 3rd and Peppas NA. Opsonization, biodistribution, and pharmacokinetics of polymeric nanoparticles. *Int J Pharm.* 2006; 307(1): 93-102.
- 5) Benachour H, Sève A, Bastogne T, Frochot C, Vanderesse R, Jasniewski J, et al. Multifunctional Peptide-conjugated hybrid silica nanoparticles for photodynamic therapy and MRI. *Theranostics.* 2012; 2(9): 889-904.
- 6) Bhaskar S, Tian F, Stoeger T, Kreyling W, de la Fuente JM, Grazú V, et al. Multifunctional Nanocarriers for diagnostics, drug delivery and targeted treatment across blood-brain barrier: perspectives on tracking and neuroimaging. *Part Fibre Toxicol.* 2010; 7: 3.
- 7) Declèves X, Amiel A, Delattre JY, Schermann JM. Role of ABC transporters in the chemoresistance of human gliomas. *Curr Cancer Drug Targets.* 2006; 6(5): 433-445.
- 8) Rossi A, Caracciolo V, Russo G, Reiss K, Giordano A. Medulloblastoma: from molecular pathology to therapy. *Clin Cancer Res.* 2008; 14(4): 971-976.
- 9) Martin-Villalba A, Okuducu AF, von Deimling A. The evolution of our understanding on glioma. *Brain Pathol.* 2008; 18(3): 455-463.
- 10) Neuwelt E, Abbott NJ, Abrey L, Banks WA, Blakley B, Davis T, et al. Strategies to advance translational research into brain barriers. *Lancet Neurol.* 2008; 7(1): 84-96.
- 11) Heuer GG, Jackson EM, Magge SN, Storm PB. Surgical management of pediatric brain tumors. *Expert Rev Anticancer Ther.* 2007; 7(12 Suppl): S61-68.
- 12) Hawkins BT, Davis TP. The blood-brain barrier/neurovascular unit in health and disease. *Pharmacol Rev.* 2005; 57(2): 173-185.
- 13) Polimeni M, Voena C, Kopecka J, Riganti C, Pescarmona G, Bosia A, Ghigo D. Modulation of doxorubicin resistance by the glucose-6-phosphate dehydrogenase activity. *Biochem J.* 2011; 439(1): 141-149.
- 14) Zhang Y, Han H, Elmquist WF, Miller DW. Expression of various multidrug resistance-associated protein (MRP) homologues in brain microvessel endothelial cells. *Brain Res.* 2011; 876(1-2): 148-153.
- 15) Berezowski V, Landry C, Dehouck MP, Cecchelli R, Fenart L. Contribution of glial cells and pericytes to the mRNA profiles of P-glycoprotein and multidrug resistance-associated proteins in an in vitro model of the blood-brain barrier. *Brain Res.* 2004; 1018(1): 1-9.
- 16) Doublier S, Riganti C, Voena C, Costamagna C, Aldieri E, Pescarmona G, Ghigo D, Bosia A. RhoA silencing reverts the resistance to doxorubicin in human colon cancer cells. *Mol Cancer Res.* 2008; Oct; 6(10): 1607-20.
- 17) Pinzón-Daza ML, Salaroglio IC, Kopecka J, Garzón R, Couraud PO, Ghigo D, Riganti C. The cross-talk between canonical and non-canonical Wnt-dependent pathways regulates P-glycoprotein expression in human blood-brain barrier cells. *J Cereb Blood Flow Metab.* 2014; Aug; 34(8): 1258-69.
- 18) Markman, M. Pegylated liposomal doxorubicin in the treatment of cancers of the breast and ovary. *Expert Opin Pharmacother.* 2006; 7(11): 1469-1474.
- 19) Flemming, A. Drug delivery: Nanobioconjugate shrinks brain tumours. *Nat Rev Drug Discov.* 2010; 9(12): 917.
- 20) Kopecka J, Campia I, Olivero P, Pescarmona G, Ghigo D, Bosia A, et al. A LDL-masked liposomal-doxorubicin reverses drug resistance in human cancer cells. *J Control Release.* 2010; 149(2): 196-205.
- 21) Pinzón-Daza M, Garzón R, Couraud P, Romero Ia, Weksler B, Ghigo D, et al. The association of statins plus LDL receptor-targeted liposome-encapsulated doxorubicin increases in vitro drug delivery across blood-brain barrier cells. *Br J Pharmacol.* 2012; 167(7): 1431-1447.
- 22) Pinzón-Daza ML, Campia I, Kopecka J, Garzón R, Ghigo D, Riganti C. Nanoparticle- and liposome-carried drugs: new strategies for active targeting and drug delivery across blood-brain barrier. *Curr Drug Metab* 2013; 14(6): 625-640.
- 23) Trapani G, Denora N, Trapani A, Laquintana V. Recent advances in ligand targeted therapy. *J Drug Target;* 2012; 20(1): 1-22.
- 24) Miladi I, Duc GL, Kryza D, Berniard A, Mowat P, Roux S, et al. Biodistribution of ultra-small gadolinium-based nanoparticles as theranostic agent: application to brain tumors. *J Biomater Appl.* 2013; 28(3): 385-394.
- 25) Lockman PR, Mittapalli RK, Taskar KS, Rudraraju V, Gril B, Bohn KA, et al. Heterogeneous blood-tumor barrier permeability determines drug efficacy in experimental brain metastases of breast cancer. *Clin Cancer Res.* 2010; 16(23): 5664-5678.

Entrevista con la ciencia colombiana

# DR. PEDRO PRIETO

M w/  $2 \times 10^4$  emu  
ise floor (10 sec. avg.)  
t Capacity  
Transport/Resis  
ple Rotation  
3 tesla  
400 K



Para esta oportunidad, el espacio que la revista le concede a la ciencia y a los científicos colombianos le correspondió al Dr. Pedro Prieto, físico de la Universidad Nacional, con un doctorado en la Universidad alemana de Aquisgrán y dos posdoctorados, el último de ellos en la Universidad de California en San Diego. El Dr. Prieto desde sus inicios como profesor investigador ha trabajado en la Universidad del Valle, donde actualmente se encuentra vinculado como profesor titular. Lo entrevistamos buscando conocer sus opiniones respecto a cómo es ser científico en Colombia, cómo se debe administrar la ciencia y cuáles son las claves del éxito en este duro trabajo de contribuir con el avance del conocimiento desde nuestro país.

**ACAC:** *-Buscando su historia, encuentro más sencilla y algo más completa su vida como investigador y como académico en Google Académico, que en el formato de Colciencias. ¿Utiliza usted el CvLac para mostrarle al mundo su producción intelectual?*

**(Pedro Prieto) PP:** considero el CVlac algo complejo. Las hojas de vida deben ser claras y entendibles y este CVlac no tiene esas bondades. No muestra de manera sencilla lo que uno hace, sirve es para buscar trampas. Para revisar una hoja de vida en tiempo real está Google Académico. Es una plataforma que se actualiza al minuto, incluye citaciones, publicaciones, índice h, índice I (índice h corregido por el número de autores y de citaciones). Como mi trabajo exige mostrar continuamente mis productos, es importante que se muestren de manera clara, rápida, amable, actualizada y por todo el mundo, lo cual no lo tiene el CVlac, pero si lo tiene Google Académico, en donde una de las pocas cosas que se debe cuidar, es en los homónimos.

Al Google Académico no lo alimenta nadie, se alimenta de la web. Las revistas ya están acopladas al sistema, así que tan pronto sale la publicación, Google la incluye y la muestra en la hoja de vida, sin necesidad de estar pendiente ni gastar tiempo.

**A.C.A.C** *-¿Qué opina de la clasificación que Colciencias le ha dado a los investigadores en nuestro país y al uso del índice h?*

**P.P** -para Colciencias no es claro, no sabe de qué se trata o no le interesa usar el índice h, pues allí quedan “desnudas” muchas personas. Este índice lo inventó Jorge Hirsch de la Universidad de California (por eso se llama índice h). Depende de la cantidad, calidad de sus publicaciones y la edad del investigador, puesto que un joven no puede ser comparado con una persona como yo, que ha tenido más tiempo para publicar. Esto contribuye con ser un estándar objetivo, internacional y mundialmente aceptado que a su vez le muestra la curva de producción.

**A.C.A.C** *-Usted, que tiene esa claridad y reconocimiento en la comunidad científica, ¿Por qué no ayuda a que el sistema sea más amable?*

**P.P** -en varias oportunidades les he comentado lo antipática y lo poco visible que es esa plataforma a nivel mundial, pero parece que no les importa. También considero que en ninguna parte del mundo se exige algo como eso, que podría eliminarse sin que el sistema colapse.

En Google Académico la información no se demora más de tres minutos. Pero la gente de Colciencias no quiere entender y ante eso, no hay nada que hacer. Además, yo me mido con otros estándares dife-

rentes, con los del mundo, pues considero que uno debe tener visibilidad pero a nivel mundial. Eso de la visibilidad local es tener una mente corta, pues nosotros trabajamos para el mundo.

Google Académico no está hecho solo para ciencias sino para todo lo que uno hace y todo lo que implique reconocimiento. Por eso sirve para conformar redes, lo cual es muy importante cuando se quiere contactar gente. Es muy útil para visibilizar a los investigadores, saber dónde está la gente que hace lo mismo que uno, buscar lugares a donde se pueden enviar y recibir estudiantes.

### **A.C.A.C** -¿Qué opina de los procesos de selección y clasificación de investigadores?

**P.P** -Colciencias en eso ha mejorado un poco, sin embargo, en la época de Francisco Miranda, se cometieron errores que retrasaron los procesos. Me refiero a cuando exigieron pre-proyectos. Eran un par de hojas al que le cabía de todo, y como era tan sencillo, llegaron cerca de 6000. No se cómo los evaluaron. No había herramientas para definir cuáles podían ser escogidos. A pesar de esto, los que fueron seleccionados los mandaban a hacer el proyecto para luego ser negados la gran mayoría. Fue una pérdida de tiempo y el año se pasó. Cuando los proyectos fueron enviados a ser evaluados por pares, no existía un criterio claro, los paneles de evaluación no estaban bien organizados. Cuando se hace la reunión de pares vía Skype, no se entiende nada. Desde que los paneles se realicen en salas y sitios adaptados para tal fin, la comunicación y discusión es mucho mejor.

La comunidad científica creció pero los recursos no; yo podría afirmar que estos han disminuido. Ahora tenemos muchas propuestas no financiables. En la última convocatoria encontré en un panel 8 o 9 buenos proyectos, de los cuales solo se lograron financiar con suerte uno o dos, lo que significa mucho desgaste. Por eso, la comunidad científica, en general, no quiere saber nada de Colciencias. Algunos que entregan propuestas, lo hacen por inercia.

Dentro de los ejemplos de cómo Colciencias dificulta los procesos, están las exigencias en cuanto a requisitos éticos. En el trabajo con materiales, estos requisitos no aplican, sin embargo, es una exigencia que no han podido obviar. Es increíble que se excluyan proyectos por no cumplir con este requisito. Otro ejemplo es el formato digital en el que se deben pasar los proyectos, es increíblemente complicado.

Colciencias interviene en temas que no le competen. Por ejemplo el índice de revistas científicas, tarea en la que trabajaban si acaso dos personas, lo cual es insuficiente; interviene en el programa Ondas; administra los dineros de las becas de doctorado, etc. Además tiene problemas de infraestructura, lo cual genera ineficiencia en la entidad, que puede ser la causa del estrés que se evidencia en la manera agresiva con la que sus funcionarios atienden al público.

Una posible solución para el problema de los estudiantes de doctorado es que le den la plata a Ictex. Ellos saben administrar y se les cree. Sin embargo, Colciencias considera que entre más cosas asume, más poder consigue, y es un poder inútil pero al fin y al cabo, poder.

Como alternativa a la dificultad de ganar convocatorias para desarrollar proyectos de investigación, muchas universidades han optado por elaborar convocatorias internas, con menos dinero pero no tanto desgaste. La Universidad del Valle cuenta con algunas que nos ayudan mucho. Otra alternativa está con las convocatorias internacionales, en las que las cosas son bastante más sencillas.

### **A.C.A.C** -La ciencia en Colombia se ha fortalecido y eso está relacionado con la formación de doctores, pero ya estamos teniendo doctores que regresan y no consiguen trabajo. ¿Qué hacemos?

**P.P** -el problema está en la falta de políticas integrales. Nuestras políticas de CyT son un desastre. Los grupos, centros de investigación y universidades tienen que crecer para recibir y retener a estos





Fotografía: Archivo ACAC

doctores que regresan. El país tiene que invertir y para esto estaba el dinero de las regalías. Se propuso que el 10% de las regalías se destinaran a fortalecer la investigación, pero los políticos intervinieron y se lo entregaron a los gobernadores. Ahora el problema es tal que los proyectos necesitan un margen de dinero cercano al 50% de su presupuesto para entregárselo a los políticos.

En el país sí hay dinero para hacer eso, pero no lo estamos usando bien.

**A.C.A.C** -Usted trabajó un tiempo con el CNA (Consejo Nacional de Acreditación), ¿Cómo le fue?

**P.P** -estoy muy orgulloso de lo que se logró hacer y eso que no todo resultó como quería. En un momento le propuse a Javier Botero (Viceministro de Educación de la época) y a la entonces Ministra de Educación, que a las universidades acreditadas el MEN les financiara entre el 50 y el 60% de su plan de desarrollo. Esta era como una inyección de adrenalina al sistema de educación superior, dada solo por el hecho de estar acreditada y la obligaba a trabajar con su mismo plan de desarrollo pero con más dinero. El monto aproximado para ese proyecto era de 500 millones de dólares. No se logró. El único aporte que se dio fueron las becas a instituciones acreditadas, lo que está bien pero no es suficiente.

La situación del CNA en aspectos que dependen financieramente del MEN es difícil. Normalmente las visitas de pares a instituciones que han solicitado acreditación, no se pueden realizar en el primer trimestre del año por problemas de presupuesto. Este año, ha sido peor; entre enero y agosto no se realizó ni una visita. Además, detrás de esta institución hay otra política perversa relacionada con los convenios interinstitucionales. Con la idea de hacer más eficientes los procesos, el Ministerio entrega el presupuesto que corresponde a los procesos del CNA, a terceros. Pero estos terceros colocan unos re-

quisitos que imposibilitan la ejecución eficiente del presupuesto; de tal manera que cuando se termina el periodo, este no se ha ejecutado y el presupuesto ya no se puede gastar. La mayor eficiencia de los procesos no se logró. El apoyo logístico es imposible.

**A.C.A.C** -¿Qué opina de la relación CNA- Conaces (Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior)?

**P.P** -que requiere de una reingeniería. Ya no se necesitan las dos. Inicialmente se necesitaba evacuar una gran cantidad de trabajo en dos actividades, dar registros calificados, lo cual es mandatorio por la ley, y por otra parte, acreditaciones que son voluntarias. Ahora, las cosas son diferentes pues los registros no pueden continuarse por siempre; las instituciones tienen que pasar a acreditación después de 7 años de tener el registro, es tiempo suficiente para las mejoras requeridas. Pero como se ve desde afuera, eso no sucede en este país.

Las condiciones con las que inició el CNA se han mantenido, es por eso que solo entre el 10 y el 12% de las universidades y el 15% de los programas del país tienen acreditación. Esto muestra que las condiciones son serias y claras lo cual llevó a Conaces a emularlas, generando contradicciones serias. Hay criterios que Conaces no puede exigir, como el de investigación. Es imposible que un programa que pide registro para iniciar actividades tenga ya investigación. Otra cosa en la que falla Conaces es en colocar estándares para la universidad independientes de los estándares del programa, eso abre las puertas a que los programas enmascaren sus requisitos detrás de los de la universidad.

Dos diferencias más que hay entre estas dos instituciones: el CNA no ve la tarea como una lista de chequeo; Conaces sí. Las evaluaciones en el CNA las realizan todos los comisionados y del consenso se obtienen los resultados finales; mientras que en Conaces no es así.

El CNA cuenta con certificación internacional. Yo era el coordinador cuando la obtuvimos. Eso demuestra la seriedad y responsabilidad en su tarea.



**A.C.A.C** -¿Usted cree que la actual ministra de educación logrará terminar con las “universidades de garaje”?

**P.P** -Desafortunadamente todavía hay muchas de estas entidades y esto no se puede seguir apoyando. El mejor negocio de este país es la educación. Lo que no se ha entendido es que bien manejada es un muy buen negocio. Un estudio hecho desde Icetex mostró que el menor porcentaje de deserción se daba en estudiantes de universidades y de programas acreditados, por eso se propuso que se le den préstamos solo a estudiantes que estén estudiando en estas universidades. El periódico de un día del mes de agosto de este año (2014), decía que el 60% de los préstamos se dan a programas no acreditados, donde la deserción es más alta y la plata se pierde. Ese criterio para otorgar préstamos debe cambiar.

**A.C.A.C** - Para terminar, cuéntenos algo de su trabajo como investigador

**P.P** - Trabajo en física, con énfasis en ciencia de materiales y física de la materia condensada; en propiedades de materiales en forma de película delgada. Cuando terminé mi maestría con el profesor Gerlard Fritsch en la Universidad Nacional, me traje a Cali en calidad de préstamo unos equipos, los cuales se usaron por décadas y nunca devolví. Cuando terminé el doctorado en Alemania inicié un laboratorio de investigación para producir materiales que en ese entonces eran promisorios para su uso en celdas solares. Fui a Alemania de año sabático con una beca postdoc de la Fundación Humboldt. Al regreso con mayor experiencia monté una red y organicé el programa de doctorado en la Universidad del Valle. En él formé al primer doctor en física en Colombia que se llama Eval Baca, es enteramente colombiano, se graduó con 9 publicaciones internacionales y se quedó trabajando en la Universidad del Valle. Para ese entonces, la Universidad Nacional también había iniciado su programa de doctorado en física, sin embargo, nosotros graduamos el primer estudiante 5 años antes que ellos. De esto me siento muy orgulloso.

El programa sigue activo, yo cuento con cerca de 15 graduados, creo que soy uno de los profesores con mayor número de doctores formados en el país. Y todos han realizado pasantías fuera del país. Tengo estudiantes por todas partes. Es muy importante el efecto de hacer escuela. Otro de mis orgullos es un Doctor que actualmente se desempeña como director de proyectos para Latinoamérica de la petrolera Halliburton.

**A.C.A.C** -¿Cómo alterna la investigación con todas estas actividades de gestión de la investigación?

**P.P** -En el año 2004 creé el Centro de Excelencia en Nuevos Materiales (CENM) en el que estuvieron involucrados 19 grupos que trabajan en red y que están localizados por todo el país, con apoyo y asesoría de grupos en Estados Unidos. En el CENM se trabaja en 4 áreas: materiales compuestos, desarrollo de dispositivos, nanomagnetismo y recubrimientos duros, de la cual somos referentes mundiales. Con este tema se han publicado al menos 30 artículos y se han ganado varios reconocimientos. Como un ejemplo de lo que se pudo hacer está Julio Caicedo, oriundo de Puerto Tejada, con él tengo uno de los trabajos más citados en esta área de la física. Julio se inició en la investigación desde el pregrado, luego realizó la maestría y el doctorado en nuestro laboratorio. Actualmente es el ingeniero colombiano con mayor producción científica en este campo en el país. Ha recibido muchos reconocimientos, entre ellos el de la comunidad afrocolombiana. Ahora, es profesor en la facultad de ingeniería. Eso lo que demuestra es que la educación, bien hecha, puede llevar a personas de bajos recursos a muy altas posiciones. Yo soy un ejemplo de ello. Otro estudiante que estudiaba ingeniería electrónica, hizo su doctorado en la Universidad de Chicago en Biomateriales, luego se fue para Harvard y ahora trabaja en Jhonson y Jhonson. Eso muestra que sí se pueden hacer las cosas bien desde nuestro país

### **A.C.A.C** -¿Qué tiene de bueno devolverse?

**P.P** -la vida no es solo trabajo. Cuando se está por fuera, se está sometido a un alto estrés. Además, el trabajo es solamente una parte de la vida pero no lo es todo. Hay situaciones de familia y de arraigo que pesan mucho. Si uno se va muy joven, no tiene arraigo, pero si ya tiene familia, las cosas no son sencillas. Este es un país hermoso, en donde hay unos días hermosos, con un clima excelente, somos privilegiados. Por fuera hay otras cosas, pero la tierra atrae mucho. Si naces acá, tu niñez no se olvida.

La globalización permite interconectarse, eso permite mantener los lazos y seguir colaborando con grupos alrededor del mundo. Además, ahora es fácil traer personas, el país es atractivo, ellos quieren venir a Colombia, hay zonas turísticas atractivas. Este cambio en el país nos ayuda mucho.

### **A.C.A.C** -¿Cuál es su futuro?

**P.P** -mi futuro está atrás, ya no miro al futuro. Me refiero a mi tiempo y mi desarrollo profesional. He hecho las cosas cuando tenía que hacerlas. Por fortuna me vinculé con esta institución que es una universidad seria, que me recibió con un grado de la Universidad Nacional. Tengo mucho que agradecerle. Llegué muy joven, he trabajado y le he retribuido. Tengo un grupo que siempre ha tenido una alta clasificación; no soy su director, pues ahora es una colega quien lo dirige y lo hace mejor que yo. Yo soy director del CENM.

Yo fui Decano de la Facultad de Ciencias. Ese fue mi cargo administrativo más alto. No busqué más. Sé lo que significa el poder y no lo quiero, así que me retiré de todo eso, sin embargo un día vi en el correo que eran las elecciones para representantes profesores al Consejo Superior. Típicamente, esa es una posición para el sindicato, pero yo me inscribí y como en la universidad ya me conocen, gané sobradamente, de 500 votos saqué más de 300 y eso que competía con un colega sindicalista. Desde ahí estoy intentando ayudar a esta institución con ideas concretas. Por ejemplo, me encontré con que los estatutos de contratación en la universidad se rigen por la ley 80. Esto significa trabas contra trabas. Así que me documenté y ahora tengo claro que la ley 30 nos permite actuar como entidad privada en el estatuto de contratación, lo cual hace más flexible todos estos procesos de contratación. Como ve, mi futuro es trabajar desde el Consejo Superior donde el rector y sus miembros me creen; y desde donde yo sigo orgulloso por poderle aportar algo a esta, mi institución.

[www.unimedios.unal.edu.co](http://www.unimedios.unal.edu.co)



un/unimedios / comunicación estratégica / ideas para crecer



## Publirreportaje

# EL AGRO COLOMBIANO SE COMUNICA. AGRONET, el sistema de información del sector agropecuario

ELIZABETH ARCINIEGAS RIVEROS

Coordinadora Información y Estadísticas Sectoriales

elizabeth.arciniegas@minagricultura.gov.co

ALEJANDRO RUIZ ROMERO

Coordinador AGRONET

alejandro.ruiz@minagricultura.gov.co

www.agronet.gov.co

AGRONET es la red de información y comunicación del sector agropecuario colombiano del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Como red integrada y descentralizada de sondeo para el sector agropecuario colombiano, Agronet contribuye con el diseño y fortalecimiento de la información estratégica a nivel institucional, mejora las capacidades de gestión de la documentación agraria y propicia procesos de comunicación participativa a nivel local. Lo anterior, con la finalidad de ofrecer servicios de información/comunicación oportunos y relevantes a los pequeños y medianos agricultores y proveer de datos de forma rápida, pertinente y sintética a los responsables de la toma de decisiones políticas del sector, así como a los diversos actores de las agro-cadenas de nuestro país y con especial atención en los pequeños productores.

Esta red de información integrada, descentralizada y estratégica, nació con el apoyo de la FAO y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), mediante el convenio de cooperación TCP/COL/2902 de 2004 y con un valor aproximado de US\$338.000.

Con los recursos invertidos hasta el momento y apoyados directamente des-



## Inclusión de la agricultura a las nuevas tecnologías de la Información

de el MADR, se han promovido nuevos mecanismos de participación ciudadana y herramientas de acceso libre a la información sectorial disponible que han permitido seguir ampliando la gestión del conocimiento entre los productores y profesionales del sector agropecuario. Todo esto enmarcado en una estrategia de posicionamiento e inclusión de nuevas tecnologías como medio para la apropiación entre los usuarios del sistema.

En cuanto a logros alcanzados, se destaca que Agronet para septiembre de 2014, había inscrito 292 000 productores en la estrategia Celuagronet, a quienes se les han enviado más de 7 millones de mensajes de texto de forma gratuita. Esta estrategia recibió dos reconocimientos (1): uno en el marco del Premio Colombia en Línea 2012, como el mejor desarrollo de aplicación móvil para trámites o servicios de gobierno, y otro

FIGURA 2. Objetivos de AGRONET

en el Premio ExelGEL 2012, por ser una de las mejores soluciones en accesibilidad

y contacto ciudadano. Es de resaltar que una vez conformada la red, el MADR ha continuado en procesos de mejoramiento y fortalecimiento de la misma.

Ahora bien, con el objeto de lograr mayor integración de los sistemas de información agraria, así como de mejorar el acceso a los recursos de información estratégica, se formuló un proyecto entre el grupo de Gestión de Información Agraria de la FAO y el Grupo de Sistemas de Información de la Dirección de Política Sectorial del MADR. En este proyecto

contribuye con el diseño y fortalecimiento de la información estratégica a nivel institucional, mejora las capacidades de gestión de la documentación agraria y propicia procesos de comunicación participativa a nivel local.

la FAO apoyó al MADR con su experticia y experiencia para la integración de sus sistemas y la gestión de información



**FIGURA 2.**  
Utilidad de la información con la que cuenta Agronet

Procesamiento Analítico de Información (OLAP) (3).

Desde el año 2005 y hasta la fecha, gracias al mantenimiento y permanente actualización de la información y a la búsqueda de soluciones a la medida de los diferentes usuarios y con el fin de brindar un mejor

y más ágil servicio, se han conformado equipos de trabajo interdisciplinarios (4) que han continuado los procesos de mejoramiento y fortalecimiento. Gracias a esto, el portal Agronet es uno de los más consultados del sector en Colombia, logró en los últimos años (2010-2014) alrededor de 1´429.795 accesos, convirtiéndose

en una de las principales fuentes de consulta del sector agropecuario. En la gráfica 1 puede verse el crecimiento de este indicador en el periodo referido.

El módulo mediante el cual se presentan las estadísticas sectoriales es el más consultado, con un 38% del total de consultas. Esta información es el resultado de la consolidación de las diferentes fuentes de información disponibles que se organizan en 35 bases de datos estructuradas. Por medio de estas se accede a información de área, producción, precios, abastecimiento, inventarios, comercio exterior, costos e indicadores económicos, que en esencia, constituyen la herramienta fundamental para tomar decisiones.

El módulo de pequeños productores está diseñado a orientar en ellos el desarrollo de su actividad productiva. Allí se les explica cómo realizar negocios y cómo aprovechar los recursos tecnológicos y la disponibilidad de información para incrementar sus ingresos y mejorar su competitividad. Este módulo contiene información en un lenguaje muy didáctico, orientado a una población con co-

agraria a nivel central y local, dando asistencia técnica, equipamiento indispensable y soporte en metodologías de gestión de información y comunicación e instrumentos para el manejo de información relevante a la agricultura y el desarrollo rural, incluyendo nuevos e innovadores mecanismos como almacenes de datos (2) y herramientas para el

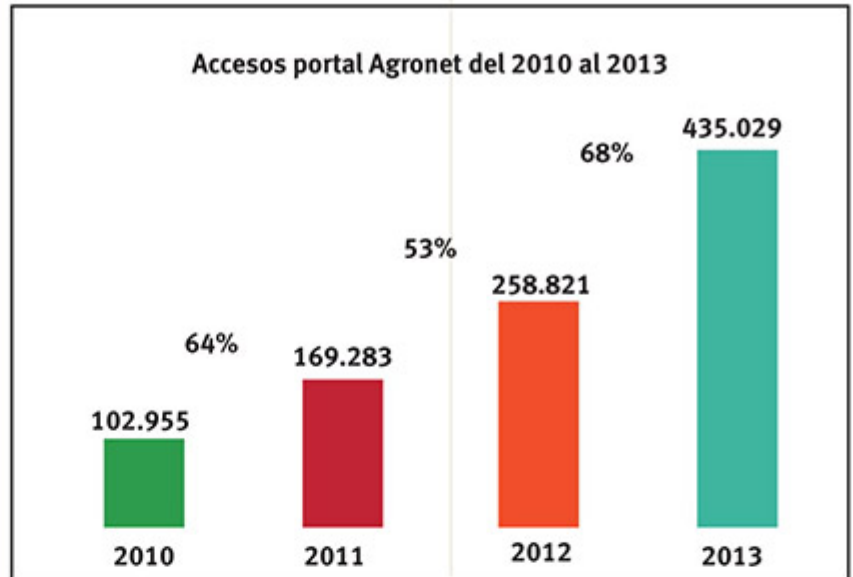


**GRÁFICA 1.**  
Número de consultas hechas a Agronet entre 2010 y 2014

nocimientos tecnológicos más limitados sobre temas como precios, agricultura limpia, negocio agropecuario, crédito agropecuario, biblioteca digital y agrogocios.

Este último módulo, Agronegocios, ha permitido la interacción de la red como un bien público entre los productores. Esta herramienta es el medio para que los usuarios ofrezcan los productos que tienen a su disposición y a su vez se enteren de la demanda por parte de otros productores agropecuarios. Funciona a través de una plataforma administrada por Agronet y completamente gratuita para los usuarios que accedan por el portal.

El módulo Agromapas se fortaleció con la integración de 10 bases de datos que permiten identificar espacialmente variables entre las que se encuentran área, producción, clima, vivienda de interés rural, entre otras. Este es uno de los componentes que se pretende mejorar, ya que permite obtener relaciones espaciales de una forma clara y ágil para los usuarios de Agronet. Para finales de 2014, el módulo de Agromapas fue uno

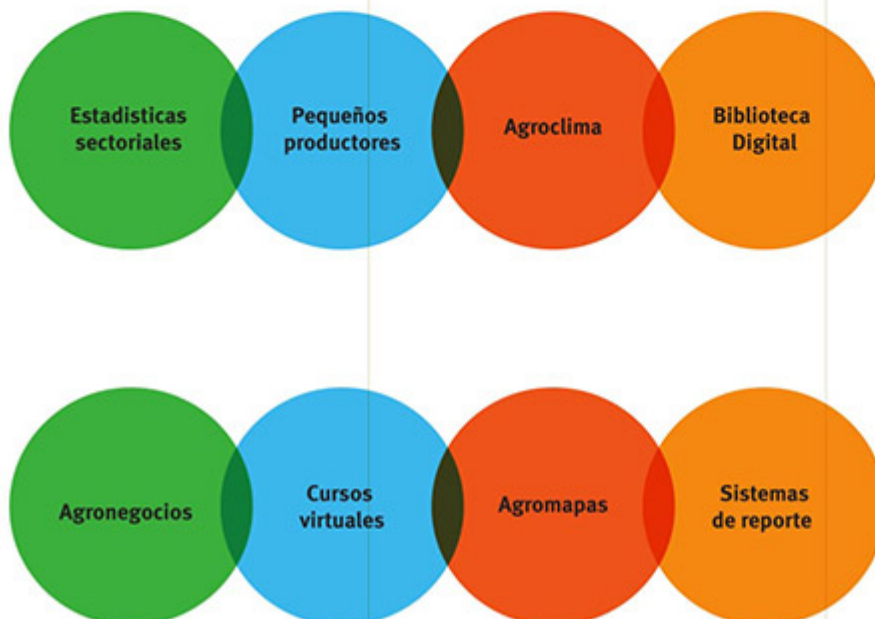


de los finalistas como mejor iniciativa web de los premios Excelgel 2014, del Ministerio de las Tecnologías de Información y Comunicación - MINTIC.

Agronet coordina la RIDAC, Red de Información Documental Agropecuaria de Colombia, compuesta por 19 instituciones, cuyo objetivo es el de consolidar una red colaborativa que le permita acceder a los usuarios de información documental completamente gratuita y disponible por medio de la interoperabilidad de las bibliotecas digitales de cada institución. Allí se encuentran e integran repositorios y bases de datos, conformándose como un centro interactivo de

consulta de documentación especializada del sector agropecuario mediante la adquisición de bases de datos especializadas, el desarrollo de talleres y congresos que permiten el fortalecimiento en temas documentales. La biblioteca digital del MADR, cuenta con aproximadamente 4000 documentos.

Por último, Agronet cuenta también con un componente de divulgación y comunicación, el cual se ha venido fortaleciendo de una forma muy dinámica mediante la interacción directa con los productores y principales agentes del sector. Hasta la fecha se han capacitado aproximadamente 35000 personas, y desarrollado en con-



**FIGURA 3.**  
Módulos de trabajo en Agronet





Banco de Imágenes Creative Commons

junto con MINTIC un total de 34213 alfabetizaciones digitales, se han registrado 5000 nuevos usuarios al portal, y se inició la incursión en las redes sociales más comunes en la red internet. Se han realizado 20 foros para la difusión de programas, capacitaciones y herramientas disponibles dentro de la oferta institucional del MADR y se han publicado en el portal de Agronet un total de 619 noticias y 1627 documentos relacionados con el sector agropecuario.

En resumen, Agronet continúa su fortalecimiento institucional como red de información sectorial y seguirá ampliando la difusión, capacidad de divulgación e intercambio para potenciar las herramientas y estrategias disponibles en el

sector agropecuario colombiano, de tal forma que permitan generar un mayor impacto en la comunidad rural del país, mediante la apropiación de tecnologías de información y comunicación - TIC

#### Agradecimientos

Agronet agradece la gestión realizada por Franz Martín, Oficial Regional de FAO en Gestión de Información Agraria; Elizabeth Arciniegas Riveros, Coordinadora del Grupo de Información y Estadísticas Sectoriales MADR; Jacques Diouf, Director FAO (1994-2011); y Carlos Gustavo Cano, Ministro de Agricultura (2002-2005) por haber contribuido a su formación.

De igual forma se agradece al equipo actual conformado por los ingenie-

ros de sistemas Leonardo Bravo M.Sc. y Silvana Meza; la ingeniera agrícola Carolina García M.Sc.; los ingenieros catastrales Geidy Asprilla y Diego Pajarito M.Sc.; la ingeniera en telecomunicaciones Diana Velandia; la ingeniera electrónica Andrea Neira y la psicóloga Ingrid Carolina Ruiz.

# EVOLUCIÓN E IMPULSO DEL CONCEPTO DE CIUDADANÍA Y SU REPERCUSIÓN EN LA EDUCACIÓN\*



OMAR HUERTAS DÍAZ

## Resumen

En el presente artículo se describe brevemente la concepción de la categoría de ciudadanía, vista desde las perspectivas de diferentes autores. Se establece la ciudadanía como un elemento originado en Grecia y Roma, modificado por los conceptos modernos de los Estados, para terminar en las disertaciones de dicha categoría, inmersa en el sistema educativo. También se indaga sobre la poca presencia de cultura ciudadana por parte de la sociedad y la comunidad educativa, entendida desde la perspectiva del compromiso que se tiene con el mundo de educar personas que tomen decisiones en pro del bien común y la justicia, que tengan capacidades para llevar a cabo iniciativas que mejoren la calidad de su ambiente, en la comprensión de la complejidad social, la ausencia del entendimiento y la aceptación de la diferencia.

### • La ciudadanía: evolución y repercusión

El concepto moderno de ciudadanía debe su primera formulación a Thomas Marshall en el año de 1949; sin embargo, su gestación se dio a partir de la historia de occidente desde la Grecia y la Roma clásica, ligado al concepto de democracia, y por lo tanto a los regímenes políticos que se han desarrollado.

Ha experimentado su definición y estudio un proceso de complementación, así que hasta la actualidad dicho concepto que se ha vuelto polisémico y multidimensional, hace referencia a aspectos de libertad individual, igualdad básica, estatuto jurídico y participación política (1).

Por su parte, Cortina en 1997 asevera que existen tres clases de ciudadanía: 1) la ciudadanía transnacional de los miembros de un Estado nacional; 2) ciudadanía transnacional en el caso de comunidades supranacionales como la Unión Europea; y 3) la ciudadanía cosmopolita referida a la necesidad de una república mundial (2).

La ciudadanía es un largo proceso de aprendizaje que combina factores cognitivos, motivacionales y conativos (se llega a ser ciudadano ejerciendo la ciudadanía), no se trata de un adoctrinamiento (1). Exige de lealtad y veracidad, colaboración y reciprocidad mutua.

Bajo la perspectiva de Habermas, la ciudadanía presupone la construcción de una identidad reflexiva, de manera que para ejercerla hay que conocer el alcance de los derechos y de los deberes de cada ciudadano, como de las instituciones y del Estado (3). Pero es la sociedad civil la auténtica escuela de la ciudadanía, pues es allí donde los grupos de la sociedad civil que se generan de forma libre y espontánea, aprenden a participar y a interesarse en cuestiones públicas. Cabe recordar que a este concepto Walzer lo denomina ciudadanía compleja (2).

La ciudadanía es una propiedad humana, que se obtiene como resultado del proceso de la educación formal como la escuela, e informal, "porque se aprende a ser ciudadano, pero no por la repetición de la ley ajena ni por el látigo, sino llegando a lo más profundo del ser mismo" (4).



Banco de Imágenes Creative Commons

La ciudadanía no se utiliza solo para significar la pertenencia a la organización que es el Estado, sino que también permite significar la definición de los derechos y deberes ciudadanos, convirtiendo los derechos de participación y comunicación en el ámbito político, como su núcleo fundamental.

Ahora, ¿qué sentido tiene la ciudadanía? El concepto de ciudadanía se está revaluando como un valor de la cultura democrática contemporánea, pues pretende fortalecer lo que ha denominado González y Marquinez como “hogar público”, entendido como un espacio común de la economía, de las necesidades y aspiraciones públicas (5).

En la ciudadanía se conjugan dos elementos, la exigencia de la justicia que pertenece a la sociedad, representado en el Estado, y el sentimiento de pertenencia, ligado a cada individuo vinculado a la sociedad (6).

Según Harvey (6), la ciudadanía integra las dimensiones política, social y económica, descritas bajo los siguientes términos:

LA CIUDADANÍA POLÍTICA	LA CIUDADANÍA SOCIAL	LA CIUDADANÍA ECONÓMICA
<p>Consiste en participar en la deliberación y toma de decisiones en las cuestiones públicas, entendido como aquello que afecta a toda la ciudadanía. Se concibe entonces como ciudadano, aquel que actúa bajo las leyes, y espera ser protegido por estas.</p>	<p>Ampara no solo los derechos de carácter individual, o también llamados civiles y políticos, sino que se extiende a los derechos sociales. Así que la ciudadanía en este sentido, se refiere a la reclamación al Estado de los mínimos de justicia que aseguran los derechos de segunda generación; y el Estado como respuesta tiene que asegurar la igualdad de derechos, y corregir las desigualdades.</p>	<p>Se refiere a las implicaciones económicas que tiene la exigibilidad de las condiciones de vida digna. La ciudadanía civil concibe a los seres humanos, como titulares de derechos políticos y sociales, pero también como parte de una sociedad, encargados de fortalecer el civismo y la solidaridad que supera los límites grupales y nacionales.</p>

Ahora, se tiene el elemento de la ciudadanía, pero ¿por qué es importante la educación para la ciudadanía o para la formación de ciudadanos? Pues su respuesta se encuentra en que la educación actual estriba en la diversificación excesiva del conocimiento, generando la extrema especialización de este, y por supuesto, la disminución de la visión integral del conocimiento. Lo que demanda la sociedad es el surgimiento de una sociedad humana, humanista de la vida, de la nación y del mundo, con patrones de ciudadanía mundial.

Se obliga a incluir bajo esta perspectiva como lo sustenta Young Seek en los currículos, una educación de la ética, con conciencia de la necesidad de crear patrones morales para la ciudadanía mundial, un desarrollo de espíritu democrático, con énfasis en sus ideales y funciones de modo que se fomente una conciencia democrática y la capacidad de ser ciudadanos y ciudadanas de mundo. Como está claro que una guerra destruye la civilización, la educación debería promover una teoría de la paz y abolición de la guerra. Se debe inculcar a los estudiantes la responsabilidad de acabar con la miseria y la injusticia, ayudar con el remedio de los males sociales, la construcción de una sociedad feliz y una paz mundial (7).

Todo parece indicar que la mínima reflexión democrática hace de los ciudadanos entes pasivos y resignados incapaces de generar reformas imprescindibles que le devuelvan a la democracia su sentido, así la sensibilización democrática es necesaria porque sin sentido democrático no es posible ser demócratas ni exigir democracia, y mucho menos iniciar una reforma, apoyarla y entenderla.

Como lo afirma Fontalvo, la ciudadanía que requiere Colombia debe comprender cuatro modelos: 1. ciudadanía multicultural; 2. ciudadanía intercultural; 3. ciudadanía democrática; y 4. ciudadanía democrática radical. Estos modelos permitirán desarrollar un modelo de sociedad democrática, pluralista, intercultural y equitativa en Colombia (8).

La ciudadanía multicultural involucra según Kymlicka (1996), el desarrollo de las políticas educativas que generen desarrollo de programas de discriminación positiva, se trata de adecuadas y eficaces representaciones de las minorías, en la proposición de ideas que mejoren los procesos formativos y educativos de dichos grupos. Es necesario que estas propuestas se acompañen de transformaciones de



Banco de imágenes Creative Commons

los currículos educativos, integrando las contribuciones culturales e históricas de las minorías étnicas, eliminación de programas racistas, homofóbicos, sexistas, pretendiendo el disfrute de la comunidad educativa en ámbitos de respeto y de inclusión (9).

Para la formación de ciudadanía intercultural, es de entenderse que no se trata simplemente de nacionales e inmigrantes, sino de diferentes formas de diversidades, para lo cual se requiere enfrentar la ausencia de una formación intercultural del profesorado, propuestas curriculares concebidas desde una visión etnocéntrica (8), tomándose el etnocentrismo como la perspectiva que permite analizar el entorno y la realidad, desde parámetros propios de las culturas.

Frente a la formación de la ciudadanía democrática, se trata de una orientación a la formación de cultura cívica, conocimiento de instituciones públicas, valores y principios democráticos, a través de prácticas reales, produciendo reflexiones sobre las situaciones problemáticas de la humanidad, contextualizadas en lo político, social, cultural y religioso. No basta con la formación descrita, también es pertinente recuperar la confianza en los espacios educativos como lugares de reflexión y solución,

transformando así los panoramas existentes.

En la ciudadanía democrática-radical, Gimeno y Henríquez señalan que la educación para esta ciudadanía debe fomentar el desarrollo de los valores de la igualdad, la justicia, la libertad, el manejo del conflicto y por supuesto el reconocimiento y valoración de los derechos de la humanidad (10).

Respecto a la participación ciudadana desde la escuela, se apunta a la promoción del empoderamiento y fortalecimiento de las capacidades de toda la comunidad educativa, para su consolidación como sujetos capacitados para la toma de decisiones en favor de su vida enmarcada en la calidad. Para cumplir dicho propósito, es obligatorio desarrollar procesos pedagógicos que favorezcan el empoderamiento de los estudiantes, docentes, padres y madres de familia.



Banco de Imágenes Creative Commons

## Resumen

- 1- Rubio J. Teoría crítica de la ciudadanía democrática. Madrid: Editorial Trotta; 2007.
- 2- Cortina A. Ciudadanos del mundo. Hacia una teoría de la ciudadanía. Madrid: Alianza editorial; 1997.
- 3- Habermas J. Facticidad y validez. Sobre el Estado democrático de Derecho en términos de teoría del discurso. Madrid: Editorial Trotta; 1998.
- 4- Cortina A. Educación en valores y responsabilidad cívica. Buenos Aires: editorial El Búho; 2005.
- 5- González A, Marquín I. Valores éticos para la Convivencia. Documento de trabajo; 2007.
- 6- Harvey D. Ciudades rebeldes del derecho de la ciudad a la revolución urbana. Madrid: Akal; 2012.
- 7- Seek Y. "La lucha por la paz, la paz mundial por la educación". En: Cardona A, Seek Y. La ciudadanía mundial. Bogotá: Planeta; 1993.
- 8- Fontalvo I. Educación para una ciudadanía democrática e intercultural en Colombia. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). Colombia: Universidad del Magdalena; 2008.
- 9- Kymlicka W. Ciudadanía multicultural. Barcelona: Paidós; 1996.
- 10- Gimeno C, Henríquez A. Evaluación de la Propuesta de Formación de Educadoras/es en Derechos Humanos y Ciudadanía Crítica de Centro Cultural Poveda. Tesis de maestría inédita. Universidad de Barcelona en colaboración con la Universidad Autónoma de Santo Domingo y Centro Cultural Poveda. Santo Domingo; 2002.



# DIPLOMADO EN ESCRITURA DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

## OBJETIVO GENERAL

Proporcionar pautas y elementos a los investigadores para que conozcan las particularidades de la redacción de artículos científicos y logren aumentar el número publicaciones anuales.

## DIRIGIDO A

Investigadores, docentes y público en general que desee profundizar en las características de la redacción y publicación de artículos científicos.

## DURACIÓN

100 horas (80 presenciales y 20 virtuales).

Categoría	Inversión
Asociado ACAC	\$1.900.000
Particulares	\$2.100.000

## DOCENTES

Los docentes que acompañan este proceso son expertos en el tema, reconocidos a nivel nacional que cuentan con la trayectoria profesional y pedagógica para el desarrollo de los contenidos.

## HORARIO

Viernes: 5:00p.m a 9:00p.m

Sábado: 9:00a.m a 1:00p.m

## LUGAR

Sede Académica ACAC, Barrio la Soledad

## INFORMES E INSCRIPCIONES

Tel.: (57+1) 221 9281 – 315 5900 ext 116 y 129 Cel. 316-529 7881

Correo electrónico: [acup@acac.org.co](mailto:acup@acac.org.co)

Página web: [www.acac.org.co](http://www.acac.org.co)

# Noticias desde la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia

*Capítulo Caribe De La Acac Incentiva La Investigación Y Los Desarrollos Tecnológicos En La Costa Atlántica*

Con un importante evento científico que se llevó a cabo en el Hotel Almirante de Cartagena, el Almirante (r) Edgar Romero, presentó a la comunidad los planes que el Capítulo Caribe de la ACAC tiene para incentivar la ciencia, la tecnología y la investigación desde esta zona del país.

El evento se realizó los días 16 y 17 de Octubre de 2014 aprovechando el marco de Exposoftware; fue organizado de manera conjunta entre ACAC Región Caribe y el señor José Gómez Trespalcios. En él se incluyeron exposiciones magistrales y paneles de discusión, en el primero de los cuales fue presentado el Plan de Ruta del Capítulo Región Caribe con una iniciativa ya definida para lograr innovación e investigación en la región, así como la propuesta de desarrollar un Diplomado tendiente a fortalecer actividades innovadoras para emprender proyectos de beneficio social.

En la discusión se plantearon como objetivos del capítulo: lograr una investigación sostenible en el campo ambiental y social que genere nuevos paradigmas para ser incluidos en la educación y en las actividades profesionales. Por otra parte, se hizo evidente la necesidad de encontrar espacios de convergencia de las ciencias mediante la multidisciplinariedad con grupos de científicos, para incluir los recientes avances en física, química, biología, con otras ciencias tales como las sociales y las neurociencias. Con un sentido altruista y de responsabilidad social, los investigadores

propusieron colocar a disposición de los interesados, todas sus experiencias para sacar adelante este proyecto.

Además del Almirante Romero (r), Ph.D., el evento contó con la participación de otras personalidades como Juan Carlos Robledo, Ph.D de la Universidad Tecnológica de Bolívar, John Realpe Ph.D. de la Universidad de Cartagena y Miguel Sabogal, Doctor del Instituto de Neurociencias Aplicadas. Como instituciones participantes estuvieron la Universidad Tecnológica, la Universidad de Cartagena, Comfenalco, la Universidad Jorge Tadeo Lozano y el Instituto de Neurociencias Aplicadas, que con sus investigadores dieron el realce a las actividades. Así mismo, merecen mención la Sociedad Portuaria de Cartagena con sus proyectos innovadores como ejemplo de visión empresarial, presentados por Ricardo Ariza, Ph.D.; Cotecmar con

Jose Gómez, Master en Ingenierías Sistemáticas; Roberto Caro, Master del MIT; igualmente el SENA con sus avances en nanociencias y tecnologías con Darwin Rodríguez, Master en micro y Nanotecnologías, liderando esta nueva revolución tecnológica. Hewlett Packard, Samsung y Une fueron algunas de las empresas que contribuyeron con la ejecución de este evento.

Es de señalar el entusiasmo y colaboración de personas como el Dr. Miguel Torres Badín, Presidente de la Federación de Ganaderos de Bolívar, quien a través de su representante nos expresó su solidaridad.

La revista Innovación y Ciencia se une a esta iniciativa y le ofrece al Almirante y a su grupo, estos espacios para comunicarse con la sociedad y divulgar sus avances en CT+I.





#### XXIV Premio Nacional al Mérito Científico 2014

Desde hace 24 años la ACAC entrega el Premio Nacional al Mérito Científico como reconocimiento a la importante labor de investigadores que permanentemente aportan al país nuevos y valiosos conocimientos en torno a la ciencia y la tecnología. De esta forma el premio se ha consolidado como un símbolo en la comunidad científica colombiana.

Para este año, la ceremonia de entrega del XXIV Premio Nacional al Mérito Científico 2014 se realizó el 25 de noviembre, en las instalaciones del Planetario de Bogotá. El Dr. Eduardo Posada, presidente de la ACAC, dio inicio al solemne acto con la siguiente afirmación: "Los indicadores "Los indicadores demuestran que en Colombia existe una comunidad científica más fuerte, las publicaciones científicas han crecido y el número de patentes también va en aumento".

Como en años anteriores, para esta versión se evaluaron las categorías: Vida y Obra, Investigador de Excelencia, Grupo de Investigación de Excelencia, Divulgación de la Ciencia, e Innovación. El grupo de jurados estuvo conformado por ganadores de versiones anteriores como lo fue el Dr. Pedro Antonio Prieto, el Dr. Juan Fernando Vargas y el Dr. Antonio de Jesús Iglesias. De esta forma se mantiene la transparencia en la elección de los ganadores.

La Dra. Carmenza Duque Beltrán fue la ganadora en la categoría Vida y Obra. Su vida académica ha sido dedicada a la enseñanza e investigación científica. Fue gestora del doctorado en ciencias químicas de la Universidad Nacional y artífice de la graduación de la primera doctora en ciencias químicas de Colombia, un hito en la educación de alto nivel del país.

El Dr. Braulio Argiro Insuasty Obando y el Dr. Jesús Tadeo Olivero Verbel obtuvieron un empate en la categoría Investigador de Excelencia. El Dr. Olivero es químico farmacéutico de la Universidad de Cartagena, realizó una maestría en química en la Universidad Industrial de Santander y



Fotografía: Archivo ACAC

es Doctor en farmacología y toxicología de Michigan State University con estancias de posdoctorados en Estados Unidos y Alemania.

El Dr. Insuasty es licenciado en química y biología de la Universidad de Nariño con doctorado en ciencias químicas de la Universidad Estatal de Kharkov y posdoctorado en química de la Universidad Complutense de Madrid. Está vinculado en el departamento de química de la Universidad del Valle como profesor y es fundador-director del grupo de investigación de compuestos heterocíclicos.

En la categoría Grupo de Investigación de Excelencia, el ganador fue el Grupo de Teoría de los Modelos de la Universidad de los Andes, quien ha sido reconocido internacionalmente como el mejor grupo de teoría de modelos de Latinoamérica y como uno de los centros de teoría de modelos a nivel mundial.

El Centro Nacional de Investigaciones de Café-Cenicafé recibió el premio en la categoría Divulgación de la Ciencia. Cenicafé desde hace 75 años ha producido y divulgado los resultados de investigación, estos se presentan en el manual del cafetero colombiano. También realiza investigación y tecnología para la sostenibilidad de la caficultura, las cuales se adaptan a

las condiciones humanas, ecológicas y económicas de Colombia garantizando la sostenibilidad del negocio cafetero, el bienestar de los caficultores y el futuro de los ecosistemas más extensos del país.

En la Categoría Innovación, el ganador fue el Dr. Luis Enrique Sanabria Grajales. En sus 37 años de experiencia en el sector de asfaltos y pavimentos flexibles ha demostrado una capacidad y trayectoria destacada en el fomento, gestión, impulso y ejecución de actividades continuadas y relevantes de investigación. Es inventor de 5 patentes de invención y 8 secretos industriales.

Al concluir la ceremonia, la Dra. María Piedad Villaveces Niño, Directora Ejecutiva de ACAC recalzó la importancia del premio que ya pertenece a la sociedad colombiana, invitó a fortalecerlo y protegerlo para que las próximas generaciones continúen con él, así como con el entusiasmo por la ciencia. Por último, enfatizó en que Colombia necesita de nuevas generaciones de científicos y personas, que no siendo científicas, crean profundamente en la ciencia como motor de desarrollo.

#### XXIV Premio Nacional al Mérito Científico 2014

La Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia lanzó su nueva página web donde podrán consultar toda la información de la asociación, noticias, formación, convenios, publicaciones y asociados.

Con esta nueva herramienta digital la Asociación tiene el propósito de difundir los avances de ciencia, tecnología e innovación en Colombia y convertir esta estrategia de comunicación en la forma de mantener informados a sus

asociados de los acontecimientos que se realizan a diario para cumplir con los objetivos misionales.

Los invitamos a visitar la página web en la dirección [www.acac.org.co](http://www.acac.org.co)



Fotografía: Archivo ACAC

#### II Encuentro Nacional de Observatorios

En los días 2 y 3 de diciembre de 2014, en la ciudad de Bogotá, se realizó el II Encuentro Nacional de Observatorios organizado por el Instituto de Estudios Del Ministerio Público - IEMP y la ACAC.

El encuentro tuvo como objeto mantener la sinergia que proporcionan

estas instituciones a través de la ejecución permanente de programas de control, manteniendo como eje fundamental la posibilidad de crear la Red Nacional de Observatorios, mediante la consecución de información y la realización de actividades que permitan generar una conexión entre la

actualidad inmediata del entorno y la reacción ante los cambios en temas de interés nacional.

Los invitamos a consultar cada una de las ponencias en la página web [www.acac.org.co](http://www.acac.org.co)



Fotografía: Archivo ACAC

Una curiosidad, una oportunidad y un momento especial llevaron a Nick Veasey, fotógrafo británico de 51 años, a visibilizar un mundo poco conocido por nosotros, el mundo de la foto-radiografía.