



Aldea Global: Gadgets.
Un día hecho de cristal



Núm. 91, 2011

Revista del Instituto Politécnico Nacional

CONVERSUS

• Donde la ciencia se convierte en cultura •

CREATIVIDAD EN LA

CIENCIA

Escáner

¡Eureka! ¡Lo he encontrado!

ConCiencia

Creación

De pura chiripa

CultivArte

Pentagramas de estrellas



ISSN - 16652665

Huélum: Como te ves me vi, como me ves te verás

75
Años
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
1936-2011

Directorio
Instituto Politécnico Nacional

Yoloxóchitl Bustamante Díez
Directora General
Juan Manuel Cantú Vázquez
Secretario General
Daffny J. Rosado Moreno
Secretario Académico
Jaime Álvarez Gallegos
Secretario de Investigación y Posgrado
Óscar Jorge Súchil Villegas
Secretario de Extensión e Integración Social
Ernesto Mercado Escutia
Secretario de Servicios Educativos
Fernando Arellano Calderón
Secretario de Gestión Estratégica
Emma Frida Galicia Haro
Secretaría de Administración
Cuauhtémoc Acosta Díaz
Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación
y Fomento de Actividades Académicas
Salvador Silva Ruvalcaba
Secretario Ejecutivo del
Patronato de Obras e Instalaciones
Adriana Campos López
Abogada General
Jesús Ávila Galinzoga
Presidente del Decanato
José Arnulfo Domínguez Cordero
Coordinador de Comunicación Social
Juan Rivas Mora
Director del Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología

Conversus
Editora

Rocío Ledesma Saucedo
Jefe de Redacción
José Luis Carillo Aguado
Periodistas

Jorge Rubio Galindo, Maricela Cruz Martínez
Daniel de la Torre, Fabian Quintana Sánchez
Ricardo Urbano Lemus
Diseño y Diagramación
Gloria P. Serrano Flores, Tzi tziqiu Betzabe Lemus Flores
Jovan Campos Hernández, Rodrigo López Carmona
Adrián Cardoza Plata
Colaboraciones Especiales
Rodolfo Riva Palacio, Julieta Fierro
Alejandra Botello Pozos, María del Pilar Segarra Alberú,
Wilder Chicana, Isaura Fuentes-Carrera
Carlos Gutiérrez Aranzeta

Comité Editorial

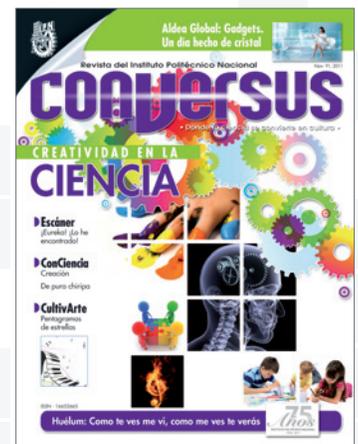
Julia Tagüeña Parga, Hernani Yee-Madeira
José Gerardo Cabañas Moreno, Juan Tonda Mazón
María de los Ángeles Valdés Ramírez

Impresión: Impresora y Encuadernadora Progreso, S.A. de C.V. (IEPSA),
San Lorenzo Tezonco Núm. 244 Col. Paraje San Juan,
Delegación Iztapalapa, C. P. 09830, México D. F.
Tiraje: 20 mil ejemplares

Conversus

Es una publicación bimestral (Julio - Agosto 2011), del Instituto Politécnico Nacional, editada por el Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología (CeDiCyT) de la Secretaría de Servicios Educativos. Los artículos firmados son responsabilidad exclusiva de su autor, por lo que no reflejan necesariamente el punto de vista del IPN. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando se cite explícitamente la fuente. Domicilio de la publicación: Av. Zempoaltecas esq. Manuel Salazar, Col. Ex Hacienda El Rosario, Deleg. Azcapotzalco. C.P. 02420. Teléfono: (55) 57 29 60 00 ext. 64827. Correo electrónico: conversus.design@gmail.com, Facebook: Conversus Divulgación Científica Twitter: <http://twitter.com/conversusipn>
Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2001-100510055600-102. Número de Certificado de Licitud de Título 11836. Número de Certificado de Licitud de Contenido 8437, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Número ISSN 1665-2665.

Contenido

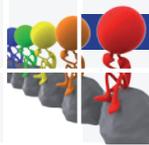


Realización: Tzi tziqiu B., Lemus F. y Gloria P. Serrano F.



Epicentro

3 Epicentro



Escáner

4 ¡Eureka! ¡Lo he encontrado!
Rodolfo Riva Palacio



ConCiencia

10 Creación
Julieta Fierro

12 De pura chiripa
Daniel de la Torre

14 ¿Creatividad versus Inteligencia?
Alejandra Botello Pozos

18 Un gran organizador de ideas
María del Pilar Segarra Alberú

20 William D. Phillips,
un físico con creatividad
José Luis Carrillo Aguado





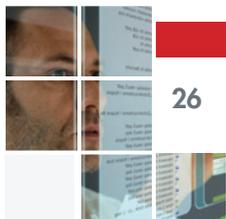
Huélum

25 Como te ves me vi,
como me ves te verás
Jorge Rubio Galindo



CultivArte

26 Pentagramas de estrellas
Iván Jiménez Montalvo



Aldea Global: Gadgets

26 Un día hecho de cristal
Fabian Quintana Sánchez



Zona Estelar

28 El cielo de octubre y noviembre
Wilder Chicana Nuncebay

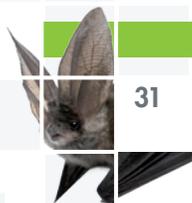


Manos a la ciencia

30 Dr. Trabucle
Carlos Gutiérrez Aranzeta



31 Ciencia en cuadrillos
Isaura Fuentes-Carrera



Ciencia interactiva en el mundo

31 El sentido de tus sentidos
Ricardo Urbano Lemus

Marcadores de realidad aumentada págs: 17, 23, 27 y 30.
Instrucciones en www.cedicyt.ipn.mx sección *Conversus*

En Contacto

Este espacio está dedicado para tus opiniones, comentarios, sugerencias y demás aportaciones que quieras hacer.



Twitter

Oragde Edgar Armenta - Estudiante de ingeniería en Informática UPIICSA
Hola mis Politécnicos una revista para nosotros @conversusipn

Facebook

José Orlando
Buenas una preguntota ¿me podrían indicar en dónde comprar la revista? Soy del CET 1 Walter Cross Buchanan ayuda, me urge, por favor!!!

José la revista no se vende, hay dos formas de obtenerla, en la dirección de tu escuela o en formato pdf entrando a nuestra página web www.cedicyt.ipn.mx.

Brandon Escamilla
En la revista dice que las respuestas del crucigrama están en esta página. No las encuentro y es que no me quedan claras algunas respuestas.

Brandon las respuestas del crucigrama las puedes ver con el marcador de realidad aumentada, en el sitio web www.cedicyt.ipn.mx en la sección de Conversus vienen las instrucciones o ahí mismo puedes ver el gráfico.

El diálogo también puede ser por:



Conversus Divulgación Científica

<http://twitter.com/conversusipn>



conversus@ipn.mx

O bien escribiarnos a:
Revista *Conversus*, Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología, Av. Zempoaltecas esq. Manuel Salazar (Av Hacienda Sotelo), Col. Ex Hacienda El Rosario, Del. Azcapotzalco, 02420, D. F., México. Si lo prefieres también nos puedes llamar al teléfono: 5729-6000 ext. 64827

¿Recuerdas cuál ha sido tu momento más creativo?

Seguro te ha sucedido que en medio de la obscuridad, que representa resolver un problema, la brillante luz de una idea alumbró tu cerebro y convencid@ has dicho: –¡Ya sé!–

Eso es creatividad. No es necesario que descubras una nueva teoría o escribas una fabulosa novela. Ser creativo implica encontrar una respuesta a un problema que la vida cotidiana te presenta, sobre todo para esas cosas que más te interesan como qué ropa te vas a poner para la fiesta del sábado; a dónde irás de vacaciones con el presupuesto tan limitado que tienes en el bolsillo; cómo escribirás esa carta de amor; cómo organizarás la fiesta de tu mejor amig@...

Al leer las siguientes páginas, podrás comprobar que ¡todos somos creativos! ¡No sólo los artistas o los genios! Pero, ¿qué hace diferentes a personajes como Hipatya, Leonardo Da Vinci, Marie Curie, Albert Einstein, Dalí o más recientes J. K. Rowling o Steve Jobs?

Sin duda todos ellos, gente inmensamente creativa, al igual que tú, deseaban encontrar una respuesta; la explicación a un fenómeno o nuevas maneras de hacer las cosas. Su gran destello fue conectar datos que aparentemente no parecían relacionarse y de pronto, esa luz brilló en cada una de las mentes apasionadas con su trabajo, fueron perseverantes y no dejaron que su idea quedara en un pensamiento, sin miedo a la burla o a equivocarse y fieles a sus ideas trabajaron hasta verlas hechas realidad.

¡Esa es la diferencia!

La tarea de científicos, investigadores y tecnólogos es precisamente encontrar, con base en lo que ya conocen, explicaciones a los fenómenos que ignoran o soluciones técnicas que permitan hacer nuestra vida más sencilla o más emocionante, es decir materializar todo ese conocimiento científico y tecnológico que nos permita comprender y movernos mejor en nuestro Universo.

Pocas son las ideas que se llevan al terreno de la creación, el conocimiento que no sale del cajón simplemente es un chispazo que resplandece y se apaga... Si deseas caminar hacia un luminoso futuro necesitas poner esos chispazos en acción, para que permanezcan encendidos.

El siguiente paso de la creatividad es la innovación, entonces, ¡manos a la obra!

Rosío Ledesma



Of The

Rodolfo Riva Palacio*

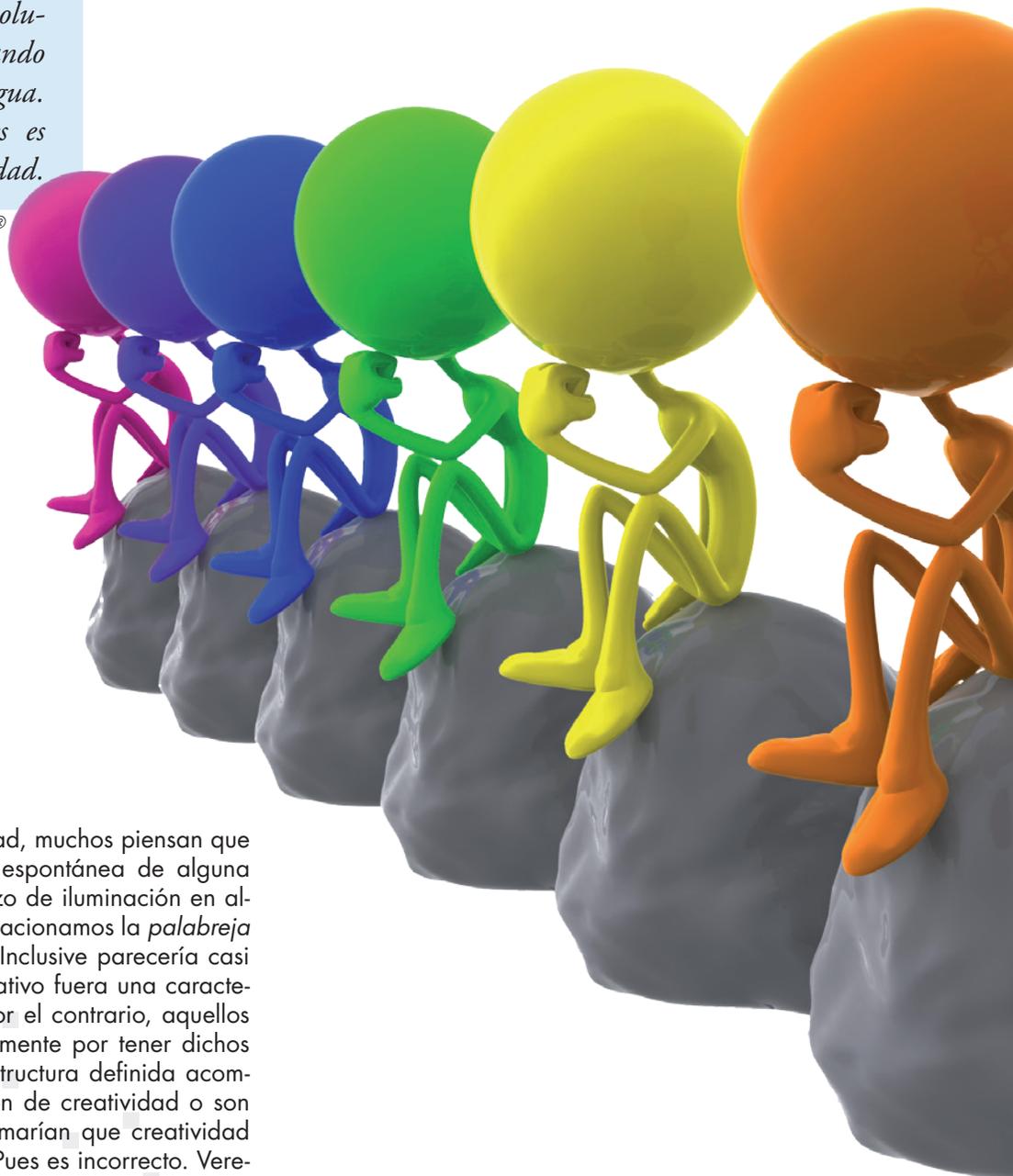
Dijo el famoso matemático griego Arquímedes tras descubrir que el volumen de cualquier cuerpo puede ser calculado midiendo el volumen de agua desplazada cuando el cuerpo es sumergido en agua. El Principio de Arquímedes es una muestra clara de creatividad.

*Cineasta y director general de Huevocartoon®

Creatividad

¡EUREKA!

¡Lo he encontrado! –



Cuando hablamos de creatividad, muchos piensan que nos referimos a la creación espontánea de alguna idea que surge de un chispazo de iluminación en algún momento dado. Pocas veces relacionamos la *palabreja* con estudio o preparación previa. Inclusive parecería casi una contradicción, como si ser creativo fuera una característica propia de la anarquía; y, por el contrario, aquellos con maestría o doctorado, precisamente por tener dichos estudios y en consecuencia una estructura definida acompañada de conceptos, no requieren de creatividad o son incapaces de tenerla. Muchos afirmarían que creatividad es lo opuesto al método científico. Pues es incorrecto. Veremos que no existe creatividad sin preparación previa con respecto al tema con el cual se quiere ser creativo.

Así que estoy seguro que si escucháramos a un adolescente poco estudiado gritar en un bar -¡Eureka, lo he encontrado!-, estaríamos seguros que lo que encontró fue su bebida.

Además varios estereotipos y prejuicios acompañan al concepto de creatividad. Así se piensa que un típico creativo es aquél cuya estética refleja un caos interno, vistiendo con lo primero que encuentra, su peinado es desarreglado, su barba desaliñada y seguramente no tiene una agenda en su día. Nos sorprenderíamos si supiéramos que el hombre más cuadrado y estructurado del mundo es también creativo.

Otros reducen la creatividad a la creación de ideas y chistes, pensando además que es propia de sólo algunos. De hecho, es común escuchar frases como "mi sobrino es muy creativo, es muy simpático", o "a mí no se me da eso de la creatividad", o "se viste así porque es el creativo de la empresa", o "no le puedes poner reglas porque es creativo", etcétera.

Nada más alejado. La creatividad es una característica intrínseca del ser humano y es tan elocuente como el lenguaje mismo. No es posible abstraerse de la misma. Por más que consideres que la creatividad no es una característica con la que fuiste beneficiado, eres creativo.



-“¡Óigame, óigame, óigame, perdón que le venga yo a interrumpir su articulito éste... pero anda usted diciendo primero que la creatividad sólo existe cuando hay preparación previa y a luego me dice que todos somos creativos... Pos eso sí que es contradictorio, porque la mayoría de nosotros pos así que diga qué preparados andamos, pos no... entonces ¿cómo puedo ser creativo?”-

No confundir preparación con sólo aquella académica. Un campesino sin haber cursado la primaria puede ser sumamente creativo porque puede estar sumamente preparado en algún tema. Así puede conocer sobre agricultura, climatología y otros temas relacionados y en consecuencia ser creativo.

Pero aún asumiendo que pudiera existir alguien que no supiera nada de nada, podríamos encontrar incontables ejemplos de creatividad en su vida. Quizá al vestirse o elegir sus alimentos. Al peinarse, al caminar, al realizar cualquier actividad. Lo que es cierto y también resalta a la vista, es el nivel de creatividad. Hay personas que desarrollan poco su creatividad.

*******ATENCIÓN
ATENCIÓN
ATENCIÓN
ATENCIÓN*******

Es necesario detener este artículo por causas de fuerza mayor. Necesitamos explicar **QUÉ CARAMBAS ES LA CREATIVIDAD –**

Definición del diccionario – dicese de la creación de una cosa...

**¡Buuuuuuu!
¡Fueeeeraaaa!
¡Maaaalll!!**

Definición de Wikipedia - es la generación de nuevas ideas o conceptos, o de nuevas asociaciones entre ideas y conceptos conocidos, que habitualmente producen soluciones originales.



Definición de mi Tía Chonita - tu primo es muy creativo, ¿por qué no eres como él?



Bueno, en vista de la falta de definiciones pertinentes, vamos por partes para lograr una correcta definición.

Lo primero que debemos entender es que la creatividad no es inventar algo de la nada, sino la recombinação de elementos existentes para producir algo que aparenta ser nuevo u original. Por ejemplo, si yo tengo dos elementos -A y B- y deseo crear uno nuevo, debo mezclarlos. Así las posibilidades que obtengo son -AA, AB, BA, BB- y cualquiera de esos elementos puede verse como la invención de algo original. Si mezclo dos colores, el rojo y el azul, obtengo uno que aparenta ser original, el morado. Pero que en realidad no existiría sin los otros elementos previamente existentes.

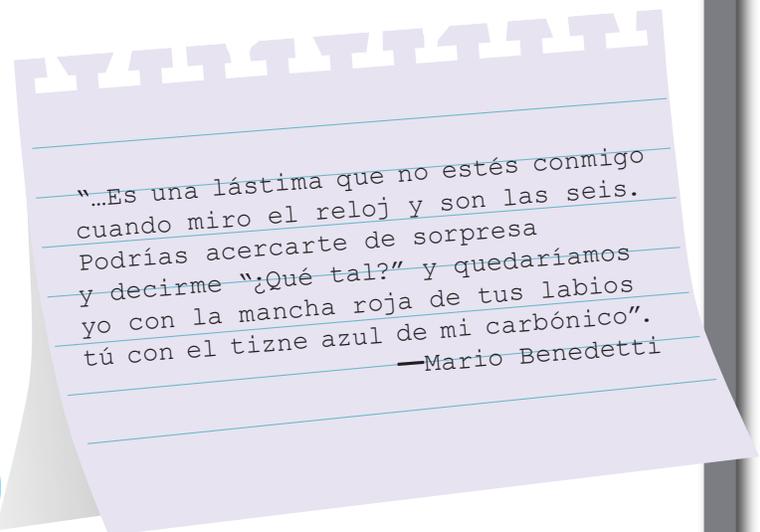
Aquí se arroja otra noción, casi de manera inmediata. La creatividad entonces obedece al número de elementos con los que se cuenta. Si tengo tan sólo A y B, mis combi-

naciones posibles son muy reducidas. Pero si tengo el abecedario completo puedo obtener, al combinar las letras del mismo, la totalidad de la lengua española. Así podemos arrojarnos el siguiente aforismo:

AFORISMO NO. 1

A **MAYOR** número de elementos, **MAYOR** creatividad.
A **MENOR** número de elementos, **MENOR** creatividad.
Y si **NO HAY** elementos, **NO HAY** creatividad.

Entonces ¿por qué algunos son poetas y otros parece que apenas se comunican? ¿Qué no todos utilizan las mismas letras? ¡Correcto! Pero la creatividad no es excluyente de otros campos humanos. Puedes combinar elementos lingüísticos con otros elementos intelectuales y otros más emocionales. Así, un poeta enamorado, combina el amor con sus conocimientos de literatura y produce frase como:



Mientras que otros se limitan a decir: "me cae que te ando extrañando en la chamba".

Así que en la forma en la que hablas, es la forma en la que piensas. Refleja el número de elementos lingüísticos que posees y que puedes combinar. Si eres de los que tienen A y B pues tu lenguaje suena más o menos así: "Es que güey, osea, güey, ¿si me entiendes, güey? Porque osea, güeeeeeeeyyy".

Entonces podemos ya comprender por qué hay grandes artistas o grandes genios. Isaac Newton cuando describió la LEY DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL no "inventó" la gravedad, sino que combinó elementos intelectuales para dar con un nuevo concepto. Un hombre que había adquirido una enorme cantidad de conocimientos de física y matemáticas, pero que, según la leyenda, un día observó caer una manzana y ese hecho lo llevó a formular dicha teoría. Combinó elementos existentes, los conceptos científicos de la época y el evento de la manzana, para entonces *creativamente*, proponer su nueva ley. Sólo alguien con esos miles de elementos podía hacer tal combinación, sólo él.

-“ahora sí ando entendiendo lo de la creatividad, vedá”-

Todos entonces somos creativos porque somos seres humanos. Cada vez que eliges la ropa que te pondrás lo haces dependiendo del número de elementos estéticos que posees y de aquellos factores pertinentes. Combinación de colores, estado de ánimo, el clima, juntas posibles o una pareja a encontrarse, son elementos que inciden en tu decisión de usar la minifalda o el pantalón. Encuentras así un grupo de prendas que podrías usar y de esas, igualmente eliges. Y eso es creatividad.

Las tardes de domingo son cuadros de oportunidad para la creatividad. ¿Qué vas a hacer? ¿Cómo te vas a divertir? ¿Cine, teatro, museos, partido de fútbol, pastito en viaducto? Decides con base en tu creatividad. Si has incorporado elementos estéticos y conoces el teatro o la danza, por ejemplo, entra en tu marco de posibilidades utilizar tu tiempo libre en practicar u observar dichas actividades; pero si no tienes ese elemento, no hay forma que se te ocurra acercarte a esos universos. De tal manera, que aquellos que no saben qué hacer el domingo o simplemente, repiten la misma actividad del domingo anterior, deberían de incorporar más elementos que sólo A y B.

Entonces, bajo este criterio la frase -“Pero y más sin embargo”- sería una frase correcta, simplemente porque es creativa y combina palabras de manera diferente. ¿O no? La respuesta es NO. ¿Por qué?

La creatividad no existe en el caos, sino en el orden. Sólo cuando existe un marco de reglas que acote la creatividad podemos hablar de la misma. Si no existe, estamos en la anarquía. Imaginemos que dos personas se sientan a jugar ajedrez, pero sólo uno conoce las reglas del juego. Al inicio del partido, este jugador avanza su peón, pero el otro, quien no conoce las reglas, saca una liga y la arroja al Rey contrario, gritando -¡Te maté al rey, gané gané! - El jugador conoedor le argumenta que eso no es posible, que debe seguir las reglas del movimiento de las piezas, a lo que el otro, con una sonrisa maliciosa, contesta -Noup, yo gané... es que soy muy creativo -.

Siempre debe haber reglas que acoten la creatividad. Dentro de ellas, se puede ser infinitamente creativo. ¿Cuántos movimientos posibles puede tomar un jugador de ajedrez en un momento dado?... muchos... Simplemente no hay dos partidos iguales.

Si yo quiero volar y me arrojo de un edificio, pretendiendo no respetar las reglas de la gravedad ni las reglas de la naturaleza humana, tan sólo argumentando que soy muy creativo, creo que me voy a dar un duro golpe... de realidad.

-¡Oiga! Fijese que yo le llevé serenata a mi chaparrita, ¿eso también jue creatividad?-

Sí, la creatividad no se limita a la parte intelectual. Somos creativos o no en todos los ámbitos. Una persona puede ser muy creativa al dar un beso, ¿de qué depende? Una vez más, del número de elementos adquiridos; en este caso, de ternura, pasión, entrega, compromiso, amor, etcétera. Por eso hay gente que besa muy bien, con quien te fundes en un segundo y literalmente vives el milagro del encuentro. Pero también hay aquellos que besan violentamente o desinteresadamente. No son creativos.

La sexualidad está invadida del tema. Cada quién tendrá los encuentros dependiendo de los elementos que posea. Aquellos que se aburren de una función tan connatural y esencial en la vida del hombre es por falta de creatividad.

Pero hacer deporte depende de lo mismo, de la creatividad. En la medida que más practico alguna actividad, más elementos adquiero y perfecciono. Soy más creativo y en consecuencia, juego mejor.

Viajar, comer, practicar cualquier *hobbie*, etcétera... TODO va a ser influenciado por la creatividad.

Hemos llegado entonces a un punto crucial: la creatividad se manifiesta en todos los aspectos de tu vida.

AFORISMO NO. 2

A **MAYOR** creatividad, **MAYOR** calidad de vida.

A **MENOR** creatividad, **MENOR** calidad de vida.

Y SI NO HAY creatividad, **NO HAY** calidad de vida.

Si juntamos los dos aforismos obtendremos el siguiente resultado:

A **MAYOR** número de elementos, **MAYOR** creatividad. A **MAYOR** creatividad, **MAYOR** calidad de vida.

A **MENOR** número de elementos, **MENOR** creatividad.

A **MENOR** creatividad, **MENOR** calidad de vida.

Y si **NO HAY** elementos, **NO HAY** creatividad. **Y SI**

NO HAY creatividad, **NO HAY** calidad de vida.

-¡Óigame, no la amuele! Eso está grave!!!! Pero explíqueme por qué es eso-

Si no tienes elementos para resolver problemas, por más que trates de ser creativo no podrás encontrar la solución. Sólo te queda padecerlos y eso definitivamente repercutirá en tu calidad de vida.

Si no posees ternura, no has descubierto la pasión en ti, no has experimentado una caricia o un beso, no te atreves a dar flores, tienes miedo de declarar tu amor a alguien, etc. No tienes elementos emocionales y no podrás ser creativo en el arte de amar... y definitivamente, una vida sin amor, no tiene calidad.

Si no has adquirido elementos intelectuales y decidiste dormirte en clases o conferencias, no terminaste tu carrera, eres de los que contribuyen al ridículo promedio de medio libro al año, no podrás ser un gran profesionalista en tu ramo y seguro no te abundarán muchos trabajos.

Si has decidido que tu creatividad motriz se reduzca al levantamiento de tarro o a las cien garnachas con obstáculos, y simplemente no hay ejercicio de ninguna índole, no podrás enfrentar con creatividad tu sobre peso y los problemas con los que viene acompañado. Entonces tu calidad de vida empobrecerá.

Por el contrario, una persona que desarrolla sus potenciales intelectuales, emocionales, motrices y sexuales su calidad de vida se ve propulsada como cohete.

Ahora sí entenderemos algunas definiciones importantes que algunos pensadores han arrojado por ahí:

CREATIVIDAD ES EL ARTE DE CREACIÓN DE TU SER

- Pierre Teilhard de Chardin.

CREATIVIDAD ES LA AUTOSUPERACIÓN MÁXIMA Y DEL EQUILIBRIO CORRECTO DE PENSAMIENTOS, EMOCIONES Y MOVIMIENTOS

- George Gurdjieff.

CREATIVIDAD... SOY YO - Dalí.

Sintetizando, la creatividad es el arte supremo de la creación de tu propio ser, a través del desarrollo consciente de tus potenciales racionales, emocionales, motrices y sexuales y que dan como resultado una mayor calidad de tu vida.

-¡Ya entendí! Pero y ¿cómo adquiero esos elementos de los que habla asté?-

Es sencillo: sal de las 4 horas de televisión y viaja, escucha música diferente, haz actividades nuevas, conoce otras personas, lee, come en otros lugares, estudia, asiste a las manifestaciones artísticas que puedas, ve al cine, capacítate, medita, escucha nuevas filosofías de la vida, diviértete de manera diferente, haz deporte, cambia de deporte, etcétera, etcétera, etcétera.

Algunas cosas te gustarán más que otras, pero al incorporar a tu consciencia nuevos elementos de la experiencia humana, nuevas puertas se abrirán y tendrás nuevos horizontes. Tendrás más posibilidades de creación de tu ser porque ya no sólo te labras con cincel, sino que ahora te pintas con más bellos colores, te trazas con lápices hermosos y te adornas con las más bellas experiencias humanas.

Creatividad
Es Vivir - Es Vivirte

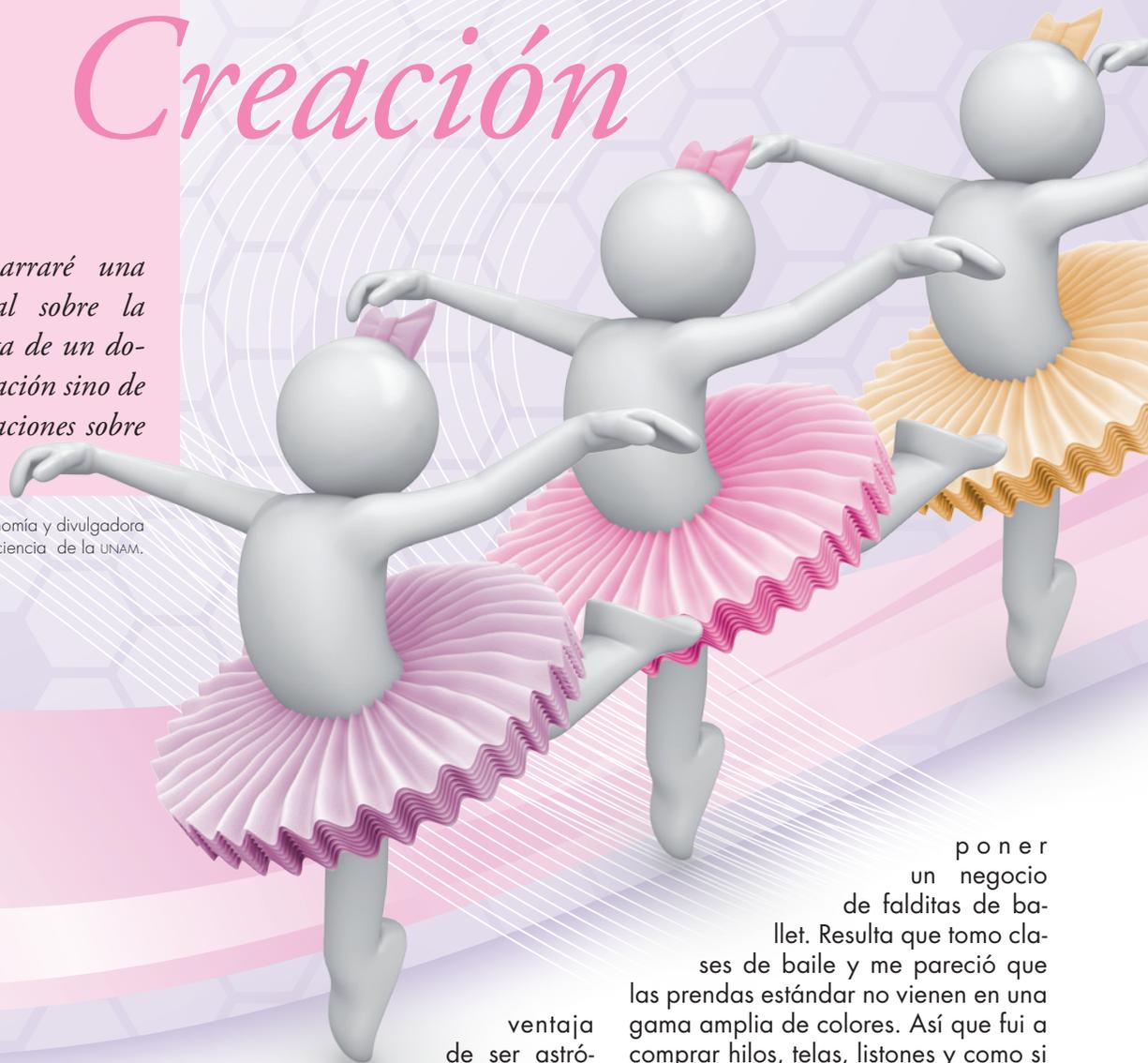


Julieta Fierro*

A continuación narraré una experiencia personal sobre la creación. No se trata de un documento de investigación sino de una serie de observaciones sobre mi comportamiento.

*Doctora en Astronomía y divulgadora de la ciencia de la UNAM.

Creación



Cuando tengo que hacer o decir algo nuevo, no se me ocurre con facilidad; sin embargo, cuando me propongo algo es difícil sacármelo de la mente. Así, si me doy cuenta de que necesito listón verde, me lo repito continuamente, lo apunto en un papelito, pienso en él; al planear mi día me acuerdo, aunque no sea importante. Lo mismo me sucede con las ideas nuevas, me descubro pensando en cómo lograrlo, la mayoría de las veces con frustración. De repente, en cualquier momento, me viene la solución, si es en la noche y se me olvida tengo que volver a pensar, pero esta vez aparece más rápida la solución. Tengo la

ventaja de ser astrónoma y tener una musa:

Urania, pero ésta no visita a nadie que yo sepa, a menos que se ponga a trabajar.

Es decir, para crear hay que pensar. Comprendo que es una actividad no fomentada por la cultura. No se ve bien que uno esté tumbado en una hamaca "sin hacer nada". Lo que le sugiero a mis estudiantes es que destinen quince minutos a la semana, el mismo día a la misma hora, durante el resto de sus vidas a pensar en libertad, y que defiendan su espacio, a pesar de las súplicas maternas y de sus parejas para "que se pongan a hacer algo".

Cuando pude analizar mi mente en acción con mayor claridad porque pude poner distancia, fue al decidir

poner un negocio de falditas de ballet. Resulta que tomo clases de baile y me pareció que las prendas estándar no vienen en una gama amplia de colores. Así que fui a comprar hilos, telas, listones y como si fuera poco, una máquina que ribetea, ésta es una maravilla corta y termina de manera casi simultánea y avanza a gran velocidad. Decidí hacer faldas para regalar, pero mi amiga Paulina propuso que mejor hiciéramos un negocio. Y así surgieron las *Couturières Pirouette*. El negocio fue un fracaso, yo me pasaba los fines de semana cosiendo, con la mesa del comedor para cortar, una recámara con las dos máquinas de coser también se requiere de una estándar para pegar el listón y hacer los ojales otra recámara para planchar, en la tercera espacio de closet para colgar mis obras de arte terminadas y en la sala la sección de empaquetado, bolsas de celofán, tarjetas, moños y flores para acompañar la



falda.

En fin Paulina cobraba entre cinco y diez pesos a la semana de un producto que cuando era de seda costaba 150 pesos, sin tomar en cuenta la mano de obra, la corriente eléctrica y la depreciación de la ribeteadora.

Durante mi periodo de trabajadora de maquila me di cuenta de lo siguiente. Para crear hay que unir objetos que ya estaban en el medio pero no estaban juntos. Por ejemplo faldas lila con listones de flores multicolores, cada una con largos y formas distintas, para adecuarse al cuerpo de la bailarina. Un artista plástico une formas y colores, un músico, sonidos y ritmos, un poeta, palabras, una costurera, telas y modelos. También noté que se requiere de tiempo, espacio y dinero. Así cuando hice falditas con motivos de día de muertos tuve que dedicarme dos días enteros para confeccionar seis faldas, irrepetibles, que por fortuna se agotaron de inmediato, entre otras cosas, porque decidí mejor regalarlas.

Para crear se necesita también una pizca de audacia. Cuando doy conferencias procuro bailar. Si de galaxias se trata, mostrar cómo los objetos se aplanan si giran y lo demuestro con piñetas, ataviada con zapatos de punta. Al hablar del libro de las cochinas,

no hay como bailar con personas del público para obtener sudor fresco. Es decir incorporar nuevos elementos a una charla requiere arriesgar.

En general, cuando decido comenzar un proyecto nuevo, procuro hacerlo pequeño y si me funciona hacerlo crecer, sobre todo observando con cuidado los defectos. Es muy sencillo engolosinarse con la propia obra y no descubrir sus fallas.

Crear no significa cambiar por cambiar. Un soneto sin rima y ritmo, no es un soneto, pudiera ser un poema, pero habría que descubrir si lo es. Si es ingenioso, enriquecedor, si comunica alguna pasión o situación compleja. En arquitectura, una columna chueca puede ser un peligro más que una manera audaz y novedosa de construcción.

El problema con los actos de creación es que son difíciles de evaluar. Un departamento estándar en una colonia estándar es relativamente simple de elegir. En cambio una instalación en un museo de arte contemporáneo es difícil evaluar y al mismo tiempo simple de descalificar. Por eso pocas personas se atreven a crear, es muy posible que sean criticadas sin mayor ponderación. Así para evaluar la creatividad se requiere de un experto que no sienta envidia con el evaluado. Ya que las grandes ideas una vez plasmadas

suelen ser sencillas.

La expresión $E = mc^2$ tomó milenios para ser descubierta, el contenido es sencillo, la materia y la energía son intercambiables, pero sólo un experto con gran intuición, capacidad de trabajo y creatividad pudo llegar a ella, nada más y nada menos que Albert Einstein.

Pienso que en mi caso, lo que me lleva a crear es que me aburro con facilidad. Suelo estar en busca de nuevas maneras de hacer las cosas. No me conformo con lo mismo. Pienso que también es el motivo por el cual me canso tanto, porque me viene una especie de frenesí ante la novedad y no me doy paz hasta que logro innovar.

En síntesis, en mi experiencia personal para crear le debe a uno gustar lo que hace y estar dispuesto a dedicarle tiempo de calidad. Para obtener resultados novedosos se debe trabajar, experimentar y no amedrentarse ante los errores. Debe uno dedicarle espacio a la reflexión, de ser posible todos los días. Además hay que arriesgarse pues la creación debe ser novedad. Y se debe solicitar que el producto de la creación sea evaluado por un experto no celoso de la persona pero sí de su trabajo.



Daniel de la Torre*

¿Qué tienen en común la dinamita, el horno de microondas y la penicilina? Todos ellos fueron descubiertos o inventados de chiripa, es decir son producto de la casualidad.

*Divulgador científico del CeDiCyT, IPN

De pura chiripa

La ciencia ha llamado a esto serendipia. El término se usa para definir la facultad de hacer un descubrimiento o hallazgo afortunado de manera accidental. Esta palabra fue inventada por el escritor inglés Horacio Wallpole para describir la forma en que surgieron algunas de sus creaciones. Él a su vez lo tomó (lo que en ciencia se llama plagio) de un cuento de hadas llamado "Los tres príncipes de Serendip", donde se relatan las aventuras de unos personajes que gracias a su inteligencia y curiosidad encontraron tesoros que en realidad no estaban buscando.

La serendipia es muy importante para la tecnología pues se puede decir que el hombre ha avanzado hacia la modernidad a punta de chiripazos. Créalo o no, en este mundo *serendipio* la gran mayoría de los descubrimientos e inventos han sido logrados por mera casualidad. Sin embargo, no es sólo como sacarse la lotería. Ante la aparición de la suerte se requiere de una mente fértil y preparada que vea la oportunidad. Louis Pasteur decía que en la observación, el azar favorece sólo a la mente preparada. Esto lo podemos ver en el caso de Newton. Si la manzana hubiera caído sobre una persona común y corriente tal vez hubiera hecho un pay de manzana en lugar de deducir la Ley de la Gravitación Universal.

Las condiciones en que esta conexión se da implican tener la mente ocupada en la solución de un problema, sin que importe la naturaleza del mismo. Es justamente la mente inquieta la que realiza el vínculo entre un accidente y un brillante futuro. He aquí algunos ejemplos:

Inspiración divina o aburrimiento infernal

Las famosas hojitas amarillas (*post it*) sin las cuales no sería concebible el mundo post moderno, se inventaron cuando un empleado de la empresa 3M desarrolló un pegamento que no pegaba, frustrado lo guardó. Tiempo después, mientras escuchaba un sermón en misa (tal vez demasiado largo) trató de ordenar su misal insertando papelitos entre las hojas. Pero los pedazos de papel se caían cuando habría el libro. Entonces recordó el pegamento defectuoso y pensó que podría usarlo en pequeños papelitos a fin de que se pudieran pegar y despegar. A partir de ese momento las oficinas no volvieron a ser lo mismo.



Una foto muy movida

En sus primeros intentos, Louis Daguerre no conseguía imágenes claras, sus fotos eran muy tenues, apenas se veían. Un día Daguerre guardó una de estas fotografías en un armario de químicos, al sacarla más tarde la encontró con una imagen clara y firme. El armario estaba lleno de frascos con sustancias químicas ¿cuál habría sido la responsable? Daguerre fue sacando una a una las botellas para encontrar la causante del efecto. Cuando el armario estaba vacío, el fenómeno continuaba produciéndose, entonces se fijó que en uno de los anaqueles había una mancha de mercurio, producto de un termómetro roto. Enseguida comprendió que eran los vapores de mercurio la respuesta a su misterio y la fotografía comenzó a andar en este mundo.



Ganchos en lugar de dientes

Después de un paseo por el campo George De Maestral se dio cuenta de que tenía la ropa llena de cardos. Con mucha curiosidad los observó, en el microscopio para entender cómo se sujetaban tan fuerte a los tejidos. Descubrió que las semillas estaban cubiertas de pequeños ganchos que se enredaban en los hilos del tejido. Con esta idea, De Maestral decidió diseñar un cierre basado en este modelo. Así un pequeño paseo por el campo dio origen al velcro (de *velvet* = terciopelo y *crochet* = gancho).



Cuando la tecnología alcanzó las palomitas de maíz

Mientras probaba unos aparatos para usarlos en equipos de radar, un ingeniero metió una barra de chocolate en el bolsillo. Más tarde cuando quiso comerse el chocolate, se dio cuenta que la barra se había derretido, como no hacía calor pensó que la causa tenía que ser la energía emitida por algunos de los aparatos. Para descubrir cuál aparato había sido el causante, puso un poco de maíz junto a varios de los aparatos. Al regresar encontró una pila de palomitas de maíz y la respuesta para la comida rápida: El horno de microondas.

En fin, la lista de inventos *serendipios* es verdaderamente larga: Penicilina, hule vulcanizado, rayos X, dinamita, teoría del caos, sacarina, viagra, todos ellos logrados por una auténtica casualidad que no pasó inadvertida ante los ojos de alguien curioso y creativo. Así que cuando piense que el hombre ha dominado la naturaleza y ha llegado a la cima de la tecnología, no se sienta tan orgulloso, pues esto ha sido verdaderamente de *pura chiripa*.

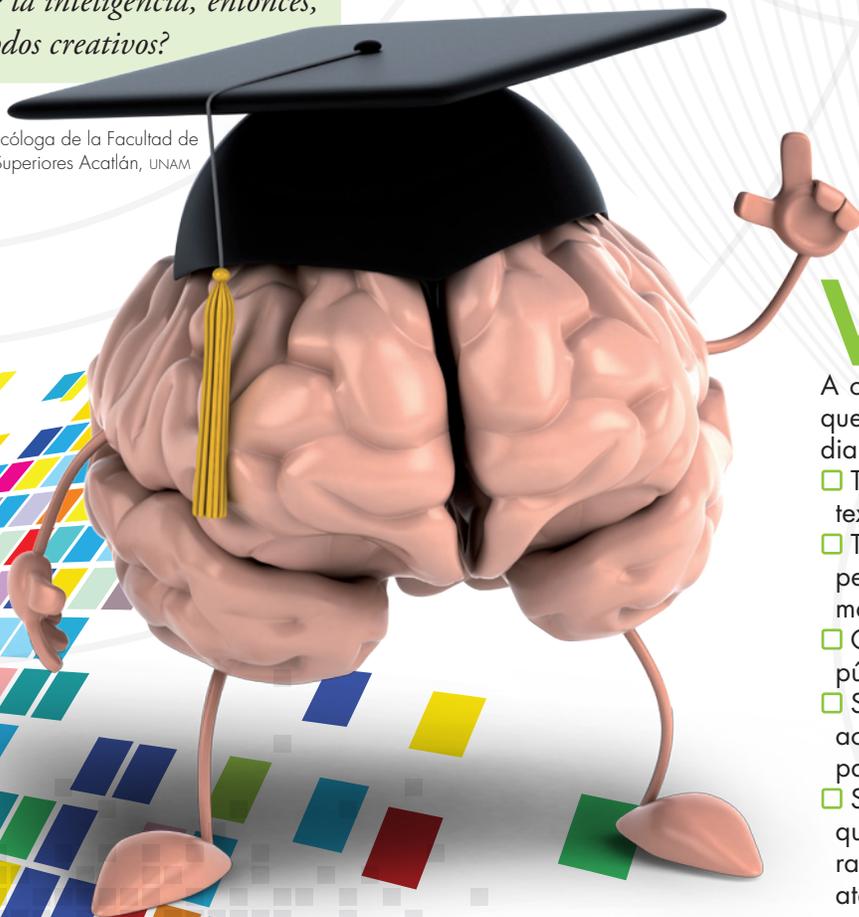


Alejandra Botello Pozos*

Durante mucho tiempo se ha creído que la creatividad tiene una relación indivisible con la inteligencia, sin embargo, los estudios actuales permiten afirmar que las personas creativas, tienen un nivel de inteligencia promedio. Wallach y Kogan (1995), afirman que se puede demostrar la existencia de diferentes grados de aptitud cognitiva o inteligencia, también se puede establecer niveles de creatividad, pero como algo independiente de la inteligencia, entonces, ¿somos todos creativos?

*Comunicóloga de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM

¿Creatividad versus Inteligencia?



Vamos a realizar un sencillo ejercicio, que nos ayudará a entender qué es la creatividad.

A continuación, subraya las opciones que se apeguen más a tu forma cotidiana de ser:

- Tienes facilidad para inventar pretextos, historias y excusas.
- Tu forma de vestir, de hablar o de pensar es diferente a la de los demás.
- Cuando alguna vez te has caído en público, tú, te ríes de ti mismo.
- Si ves a un grupo de personas, tú, te acercas para preguntar o saber qué pasa.
- Si vas al cine y no está la película que querías ver, en determinado horario, tú eliges otro *film* que llame tu atención.

Si elegiste una o más opciones anteriores, puedes considerarte una persona creativa, con imaginación, originalidad, confianza en ti mismo, curioso ante la vida y los cambios que se te presentan. ¿Pero, quién no tiene alguna de estas cualidades? Está comprobado que todos somos seres creativos, pero unos sujetos han desarrollado más la creatividad que otros. Entonces, son las pequeñas cosas que haces en la vida, en las que puedes ver de manera tangible qué tan desarrollada está tu creatividad, es decir, no es una actividad destinada sólo a los llamados "genios". La persona creativa se caracteriza por:

- Ser original.
- Tener buena imaginación.
- Tomar riesgos.
- Poseer autoimagen positiva y confianza en sí mismo.
- Ser flexible.
- Tener alto nivel de curiosidad.
- Tener la capacidad de adaptación a cualquier circunstancia.

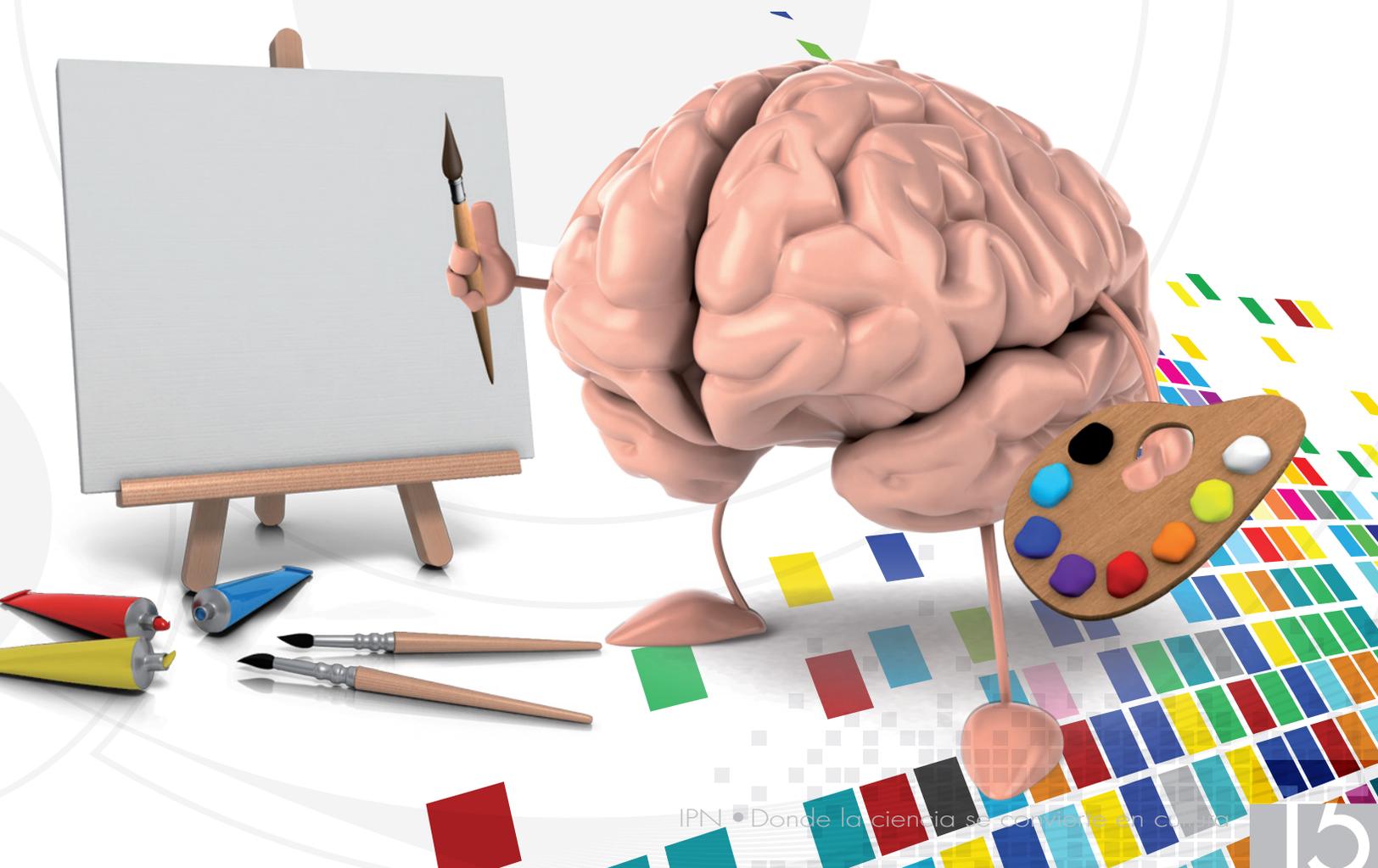
Pero entonces ¿por qué no todos somos igual de creativos? Sefchovich y Waisburd afirman que hemos programado escuelas para medio niño, es decir, estamos educando medio hombre, estamos dejando algo importante en el camino, medio cerebro, cuyas habilidades y funcionamiento son requisito indispensable para el desarrollo del potencial creativo. Lo anterior tiene relación con la manera en que fuimos educados para trabajar nuestro cerebro, en el caso de la educación, la pedagogía se ha enfocado al pensamiento crítico, dejando a un lado al hemisferio derecho y por ende la creatividad.

Hay que recordar que nuestros dos hemisferios están separados, pero intercomunicados por el cuerpo caloso, que es, una porción de masa encefálica que contiene infinidad de fibras nerviosas, ambos hemisferios se encargan de regular nuestra temperatura corporal, aunque, también realizan funciones diferentes.

El lenguaje, la escritura y el pensamiento lógico están controlados por el *hemisferio cerebral izquierdo*, es ahí donde se encuentra el centro del habla, del pensamiento analítico, la lógica, la capacidad para las matemáticas, la sensibilidad y a nivel motriz controla el lado derecho de nuestro cuerpo. Este hemisferio trabaja mediante secuencias, todo lo hace paso a paso.

En el caso del *hemisferio cerebral derecho* controla el pensamiento creativo, la intuición, la percepción, lo espacial, la fantasía, el talento musical, todas las actividades artísticas que podemos desarrollar y la motricidad del lado izquierdo de nuestro cuerpo. Este hemisferio trabaja de forma global.

El contexto, el ambiente y el interior de cada persona, obstaculizan los procesos creativos, como puede ser sólo ver un aspecto del problema, autoimponer límites, no cuestionar lo conocido, inseguridad, temor al ridículo, conformismo y falta de motivación. Es importante reflexionar en el hecho



de que, si bien, la escuela, la familia, el entorno y las relaciones sociales influyen nuestra capacidad creativa, cabe señalar, que los límites en tu hemisferio cerebral derecho, también los estableces tú, es momento de poner en marcha esa capacidad que tienes para crear, para inventar, reinventar e imaginar todos los días de tu vida.

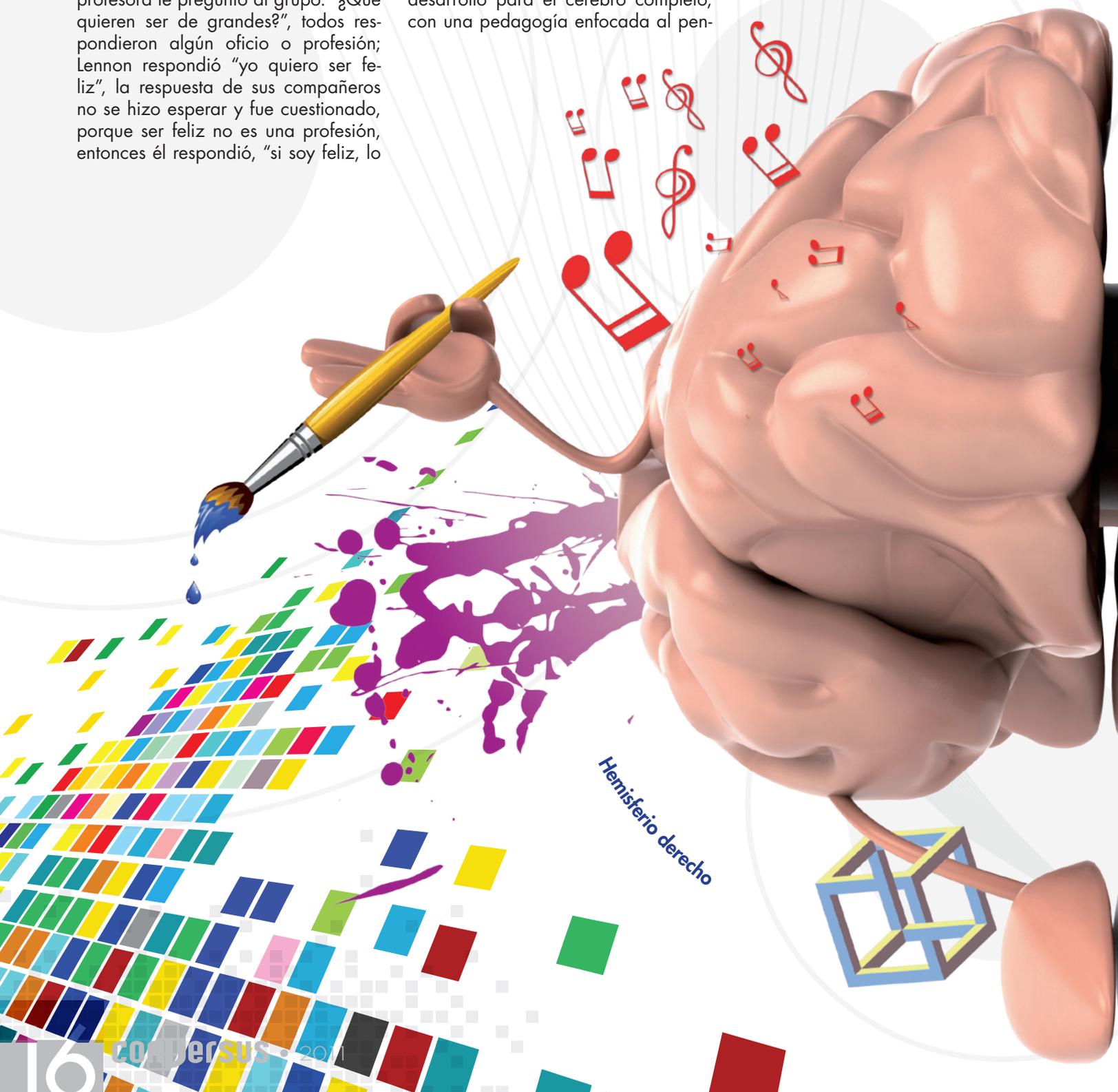
Cuenta una anécdota que John Lennon, cursaba la primaria, cuando la profesora le pregunto al grupo: "¿Qué quieren ser de grandes?", todos respondieron algún oficio o profesión; Lennon respondió "yo quiero ser feliz", la respuesta de sus compañeros no se hizo esperar y fue cuestionado, porque ser feliz no es una profesión, entonces él respondió, "si soy feliz, lo

demás vendrá fácilmente". Después de esto se aplaudió su habilidad creativa al ser original, imaginativo y sobre todo la confianza en sí mismo para responder con seguridad, sin miedo al ridículo. Su creatividad le permitió escribir canciones que tú conoces y que hicieron y siguen haciendo famosos a los *Beatles*. El resto de la historia la conocemos todos.

Debemos lograr una educación y desarrollo para el cerebro completo, con una pedagogía enfocada al pen-

samiento crítico, nutriendo así el derecho y la capacidad creativa que todos tenemos.

La creatividad nos permite crear, transformar y producir cosas e ideas nuevas, cuando se es creativo se resuelven los problemas de manera original apuntando hacia un objetivo claro. Todos nacemos con la capaci-



Hemisferio derecho

dad creativa, pero a lo largo de nuestra vida hay factores internos y externos que la bloquean. Esto no impide que pueda ser desarrollada a través de técnicas como es el caso del mapa conceptual, el cual es un gráfico que con palabras o dibujos potencializa a nuestro cerebro en el proceso creativo, explorando conceptos, problemas

y temas desde diferentes perspectivas, para posteriormente generar ideas concretas de manera original y plasmarlas en una superficie. Los mapas conceptuales que desarrollas en tus clases son una de las tantas técnicas pedagógicas que nos ayudan en el proceso del desarrollo del hemisferio derecho y por ende de la creatividad.

Cada vez que desarrolles nuevas ideas, que seas original, que el ridículo no te preocupe, que tomes riesgos y que seas capaz de ver todos los lados

de un problema, entonces tú estás estimulando tu capacidad creativa y se reflejará en todo lo que hagas en tu vida personal, académica y profesional.

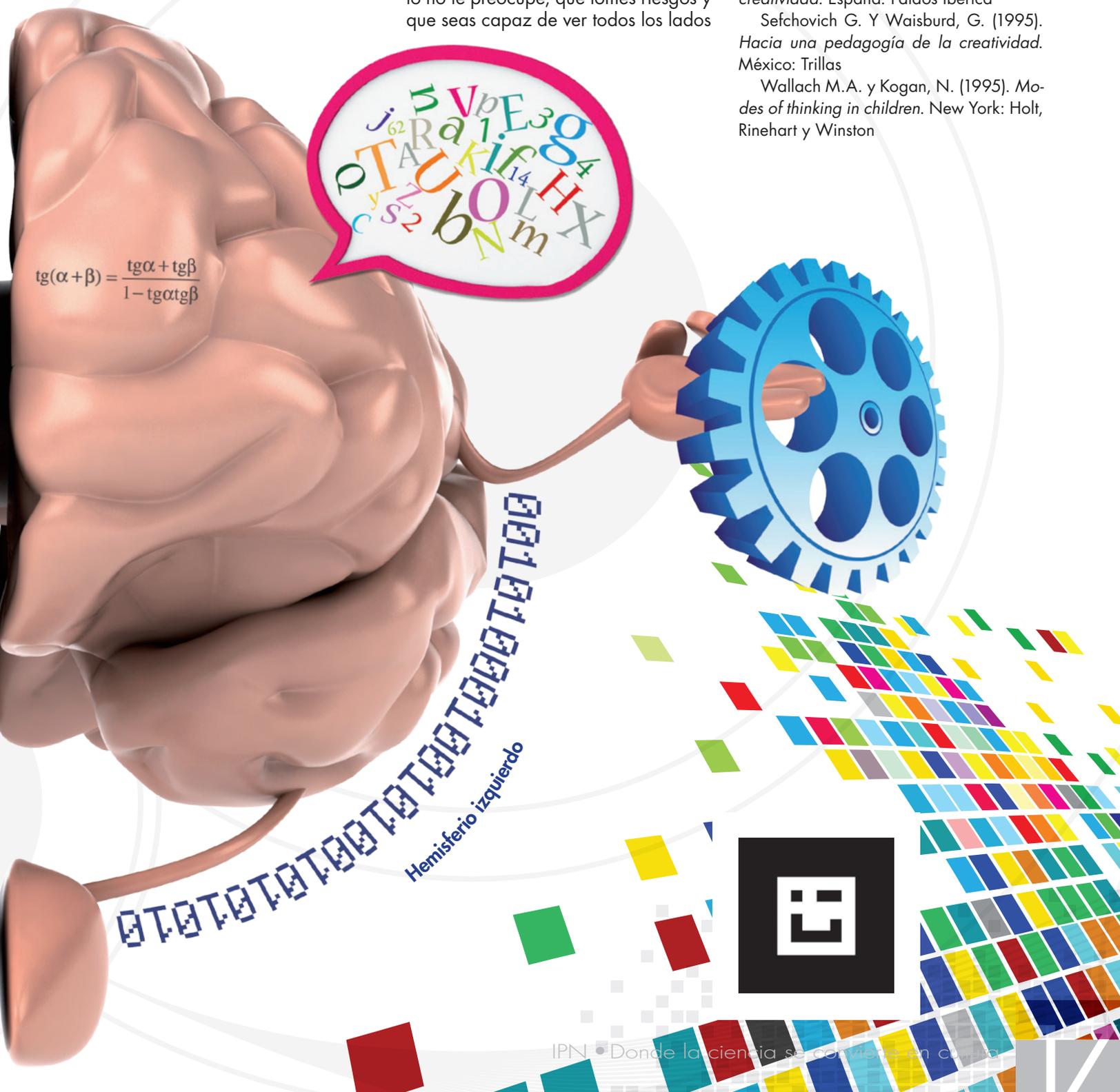
Referencias

Bohm, David. (2002). *Sobre la Creatividad*. Barcelona: Kairos

De Bono, Edward. (1998). *Manual de la sabiduría: Nuevas técnicas para agilizar la mente y potenciar la mente y la creatividad*. España: Paidós Ibérica

Sefchovich G. Y Waisburd, G. (1995). *Hacia una pedagogía de la creatividad*. México: Trillas

Wallach M.A. y Kogan, N. (1995). *Modes of thinking in children*. New York: Holt, Rinehart y Winston





María del Pilar Segarra A.*

Un gran organizador de ideas

Un mapa conceptual es una herramienta que nos ayuda a organizar ideas importantes relacionadas con un tema. Se llama mapa conceptual porque utiliza los conceptos para organizarlos gráficamente, donde la idea principal que vamos a describir usualmente se pone en la parte superior.

*Docente e Investigadora de la Facultad de Ciencias, UNAM

Un concepto es una idea o forma de entender. Por ejemplo silla es un concepto que está relacionado con los conceptos patas, asiento, respaldo y que puede ser de madera, plástico o metal. Si pensamos en una silla específica podemos decir el número de patas y su forma, el color, si está acojinado o no. El mapa conceptual de silla puede ser el de la Figura 1.



Figura 1

Como ves, los conceptos se suelen poner en rectángulos u óvalos, la relación entre ellos se indica con líneas (no con flechas) y se explicita con una o varias palabras. De esta manera debes formar entre un rectángulo y otro una proposición u oración sencilla, que dé sentido a la relación que le estás otorgando a los conceptos.

El concepto más general o el que vas a describir va en la parte superior. Siguen en un nivel más bajo y a la misma altura conceptos de menor generalidad o más específicos y así sucesivamente formando un árbol, hasta poner los ejemplos en la última línea. Esta forma de trabajar nos da una jerarquía, el concepto más importante arriba y el menos importante abajo.

La utilidad de los mapas conceptuales

les está en que nos ayudan a organizar nuestros conocimientos y a tratar de explicitar cuál es la relación que vincula a los conceptos. Lo más difícil en la elaboración del mapa, después de elegir los conceptos importantes, es poner las palabras que van en las líneas donde se relacionan los conceptos.

Hacer un mapa requiere un gran esfuerzo de creación pero da como resultado una mejor comprensión del tema que estamos organizando, ya que no puede ser construido utilizando sólo la memoria, hace falta pensar y hacer un esfuerzo por encontrar la relación entre los conceptos. Después de hacer un mapa sobre un tema seguramente ya

podemos explicarlo porque lo hemos ordenado en la cabeza y hemos buscado las relaciones entre sus diferentes partes y con esta actividad todas las partes han adquirido un significado o sentido para nosotros. Así que va a ser más difícil que se nos olvide ese conocimiento, porque se aprendió y entendió al construirlo.

Ya que no hay dos formas de pensar idénticas, es normal que los mapas de un mismo tema realizados por distintas personas sean diferentes.

En la Figura 2 te presento un mapa conceptual de lo que para mí es más importante de los mapas conceptuales.

La aplicación para hacer mapas conceptuales es gratuita y la puedes bajar tú mism@:
<http://cmap.ihmc.us/download/>

Si tienes alguna duda para crear tus mapas te recomendamos revisar la página:
<http://cmap.ihmc.us/support/help/espanol/>

Y si lo que quieres es aprender a hacer mapas conceptuales, no dejes de entrar al sitio <http://www.cmappers.net> en la sección "Cmappers.Aprende".

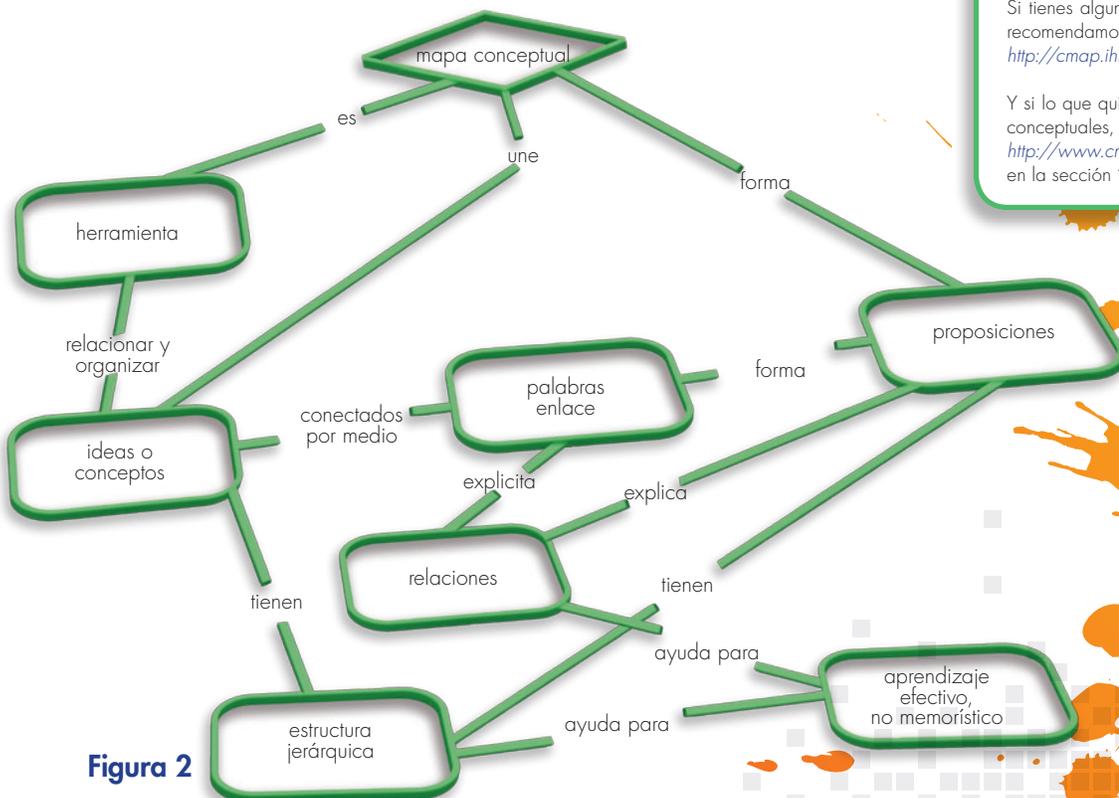


Figura 2



José Luis Carrillo Aguado*

¿Alguna vez habías asistido a una conferencia donde se mezclaran en forma conectada, lógica pero divertida a la vez, Einstein, el tiempo, la teoría de la relatividad especial, el frío más profundo, una especie de circo de la física y la propia progenitora? El Premio Nóbel de Física 1997, doctor William Phillips, impartió una conferencia magistral en la que abordó el tema del tiempo, Einstein y la materia más fría del Universo, en el Centro Cultural Jaime Torres Bodet del Instituto Politécnico Nacional el 13 de abril de 2011. Lo interesante del asunto, además del fondo de la conferencia, fue la forma de abordar una de las temáticas sobre la ciencia más excitante de la actualidad.

Periodista científico de *Conversus*.

William D. Phillips

un físico con creatividad



Mediante una presentación multimedia que incluyó demostraciones experimentales, el doctor Phillips cautivó a un auditorio repleto con una amena charla en la que combinó conocimiento, ingenio y un fino sentido del humor. La sentencia según la cual la creatividad es más proclive a manifestarse mientras mayor sea el nivel de conocimiento, quedó plenamente confirmada en esta exposición del Premio Nóbel de Física 1997 y NIST Fellow.

Antecedentes

A mediados de la década de los ochenta, Steven Chu y sus colegas de los Laboratorios Bell diseñaron una trampa para átomos en la cual las partículas son bombardeadas por tres pares de láseres mutuamente perpendiculares. Con este arreglo, Chu fue capaz de

frenar los átomos hasta una velocidad de 30 cm/seg, lo que equivale a una temperatura de 240 mili Kelvin (recordemos que 0 grados Kelvin representa el 0 absoluto, punto donde los átomos no presentan movimiento alguno, y esta temperatura oscila alrededor de los 273 grados centígrados). Los cálculos teóricos habían predicho que la temperatura alcanzada por Chu sería la más baja que se podría lograr con métodos similares. Sin embargo, en 1988 Phillips logró un avance notable, mostrando que mediante esa técnica se pueden alcanzar los 40 micro Kelvin, 6 veces menor a la teoría y a lo observado por Chu. Las bases teóricas del nuevo hallazgo las dio Claude Cohen-Tannoudji años más tarde. Por el desarrollo de métodos para atrapar los átomos con luz láser, Phillips, Cohen y Chu compartieron el Premio Nóbel de Física en 1997.

Avatares de la conferencia

El doctor Phillips inició su charla con una exposición sobre la importancia del tiempo en la mente de Einstein. Para ilustrar esta idea, proyectó una imagen caricaturizada de Einstein en la portada de la revista *Time*.

Después dio una definición del tiempo, según Einstein:

“El tiempo es lo que miden los relojes”. Y para resaltar nuestro espíritu patriótico, presentó imágenes de relojes antiguos con un audio de la melodía: “*Reloj, no marques las horas (...) ella se irá para siempre (...) y yo voy a enloquecer*”.

Expuso sucintamente el funcionamiento del reloj atómico, basado en la frecuencia de oscilación entre dos estados de energía de cualquier átomo (ver “El *tic tac* que marca nuestros días”, de Fabian Quintana Sánchez, en el número 88 de *Conversus*). Su creatividad se manifestó una vez más, cuando caricaturizó la precisión del reloj atómico mostrando a una pareja preocupada porque en ese momento del día eran las 12 horas con 30 minutos y tantas millonésimas de segundo, hora de tomar el consabido *lunch*.

La verdad sea dicha, los relojes de superprecisión son esenciales en la industria, el comercio, la navegación y la ciencia moderna, y también son el corazón del Sistema de Posicionamiento Global (GPS en inglés). Hoy los relojes atómicos están siendo mejorados utilizando átomos a increíbles bajas temperaturas. Los gases atómicos alcanzan temperaturas menores a una mil millonésima de grado por encima del cero absoluto. Estas temperaturas permiten confinar átomos superfríos en cámaras verticales, eje motriz de los relojes primarios, cuya precisión es superior a un segundo en 100 millones de años.

Pero la imaginación y la innovación no tienen límites en la fértil mente del doctor Phillips. Mediante el uso de su conocimiento sobre las propiedades del nitrógeno líquido, el Premio Nóbel se divirtió literalmente *con* su audiencia. Al verter esta sustancia en la madera del auditorio, Phillips mostró cómo el nitrógeno líquido tiene tan baja su temperatura de ebullición, que al contacto con la madera del estrado, a temperatura ambiente, hierva. Además, el doctor Phillips logró un objetivo personal, que fue enfriar un poco la cálida temperatura del auditorio, tórrida para alguien que vive en zonas templadas. Los asistentes presenciaron, entre sorprendidos, divertidos y asombrados, cómo cambiaron las propiedades de los materiales a estas increíblemente bajas temperaturas. Por ejemplo, el invitado insertó en un recipiente cantidades industriales de globos, ligas y pelotas de hule. Los globos comprimieron su aire, las ligas no sólo perdieron su elasticidad, sino que se trozaron, y las pelotas de hule se rompieron como porcelana; a decir del doctor Phillips, “parecía que estaban hechas en China”, pero no por maldecir su procedencia, como intuiríamos muchos mexicanos, sino porque todo mundo sabe que en China se fabrica la mejor porcelana.

Por si fuera poco, este travieso de la ciencia recomendó hacer caso a nuestras madres cuando nos advertieron en la infancia que nunca jamás colocásemos un recipiente frío dentro de otro. Para demostrarlo hizo explo-

tar el bote de basura donde había colocado una botella de plástico con nitrógeno líquido dentro. **Corolario:** Recordemos las advertencias de la progenitora. Dominio absoluto del tema y del humor.

Una forma aparentemente sencilla que usó el Dr. Phillips para explicar el efecto Doppler, pero efectiva para lograr que este conocimiento persista en la mente de los asistentes, fue abordar el fenómeno del corrimiento al rojo. Las ondas de cualquier tipo, ya sean de agua, aire, sonoras, luminosas, sufren este efecto. Por ejemplo, cuando una patrulla se acerca a nosotros, el ulular de su sirena se escuchará cada vez más grave a medida que se aproxime. Al alejarse, el sonido se hará cada vez más agudo. ¿Por qué? Porque las ondas sonoras se comprimen en la medida en que se acercan, y se elongan (o alargan) a medida que se alejan. Mientras más lejos están, más elongadas también están estas ondas. ¿Y qué pasa con la luz? El espectro luminoso tiene una cierta longitud de onda. El color rojo corresponde a una longitud de onda mayor. Entonces, mientras un cuerpo, digamos una estrella, se aleje a mayor velocidad, la luz emitida por esa estrella sufrirá un fenómeno conocido como *corrimiento al rojo*. En caso de que un objeto avanzara hacia nosotros, la luz emitida se *correría* hacia el verde o el azul, dependiendo de su velocidad. El doctor Phillips bromeó al decir que si infringiésemos la ley pasándonos una luz roja, podríamos argumentar que vimos la luz de color verde, cuando en realidad era roja. Pero en ese caso, necesitaríamos circular a una velocidad cercana a la de la luz, en cuyo caso la infracción por exceso de velocidad sería mayor la correspondiente por pasarnos un alto. Cosas de la vida.

El efecto Doppler, entre paréntesis, es esencial para explicar el confinamiento de los átomos superfríos, corazón de los relojes atómicos.

Aprender del ingenio y la imaginación de este genuino Premio Nóbel significa aprovechar una oportunidad única de acercarnos a la ciencia de frontera de una forma muy creativa.





Iván Jiménez Montalvo*

Ciencia y música son viejas compañeras. El lenguaje universal de la música ha sido invocado frecuentemente por la ciencia para describir y comprender el mundo. A su vez, muchos músicos han utilizado la ciencia como inspiración para sus creaciones. Sin duda, la astronomía es la disciplina que más se ha beneficiado de esta simbiosis. Veamos algunos ejemplos:

*Periodista y Guionista de Ciencia, Canarias, España

Pentagramas de estrellas

“En el espacio nadie puede oír tus gritos.”
—Trailer de la película Alien.

Pitagóricos

En la Grecia antigua, los pitagóricos consideraban el Universo como una mezcla de armonía y número. Los planetas emitían sonidos, según las proporciones de sus órbitas alrededor de la Tierra, que combinados entonaban una sinfonía o “música de las esferas”. Esta idea de un Cosmos musical de órbitas circulares y proporciones armoniosas se prolongó durante toda la Edad Media hasta el siglo XVII. En el maravilloso corto de animación producido por Walt Disney en 1959 “Donald en el país de las matemáticas”, el pato Donald viaja a la antigua Grecia donde conoce a los

Pitagóricos y la relación entre la música y las matemáticas. Acaba participando en una *jam session* improvisada con Pitágoras tocando el arpa (ver en: YouTube: Donald pitagoras)

Johannes Kepler

Fiel a la convicción clásica, el astrónomo alemán Johannes Kepler relacionó las órbitas de los planetas con los sólidos regulares y con los acordes musicales. Propuso en su libro *Harmonices Mundi* (1619) que la velocidad de cada planeta correspondía a ciertas notas de la escala musical. Cuanto más rápido era el movimiento, más agudo era el sonido que emitía. Asumida esta creencia, Kepler escribió seis melodías, cada una correspondiente a un planeta diferente.

Brian May

El conocido músico británico Brian May, guitarrista de la exitosa banda *Queen*, inició su carrera como astrónomo, llegando a pasar varios años en la isla de Tenerife dedicado al estudio de distintos fenómenos astronómicos desde el Observatorio del Teide. En 2008, tras varios años alejado de los escenarios, decidió culminar su formación y obtuvo el doctorado en astrofísica por el Imperial College de Londres.

Voyager

La música ha podido viajar por el espacio a bordo de sondas como las Voyager, lanzadas en 1977 para estudiar los planetas exteriores. Éstas llevan consigo un disco de oro con una selección de sonidos y músicas de varias culturas del mundo diseñado por el astrofísico y divulgador Carl Sagan. En el capítulo 11 de su popular serie *Cosmos* nos cuenta con orgullo algunos detalles de este curioso CD interestelar. (*Cosmos: 11 - The persistence of memory* -[6/6]).

Kronos Quartet

En 2002, la NASA asesoró al cuarteto de cuerdas estadounidense Kronos Quartet en la producción multimedia *Sun Rings* de 10 movimientos, compuesta de sonidos e imágenes espaciales. (<http://vimeo.com/9213829>).

Symphony of Science

El compositor John Boswell ha elaborado un proyecto llamado *Symphony of Science* basado en una serie de videos musicales donde científicos y divulgadores como Carl Sagan, Richard Feynman, Stephen Hawking y Richard Dawkins "cantan" los conceptos del conocimiento humano. (<http://www.symphonyofscience.com/>).

Tomado con la autorización del autor de: "La Fórmula del Lápiz", en: laformuladelapiz.wordpress.com/category/arte-y-ciencia/



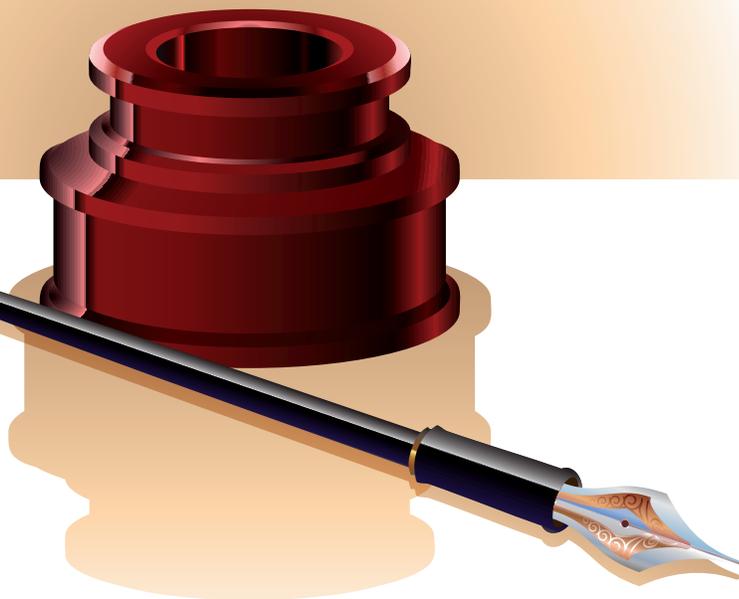


Jorge Rubio Galindo*

El doctor Luis Arturo Bello Pérez, investigador en biotecnología del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (Ceprobi) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), dirige un proyecto que investiga el aislamiento, caracterización y aplicación del almidón que contiene el plátano macho, un fruto subutilizado, para desarrollar productos bajos en carbohidratos que pueden contribuir a combatir problemas de sobrepeso y obesidad. En tanto que, el doctor Luis Arturo Rivas Tovar, catedrático y coordinador de la maestría en Administración Pública en la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA) del IPN estudia las organizaciones y los mecanismos de gestión que las hace más eficientes en la resolución de problemas como el transporte de pasajeros en la Ciudad de México. Ambos investigadores buscan explicar de forma coherente los fenómenos que estudian; diseñan la manera de poner a prueba sus explicaciones y las confrontan con la realidad para saber si hay que desechar estas explicaciones y comenzar de nuevo. Los dos aplican la creatividad en sus proyectos de investigación para crear un nuevo conocimiento.

*Periodista científico del Conversus.

Creativos, entre el *béisbol* y la *poesía*





Béisbol e investigación

El doctor Arturo Bello considera que el conocimiento científico surge de plantearse preguntas sobre las cosas que suceden cotidianamente, y a través del conocimiento adquirido metódicamente, plantear esquemas experimentales para encontrar respuestas y soluciones. Estas temáticas comenzaron a manifestarse desde la escuela primaria del investigador. Se destacó por ser un estudiante puntual, disciplinado y metódico. Fue un asistente frecuente de la biblioteca pública de Acapulco. Por las tardes pasaba varias horas estudiando solo en alguna banca del Malecón. También se destacó como jugador de béisbol, actividad en la que pudo haberse desarrollado profesionalmente. A pesar de que sus padres solamente lograron concluir la educación básica, de ellos aprendió el valor del respeto y la honestidad. A sus profesores siempre los admiró por su sabiduría. Durante la licenciatura tuvo profesores recién egresados de maestrías en universidades de Estados Unidos que le comentaron acerca de la vida académica en el primer mundo. Esto lo motivó a realizar una maestría y posteriormente un doctorado en la unidad Irapuato del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del IPN. Actualmente el doctor Arturo Bello tiene nivel III en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), publica y es re-

visor de diversas revistas internacionales; regularmente ofrece conferencias y es sinodal en exámenes de doctorado como maestro. Ha formado maestros y doctores en su especialidad y sus trabajos de investigación sobre el almidón son referencia en diversas revistas especializadas. Además, continúa practicando el béisbol de manera regular. Dentro de todos estos logros, al doctor Bello le llena de satisfacción saber que gracias a su formación, disciplina y creatividad, actualmente sus estudiantes son ahora académicos de diversas universidades y reconocidos por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Disciplina y poesía

Para el doctor Luis Arturo Rivas Tovar, investigador, catedrático y coordinador de la maestría en Administración Pública de la ESCA del IPN, en la actualidad, la creatividad es buscar respuestas innovadoras a los problemas que plantea el mundo real. De acuerdo al investigador, hay dos clases de creativos: el que nace con esa *genialidad* y el que desarrolla la creatividad gracias a un contexto. "El reto de la escuela es crear esos contextos". Por ejemplo, en el proyecto del Metrobús en la ciudad de México, en el que participó el investigador, intervinieron diversos aspectos técnicos, financieros, que se pudieron cubrir con cierta facilidad. En cambio el aspecto social, requirió soluciones innovadoras para implementar mecanismos de gestión más eficientes en la resolución de problemas que lograron conciliar los intereses de los conductores, los propietarios de microbuses y las autoridades en la integración de sociedades mercantiles. Dichas soluciones elaboradas por

creativos, cuestionaron paradigmas o verdades establecidas y reconocidas por todos, con respecto al transporte.

El doctor Rivas creció en ambientes propicios que desarrollaron su creatividad. Desde la primaria fue un estudiante destacado que tenía bien claro que quería ser un doctor en ciencias. En sus ratos libres escribía poesía y pensaba en ayudar a otros investigadores a comprender la naturaleza... y obtener un excelente salario. Con el tiempo, logró ser gerente corporativo en Petróleos Mexicanos (PEMEX) de donde renunció para dedicarse al trabajo académico y a la investigación. El investigador considera que ha logrado llegar a ser un académico e investigador reconocido gracias a la disciplina. Todos los días inicia sus actividades a las 6 de la mañana, se ejercita y viaja en bicicleta hacia su centro de trabajo; lee y escribe de las 8 a las 12, en sus horas más creativas, y del medio día a las 2 de la tarde atiende a sus alumnos de posgrado. Por las tardes revisa y contesta sus correos. Invitado por instituciones de México y del extranjero, el doctor Rivas también dicta conferencias o participa en encuentros académicos, por lo cual se aleja de su familia constantemente. Sin embargo, esta circunstancia le ha permitido tener hijos independientes, disciplinados y creativos.





Fabian Quintana Sánchez

Habrà una vez ... en nuestra propia Tierra y en un futuro no muy lejano, el día que nuevamente los avances tecnológicos manifiesten su gran potencial, vendrà con un nuevo amanecer una pantalla totalmente de cristal creando un perfecto mimetismo con la pared de nuestros hogares para desempeñar las funciones de un despertador e indicar el inicio de un nuevo día, el cristal fotovoltaico que cubre la sección del ventanal modificarà gradualmente su opacidad y se tornará totalmente transparente para permitir el paso de los rayos del astro rey.

*Periodista de Conversus.

Un día hecho de cristal



La misma pantalla que indicó en su reloj las 7:00 am para comenzar las actividades cotidianas, permitirá a través de su interfaz táctil consultar el reporte del tránsito con imágenes en tiempo real de las principales arterias viales en tu ciudad y un mosaico interactivo de noticias, deportes, espectáculos, el reporte del clima, entre otros.

Sobre el espejo del baño en una superficie impecablemente limpia y con un reflejo absoluto y nítido, ofrecerá, mientras te alistás para ir a la oficina, una agenda electrónica vinculada con tu correo electrónico en la cual podrás verificar tus actividades del día e incluso contestarlas a través de su conexión a Internet.

En la cocina ya no tendrás que preocuparte más por encontrar la tabla sobre la cual debas cortar los alimentos para no rayar o ensuciar la mesa, pues lo que aparenta ser una simple superficie de acrílico resulta tener un material resistente a rayados e incluso a manchas y que además sustituye a la estufa convencional por zonas específicas donde proporciona un calor con el cual puedes cocinar y adaptar la temperatura mediante un control que está acondicionado con niveladores táctiles. El refrigerador y otros aparatos electrodomésticos cuentan con este vidrio protector, así cada sitio genera un espacio útil de recreación o trabajo. Podrás utilizar dichas áreas para colocar digitalmente notas y recordatorios.

En cuestión de portátiles y de teléfonos celulares, el cristal que se empleará además de ser extremadamente delgado y totalmente sensible al tacto se caracterizará por presentar resistencia muy alta a los accidentes, así como una pantalla con una luminosidad y brillo de muy alta calidad. Además la sincronización y compatibilidad con el resto de las pantallas alrededor de la casa está garantizada, con tan solo colocar el equipo portátil en uso, de manera automática se transfiere la imagen y el video a otra pantalla.

Pero no todo quedará enclaustrado en el hogar, el tablero del automóvil tendrá integrada esta tecnología haciéndolo totalmente digital y sensible al tacto. El quemacocos no será más electromecánico, sino que contará con un cristal fotosensible manipulado mediante control digital o voz. En las calles, los anuncios utilizarán esta tecnología pero con una mayor resolución de píxeles, además de ser resistentes al agua y autoadaptables a la cantidad de luz que reciban para regular el contraste, además modificarán constantemente la información que proporcionan a los transeúntes y automovilistas haciéndote olvidar de los espectaculares que pasan meses en un mismo sitio.

Ahora no tendrás que limitarte al espacio de un pequeño monitor, pues se podrá utilizar todo un muro de este material para poder proyectar tus imágenes y actividades, además por si fueran pocos los espacios para utilizar estos adelantos podrás llevar contigo con una panta-

lla flexible, transparente, totalmente enrollable y ligera con la cual presentarás material multimedia.

Es así como *Corning Incorporated®*, empresa dedicada a la fabricación de cristal para los productos tecnológicos de última generación como las pantallas de los portátiles o monitores con pantalla táctil, recrea a través de un video dentro de su portal web, un día imaginario donde el cristal juega un papel preponderante en las actividades cotidianas del ser humano.

A lo largo del material audiovisual, la compañía muestra diversas situaciones que podremos disfrutar; mostrando las bondades tecnológicas de los nuevos materiales aplicados y las aportaciones que éstas brindan. La empresa se imagina que en un tiempo no muy lejano el hombre tendrá la posibilidad de traer en la mano lo que hoy sólo encuentra en computadoras y televisores, mientras lleva a cabo tareas tan simples como estar comiendo o cepillándose los dientes.

Una teoría es que el reinado del cristal y de las pantallas táctiles alcanzará espacios y sitios nunca antes imaginados, desde las multitudinarias e internacionales comunicaciones con imagen incorporada hasta los pormenores que pueden provocarse en medio de la presentación de un proyecto laboral; o porque no en un futuro y a un precio muy bajo podría sustituir los pizarrones blancos donde se utilizan marcadores de colores por unas pantallas de cristal con toda la funcionalidad de una pantalla táctil con acceso a Internet en los salones de clases. Sin lugar a duda esperamos esta tecnología impacientemente.

Referencia

www.corning.com





Wilder Chicana Nuncebay*

El cielo de octubre y noviembre

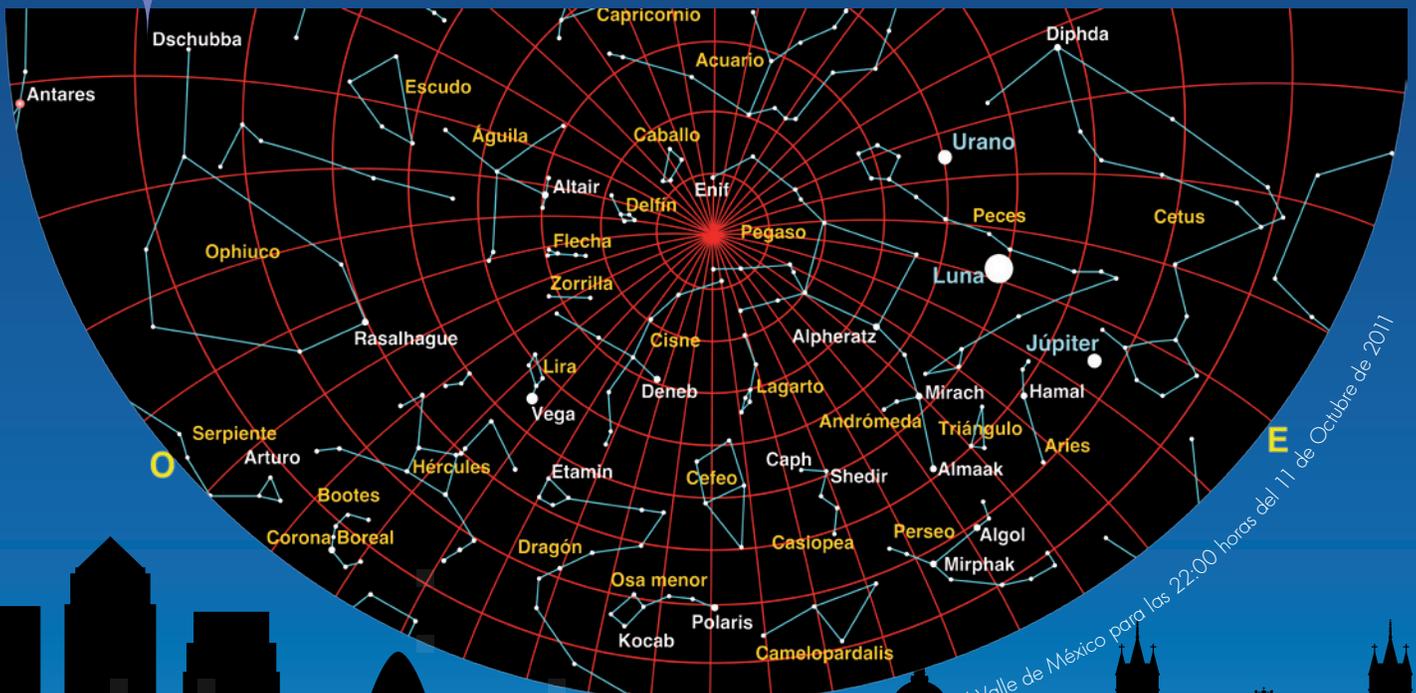
Para los amantes del cielo, los meses de octubre y noviembre presentan eventos notables: lluvias de meteoros, lunas llenas claras y con cielo limpio y no se olviden del cambio de horario de invierno. Que disfruten de un grato espectáculo nocturno.

* Astrónomo del Planetario Luis Enrique Erro

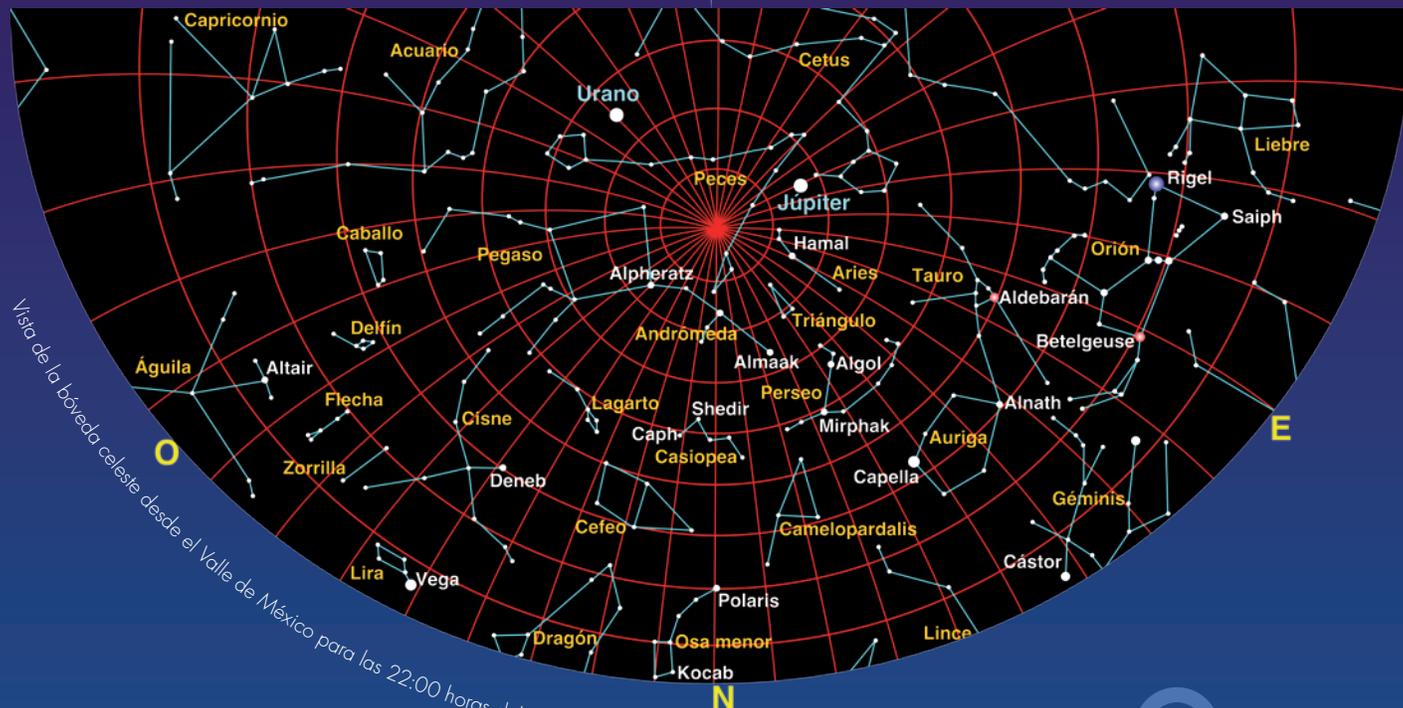
OCTUBRE 2011

Eventos astronómicos

Día	Hora	Objeto celeste	Evento
3	7:00	Venus	3° al norte de Espiga
11	21:06	Luna	Luna Llena
13	15:00	Júpiter	5° al sur de la Luna
18	01:30	Constelación de Géminis	Lluvia de meteoros gemínidas
21	19:00	Marte	6° al norte de la Luna
21	00:30	Constelación de Orión	Lluvia de meteoros oriónidas
26	14:56	Luna	Luna nueva
28	0:00	Venus	1.8° al norte de la Luna
30	2:00		Termina el horario de verano



Vista de la bóveda celeste desde el Valle de México para las 22:00 horas del 11 de Octubre de 2011



Vista de la bóveda celeste desde el Valle de México para las 22:00 horas del 10 de Noviembre de 2011

El evento astronómico más importante del mes de noviembre es la lluvia meteórica de las Leónidas, debido al elevado número de cuerpos que podrán observarse desde áreas con cielo despejado y sin contaminación luminosa.

NOVIEMBRE 2011

Eventos astronómicos

DIA	HORA	OBJETO	EVENTO
5	22:00	P/Encke	Máximo de la lluvia meteórica "Táuridas del Sur"
9	23:00	Marte	1.4° al norte de Régulo
10	14:16	Luna	Luna llena
12	23:00	P/Encke	Máximo de la lluvia meteórica "Táuridas del Norte"
14	3:00	Mercurio	Máxima elongación Este (23°)
17	10:30	P/Tempel-Tuttle	Máximo de la lluvia meteórica "Leónidas"
19	4:00	Marte	8° al norte de la Luna
22	16:00	Saturno	7° al norte de la Luna
25	0:10	Luna	Luna nueva
26	2:00	Venus	3° al sur de la Luna

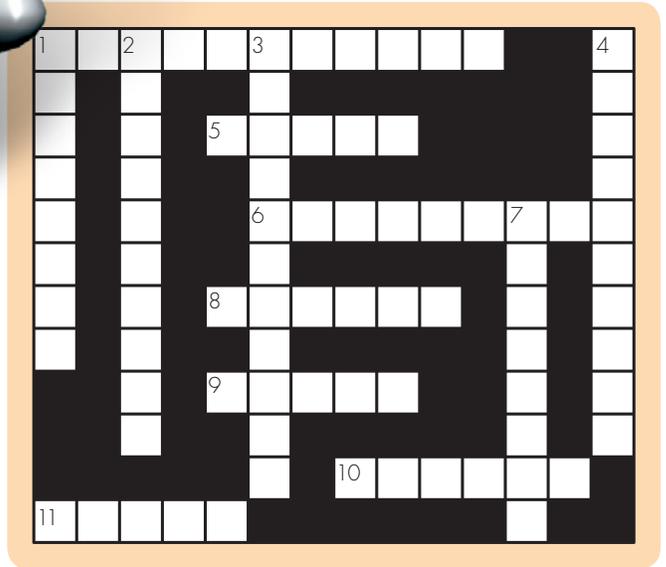




Carlos Gutiérrez Aranzeta*

*Escritor y divulgador científico, con la colaboración de Primo Alberto Calva, Investigador y divulgador científico

Creatividad



Horizontales

1. Es la generación de nuevas ideas o conceptos, o de nuevas asociaciones entre ideas y conceptos conocidos que habitualmente producen soluciones originales.
5. Apellido del psicólogo y pedagogo estadounidense (1916-2002) que señaló que la inventiva puede ser considerada como una forma de solucionar problemas, mediante intuiciones o una combinación de ideas muy diferentes y de conocimientos variados.
6. Facultad y disposición para inventar.
8. Apellido del filósofo idealista nacido en Inglaterra (1869-1945) que distinguió cinco formas de creatividad; la de nivel expresivo, la de nivel productivo, la de nivel inventivo, la de nivel innovador y la de nivel emergente.
9. Con este nombre se designa al individuo que descuella sobre sus semejantes y produce cosas superiores en su propio campo. Este tipo de individuo debe ser muy creativo. Aparece invertido.
10. Existe la creencia que estos individuos, cuyo hemisferio cerebral derecho, suele estar más desarrollado, son más inteligentes y creativos que los que escriben con la mano derecha. Algunos estudios han demostrado la existencia de una pequeña



correlación entre estos individuos y la creatividad.

Los individuos cuyo hemisferio derecho es dominante, procesan la información con "simultaneidad visual", modo en el que varios esquemas se procesan simultáneamente.

11. El individuo creativo tiene varias características, como son la confianza en sí mismo, la flexibilidad, la imaginación, la capacidad intuitiva, la curiosidad intelectual y la tenacidad. Pero, ¿Cuál es la característica que también posee este individuo y que está relacionada con la cualidad de valiente o de osadía?

Verticales

1. ¿Qué adjetivo se le da a la persona que puede descomponer una situación o problema de forma diferente a la mayoría y que, a la vez, producto de ese análisis singular, halla respuestas o modificaciones novedosas?
2. La persona con este tipo de pensamiento tiende a abordar los problemas con juicios "ilógicos" o

"marginales" y dar soluciones innovadoras. Este tipo de pensamiento permite la resolución de problemas de una manera indirecta y con un enfoque creativo. Aparece invertido.

3. Es un proceso superior que permite al individuo manipular información generada intrínsecamente con el fin de crear una representación percibida por los sentidos de la mente. Las personas creativas emplean este proceso.
4. Es la creación o modificación de un producto y su introducción en un mercado. Un aspecto esencial de esto es su aplicación exitosa de forma comercial. No sólo hay que inventar algo, sino, por ejemplo, introducirlo y difundirlo en el mercado para que la gente pueda disfrutar de ello. Aparece invertido.
7. Es el individuo que idea, crea o concibe algo que no existía antes. Ejemplos de este tipo de individuos son Arquímedes, Leonardo Da Vinci, Thomas Alva Edison, Nikola Tesla, Ferdinand Von Zeppelin, etcétera.

ASTRONOMÍA en CUADRITOS



por Isaura Fuentes-Carrera (ESFM-IPN)

DICEN POR AHÍ QUE POR EL CIELO PASA UN CAMINO DE LECHE



¡Qué desperdicio!

OTROS DICEN QUE LO QUE SE VE ES UN GRAN ÁRBOL
OTROS QUE ES UN TESSIDO DE NUBES... OTROS UNA SERPIENTE EN LLAMAS, ...



Bueno, pónganse de acuerdo

EN REALIDAD ESAS SON INTERPRETACIONES DE LO QUE VEMOS EN EL CIELO



¿Y qué es lo que vemos?

EN LAS NOCHES OSCURAS Y DESPEJADAS SE VE UNA GRAN BANDA DE LUZ EN EL CIELO



ciudad con apogón

Ahí no es de leche, pero está bonita.

Y finalmente, ¿qué es lo que se ve allá arriba?



¿Aguá de horchata?

¿Limón con chia?

¿Y dónde están estas estrellas?



¿Por qué sólo las vemos en una banda?

ESTAS ESTRELLAS ESTÁN EN NUESTRA GALAXIA, A LA QUE TAMBIÉN LLAMAMOS "VÍA LÁCTEA"

¿"Nuestra"? Cuando nos la regalaron?

LA LLAMAMOS "NUESTRA" POR QUE AHÍ VIVIMOS



NOSOTROS VIVIMOS EN EL PLANETA TIERRA

QUE FORMA PARTE DEL SISTEMA SOLAR, EL CUAL SE ENCUENTRA EN LA GALAXIA



Pero, ¿de qué está hecha la galaxia?

¿De adobe?

¿De cemento y varilla?

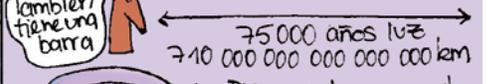
Autogravitante quiere decir que la fuerza de gravedad hace que todo lo que hay en la galaxia forme un solo conjunto



Yo me maree

¿Te cae?

Disco de estrellas visto de lado



También tiene una barra

75 000 años luz

710 000 000 000 000 km

Disco visto por arriba. Aquí se distinguen el bulbo, la barra y los brazos espirales

El Sol (y nosotros) está aquí.

LO QUE VEMOS EN EL CIELO SON LAS ESTRELLAS DEL DISCO QUE ESTÁN CERCA DE NOSOTROS, POR ESO NO OCUPAN TODO EL CIELO.



NUESTRA GALAXIA ES UN CONJUNTO DE CIENTOS DE MILES DE MILLONES DE ESTRELLAS QUE JUNTO CON GAS Y POLVO FORMAN UN SISTEMA AUTOGRAVITANTE

Auto, ¿qué?

¡¡!

ASÍ ES, LA GRAVEDAD HACE QUE NUESTRA GALAXIA SEA UN GRAN CONJUNTO DE ESTRELLAS, GAS Y POLVO CON FORMA DE DISCO Y UN ABULTAMIENTO EN EL CENTRO LLAMADO "BULBO"

ALREDEDOR DEL DISCO TAMBIÉN HAY ESTRELLAS Y GAS FORMANDO EL HALO DE LA GALAXIA



¡Momento, momento! ¿Cómo podemos saber todo esto si no podemos ver a nuestra galaxia desde fuera?

¿Cómo saber cuántas ventanas y chimeneas tiene una casa si no podemos salir del comedor?



Eso puede ser un problema, ¿cómo la podemos describir?

AHÍ ES DONDE INTERVIENE EL INGENIO



Resulta que además de nuestra galaxia, hay más galaxias en el Universo

Y ALGUNAS DE ESTAS GALAXIAS SE PARECEN A LA NUESTRA Y PODEMOS COMPARARLAS



Pero, ¿qué les vemos? ¿Con qué las comparamos?

Además todo está muy lejos, ¿cómo den fro de nuestra galaxia?

CIERTO, PERO PODEMOS EMPEZAR POR LO QUE ESTÁ CERCA DE NOSOTROS, COMPARARLO CON LO QUE VEMOS EN OTRAS GALAXIAS Y DE

RAÍ INFERIR CIERTAS PROPIEDADES

El Sol es una estrella de 4500 millones de años. Estrellas cercanas a nosotros tienen más o menos la misma edad

En otras galaxias con disco y brazos como la nuestra, las estrellas como el Sol están entre los brazos

Y así sabemos dónde vivimos



¡Correos!

Ser correo cósmico no ha de ser muy fácil.

galaxia espiral

espiral con barra

galaxia lenticular

elíptica

ESTUDIAR GALAXIAS ES MUY BONITO Y NECESITA USAR MUCHAS TÉCNICAS PARA OBSERVAR, DISTINTOS TELESCOPIOS, USO DE COMPUTADORAS, COLABORACIÓN DE MUCHAS PERSONAS. SABER COMO SON LAS GALAXIAS ES UN GRAN RETO, INCLUYENDO LA NUESTRA.



Hacer ciencia es resolver un gran rompecabezas

Y para armar ese rompecabezas, hay que ser ingenioso, paciente y disfrutar mucho lo que uno hace

¡y eso nos gusta!

EFFECTIVAMENTE, NO ES UN PROBLEMA FÁCIL DE RESOLVER PUES HAY DISTINTOS TIPOS DE GALAXIAS...

Y CADA GALAXIA ES DIFERENTE

FIN 10/11



Ricardo Urbano Lemus*

Imagina ver la textura de una piedra, escuchar el olor de las flores, probar el color de una manzana, oler los sonidos del agua, sentir tus sentidos. Existe un lugar donde esto es posible.

*Periodista de Conversus.

El sentido de tus sentidos



Fisiológicamente tenemos cinco sentidos: la vista, el olfato, el oído, el gusto y el tacto, que en suma funcionan para percibir, interpretar y comunicar la información mediante un proceso interno en nuestro cerebro que convierte en conocimiento lo que escuchamos, vemos, tocamos, olemos y probamos. Pero la capacidad de los sentidos va más allá. Son la ventana a la realidad, el contacto con el mundo, sentir emociones, generar experiencias, es vivir.

Sin embargo, muchas veces, después de aprender lo necesario para sobrevivir, percibimos de forma rutinaria y no nos percatamos de toda la información que recibimos, en esta ocasión te invitamos a que conozcas una forma diferente de experimentar tus sentidos.

Sensorama

Es una compañía transdisciplinaria de arte multipercptual y sinestésico, creada desde 1994, pionera en México y en el mundo en la creación de un espacio que involucra toda la esfera de percepción humana.

En este lugar se llevan a cabo dinámicas y estímulos que generan sensaciones con luz a través de unos *goggles* especiales, además de sonidos, aromas, música, texturas, sabores y posiciones corporales. La visión interior e imaginación es provocada por un cúmulo de sensaciones que cada participante vive.

La intención de Sensorama es lograr que el público participante se sumerja en una experiencia sensorial vasta y compleja, que permita la

sensibilización, la autoexploración, el desarrollo de la inteligencia emocional y el reconocimiento de nuestra condición de seres inmersos en la red de vida del planeta.

Sentidos hiperdesarrollados

Algunos animales tienen múltiples ventajas en sus sentidos frente a los humanos, estos son algunos ejemplos:

El murciélago es el animal que mejor adaptado tiene el sentido del oído. Es capaz de emitir chillidos agudísimos de casi 500 mil vibraciones por segundo.

Algunas aves a través de las plumas reconocen las corrientes de aire que rodean su cuerpo, el cual interpretan para controlar los movimientos de su vuelo.

El brillo de los ojos en la oscuridad de algunos animales se debe a su alta capacidad visual, los mapaches, las lechuzas, los búhos y los perros ven 10 veces mejor que el hombre.

El olfato es el sentido más importante y desarrollado del perro, poseen unas 200-300 millones de células olfativas frente a los 5 millones que poseemos nosotros.

Para Informes del Sensorama visita www.sensorama.com.mx

CONVOCATORIA



“Concurso Escénico de Ciencia”

Se amplía la recepción de trabajos
hasta el 16 de noviembre de 2011

Consulta las bases en: www.cedicyt.ipn.mx, en la sección de *Conversus*

Síguenos...

En nuestro siguiente número:

¿Te has dado cuenta que los artículos, productos y servicios tienen un denominador común contigo y con la naturaleza?

¡Así es! La Química está en todo y en todos, y como un homenaje al Año Internacional de la Química dedicamos este número a esta importante disciplina.





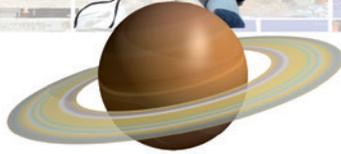
Instituto Politécnico Nacional
Secretaría de Servicios Educativos
Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología



Ven y vive la energía en acción

Visitas y recorridos: Las visitas al Museo Tezozómoc podemos hacerlas de manera individual o grupal, programadas o espontáneas ya que abre sus puertas de lunes a viernes de 9 a 18 horas y, los fines de semana, así como los días festivos, de 10 a 17 horas.

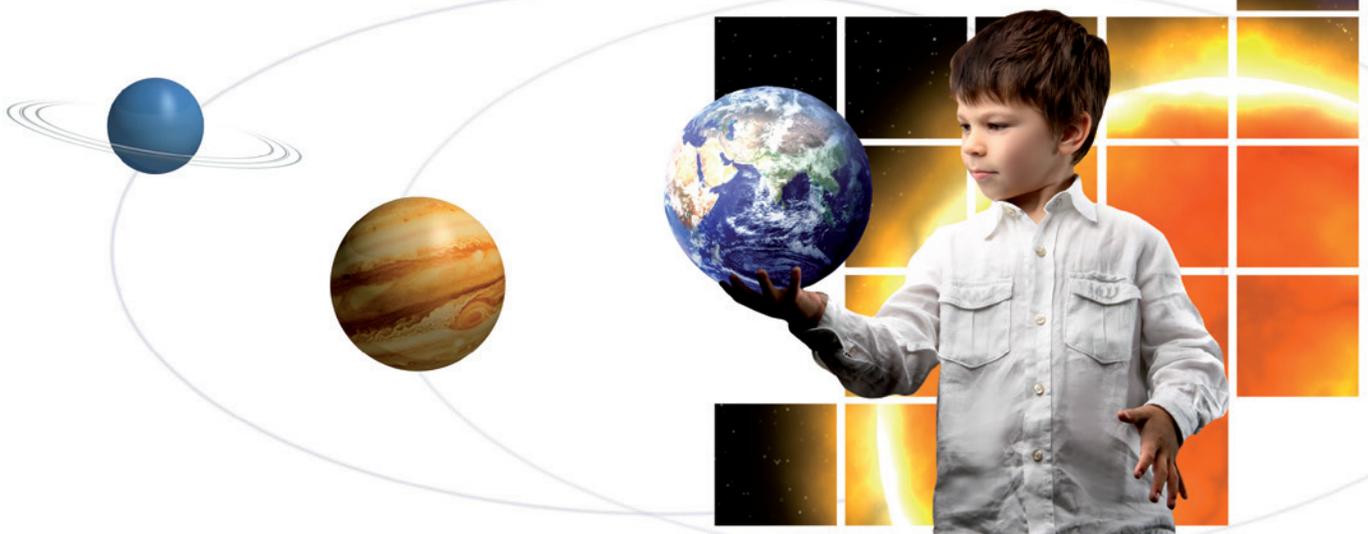
Lugar de encuentro: Av. Zempoaltecas s/n, Esq. Av. Manuel Salazar, Exhacienda el Rosario, Delegación Azcapotzalco, México D. F., C. P. 02420.
Tel. (55) 57 29 60 00 Extensión: 64817. Correo electrónico: cdc@ipn.mx



Ven y vive la astronomía en acción

Visitas y recorridos: Las visitas pueden ser programadas o espontáneas ya que abre sus puertas de martes a domingos en horario de 10 a 19 horas.

Lugar de encuentro: Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", Av. Wilfrido Massieu s/n, Zacatenco, Del. Gustavo A. Madero, México, D.F. C.P. 07738. Tel. (55) 57 29 60 00, ext. 53907. Correo electrónico: cdc@ipn.mx.



75
Años
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
1936-2011

Oportunidad
Renovada



GOBIERNO
FEDERAL

SEP

