

JUVENTUD TÉCNICA⁴²⁸

Lo mejor de
la ciencia en

2022

pág 16





ILUSTRADO POR: ARÍSTIDES TORRES DÍAZ

FÉNIX

Cuenta la leyenda que el fénix, al llegar a su edad adulta, arde. Cuando su cuerpo se vuelve cenizas, de ellas emana el calor de la vida y aparece de nuevo el ave: plumas de fuego; vigor intacto.

¿Pero qué pasa cuando ese fénix arde demasiado tiempo; cuando no se deja morir; cuando aviva su llama constantemente?

En estos dos años sin imprimirse —de nuevo—, *Juventud Técnica* no se dejó convertir en cenizas. Ha sido un trabajo agotador, a veces inspirador, a veces desgastante, como la continua lucha por la vida de un fénix que no tiene la certeza del regreso.

Esfuerzos personales, luchas institucionales y, sobre todo, la confianza de nuestros lectores en cada espacio, han sido el oxígeno para una llama casi eterna.

Ardió con la Covid-19, en cada meteorito, hallazgo o huracán... En cada estudiante que participó en olimpiadas de conocimiento, en hombres y mujeres de la ciencia que no pararon de trabajar bajo ningún pretexto.

Hubo llamas más satisfactorias que otras. Hubo lenguas de fuego que encendieron adentro, de forma dolorosa: ausencias en espacios, información solicitada que nunca llegó y el folletín de cómo ser sustentables económicamente.

Hoy *Juventud Técnica* regresa a los estancillos. Vuelve con un nuevo precio, formato, colores, y con el papel que ha podido ser, no el que hubiéramos querido ni el que debiera ser, pero regresa. Hojearla fuera de un lector de PDF es una victoria, aunque no complazca la calidad del resultado que devuelve la industria. Oler la tinta, acariciar y doblar sus páginas; poner las respuestas al Tiempo para pensar con lápiz o bolígrafo, restituyen una dimensión perdida de esta revista.

La literatura habla de la combustión. De cómo empieza, de cómo termina. Pero pocas veces de lo que siente o sufre el fénix mientras arde. Para todos, es un paso más antes de renacer; pero, ¿qué pasa cuando lleva en llamas mucho tiempo?

En realidad, no renace, porque no muere: se transforma porque se niega a parar de arder. **JT**



pág 10

SISTEMA DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA

**Innovar o
perecer**



pág 30

LA ENTREVISTA

DIEGO ENRIQUE ARANGO ARIAS

**Guardián de
la tierra**

pág 36

MUNDO BIT

MICROPROCESADORES

**Cuando abunda
la escasez**



TAMBIÉN EN ESTE NÚMERO

- > ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA: **IMÁGENES DEL SABER** PÁG 4
- > POR DENTRO **ANILLOS INTELIGENTES: JOYA SINGULAR** PÁG 24
- > CIENCIA FICCIÓN **PUFF** PÁG 26
- > ZONA APP **TRES APLICACIONES PARA UN MUNDO DIGITAL MÁS INCLUSIVO** PÁG 40
- > CONSTRÚYALO USTED **VENTILADOR DE MANO** PÁG 42
- > TIEMPO PARA PENSAR / HUMOR MUTANTE PÁG 44

COLECTIVO EDITORIAL

DIRECTORA: Iramis Alonso Porro
JEFE DE REDACCIÓN: Ernesto A. Guerra
SUBDIRECTOR ARTÍSTICO: Leonid Prado
CORRECCIÓN: Raúl Ramírez Manzano
DISEÑO Y REALIZACIÓN: Arístides Torres Díaz
WEB MÁSTER: Eduardo Gutsens
CHOFER: Kike
IMPRENTA: Federico Engels

CONSEJO CIENTÍFICO-TÉCNICO ASESOR

SECRETARIA: Lic. Iramis Alonso Porro
PRESIDENTE ACADEMIA DE CIENCIAS:
Dr. Luis Velázquez Pérez
ACC: Prof. Rodolfo Alfonso Carrasco
COSMOS: Gral. Bda. Arnaldo Tamayo Méndez
BTJ: Dr. Jeiller Carmona Brito
INDUSTRIA AZUCARERA:
Dr. en C. Oscar Almazán del Olmo
BOTÁNICA: Lic. Blanca E. Sorribes Amores
CIENCIA FICCIÓN: Lic. Víctor Bruno Henríquez
INFORMACIÓN, CIENCIA Y TÉCNICA:
Arq. Osvaldo Bebelagua Castillo
QUÍMICA FARMACÉUTICA:
Dr. en C. Alberto Núñez Sellez
OCPI: M. Sc. Eva Romeu Lameira
GEOFÍSICA Y ASTRONOMÍA:
Prof. Jorge Pérez Doval
Dr. Ramón Rodríguez Taboada
ELECTRÓNICA:
Ing. José Ramón López
Ing. Arnaldo Coro Antich
ONCOLOGÍA: Dr. Jorge L. Soriano
GINECO-OBSTETRICIA:
Dr. Nelson Rodríguez Hidalgo
Dr. Miguel Lugones Botell
PEDIATRÍA: Dr. Erick Martínez
ORTOPEDIA: Dr. Rodrigo Álvarez Cambras
CONSTRUCCIÓN NAVAL, PESCA Y RAMA MARÍTIMA:
Dr. Amado Galiano Ortiz
ESPELEOLOGÍA: Ing. Leslie Molerio León
AGRICULTURA: Dra. Arlene Rodríguez Manzano



PORTADA 428

FOTO: GENERADA POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL.
COORDINADOR: ERNESTO GUERRA.

REDACCIÓN: Prado No. 553 e/ Teniente Rey y Dragones, La Habana Vieja, La Habana. CP 10200
TELÉFONOS: 7 862 5031-36 / ext. 131 y 132
ISSN: 0449-4555

 www.juventudtecnica.cu
MEDIUM | Juventud Técnica

 jtecnica@editoraabrill.co.cu



ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA

IMÁGENES DEL SABER

La socialización del conocimiento necesita no solo palabras, signos o fórmulas, sino también dibujos que muestren con exactitud el interior de los objetos y seres vivos que la ciencia estudia

Los dibujos de La cueva de las bestias nos permiten conocer cómo era la fauna de la zona en el momento en que fue pintado. (FOTO: TOMADA DE PINTEREST.ES)

POR ERNESTO LAHENS SOTO

Desde que la especie humana comenzó a andar por este mundo, pintó sobre las piedras, también como un modo de mostrar a su descendencia las vivencias y el conocimiento adquirido. Esas inscripciones estaban muy relacionadas con rituales religiosos chamánicos y totémicos, pero no dejan de relacionarse con una ilustración empírica.

Es así que los dibujos de animales, como los visibles en las cuevas de Altamira en España, o en La cueva de las bestias en el Sahara de Egipto (en aquel entonces un fértil valle), son representaciones de los animales cazados que, muchas veces, además de un fin ritual, podrían tener una utilidad de aprendizaje y enseñanza.

Otras imágenes que también servirían de representación de conocimientos eran las líneas trazadas en cuevas y petroglifos que representaban las posiciones de estrellas. Estas servían como guías geográficas para ubicarse en el cielo nocturno y poder seguir las migraciones de animales y ubicar los recursos necesarios para la supervivencia de la tribu.

Pero ¿podrían ser consideradas estas como ilustraciones científicas?

Para el licenciado Alberto Guerra, profesor titular de la Universidad Nacional Autónoma de Mérida, en México, la ilustración científica se define como “una rama especializada dentro de las artes visuales, cuya función es describir la naturaleza a través de las técnicas de dibujo, la pintura, la ilustración y la imagen digital”.

Según el experto mexicano, vendría a ser “la parte visual que facilita el estudio y amplía el conocimiento de ciencias como la biología, la medicina, la geología, la paleontología y arqueología”, para comunicar cuestiones que van desde la morfología, la ecología, la evolución, la taxonomía, entre otras, además de permitir la representación de ideas o de escenarios posibles donde la cámara fotográfica o la vista no pueden llegar.

Sin embargo, el cubano Alejandro Jiménez Pérez, comunicador de la ciencia, cree que la

ilustración científica abarca un espectro más amplio en tanto responde al propósito de ilustrar el acto de la comunicación científica. “Habría que considerar a la fotografía, el diseño, incluso, yo diría que, hasta un libro, un programa de radio, un diorama, las piezas de taxidermia, el museo mismo, son formas de ilustrar ciencia; en tanto apoyo visual, o más actualmente, multi-sensorial, a la comunicación del hecho, problema o descubrimiento científico”.

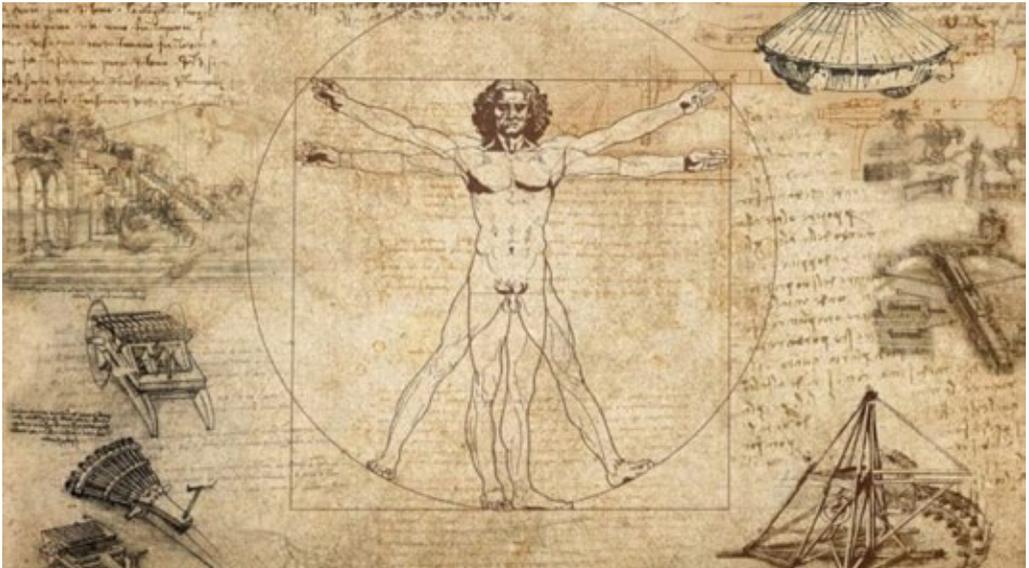
Desde esa perspectiva, para la historiadora Rosa María González López, las representaciones del conocimiento del mundo natural, adquirido de forma empírica por los humanos prehistóricos, pueden ser consideradas como ilustración científica, aunque en ese momento no tuvieran dicha intencionalidad.

En cambio, para Jiménez Pérez, aunque estas imágenes poseen un interés científico en la actualidad, su intencionalidad no estaba vinculada al universo de la ciencia, por lo cual no deberían ser definidas como ilustraciones científicas. “En mucho sitios he visto que comienzan esta historia desde el arte rupestre, y si bien, la representación de las Pléyades en la caverna de Lascaux, por poner un ejemplo, puede tener hoy día un interés científico, desde el punto de vista antropológico o arqueoastronómico, yo no las colocaría en esta historia, pues en tanto respondían al propósito de ilustrar un fenómeno o realidad observable en la naturaleza, dudo que ese propósito haya estado relacionado con la ciencia o su comunicación y sí probablemente con el dominio de las creencias y la religiosidad. Por la misma razón, sacaría de este recuento las representaciones del mundo de ultratumba en los techos de las tumbas egipcias y otras contribuciones de esa índole”.

La Antigüedad: el punto de partida

Más allá del debate de los orígenes, los académicos establecen un punto en el que se puede considerar que ya existe ilustración científica: los libros científicos de la antigüedad. Esto se vio con especial auge en la Grecia y Roma clásicas, aunque también estuvo presente en los textos médicos y botánicos de China e India y en las ilustraciones astronómicas de los Mayas. Si bien aún en ese momento no se conceptualizaba como tal, sí tenía las características y la intencionalidad científica.

A diferencia de lo que ha hecho creer la historiografía contemporánea, la ciencia y, por lo tanto, la ilustración científica, no desaparecieron durante la Edad Media, más bien se desplazaron de los lugares tradicionales del mundo clásico. En la Europa Occidental cristiana el conocimiento se desplazó a lugares de nicho, los monasterios, donde se desarrolló principalmente la



Leonardo Da Vinci fue uno de los iniciadores de la ilustración científica moderna. (FOTO: BBC.COM)

botánica. Por otro lado, en el mundo Islámico se vio un floreciente auge de las ciencias y las artes, sobre todo en ciudades como Córdoba, Sevilla, Bagdad, Damasco y El Cairo. Constantinopla, heredera de la tradición romana y helénica se mantuvo como crisol del conocimiento en el mundo cristiano.

Con el auge del comercio y el intercambio entre distintas regiones, el conocimiento y las ciencias se expandirían por el mundo alcanzando un punto de inflexión con el Renacimiento. El humanismo renacentista ponía al ser humano como centro del universo, por lo que las ciencias y las artes no solo se desarrollaron, sino que experimentaron un proceso de correlación. Artistas como Leonardo Da Vinci fueron también científicos. En los diarios y manuscritos de Da Vinci podemos ver ilustraciones anatómicas, médicas, zoológicas, botánicas, mecánicas, físicas, astronómicas y arquitectónicas.

“Lo que la pólvora hizo en la guerra, la imprenta lo ha hecho a la mente”. Esta frase del humanista y político abolicionista norteamericano Wendell Phillips, muestra la importancia que tuvieron las dos principales tecnologías de inicio de la época moderna. La imprenta fue el principal catalizador del pensamiento y las ciencias; ahora era más rápido y barato difundir el conocimiento, por lo que los libros de ciencias se hicieron más comunes.

Los siglos XVIII y XIX vieron un auge de los descubrimientos científico, las exploraciones y las publicaciones de libros. Ramas de las ciencias como la geografía, la cartografía, la física, la química, la botánica, la zoología y la antropología mostraron un desarrollo extraordinario en

estos siglos. Un rico noble o burgués europeo podía ir durante algunos años de viaje alrededor del mundo, mostrando sus descubrimientos a sus coterráneos. Dos grandes ejemplos de estos naturalistas son el alemán Alexander von Humboldt, quien realizó investigaciones e ilustraciones en nuestro país, y el británico Charles Darwin.

Humboldt era miembro de una familia noble prusiana; al no ser el primogénito no era el encargado de administrar los títulos y propiedades familiares, pero sí tenía acceso a contactos, influencias y recursos económicos que le permitieron financiar sus expediciones en América y Asia. Al regresar, mostró a sus coterráneos un mundo desconocido, que fue un gran incentivo para adquirir mecenas. Sus libros con ilustraciones científicas fueron *bestseller*, incluso, entre personas analfabetas que los compraban para ver las ilustraciones.

Las ilustraciones de Darwin fueron algunas de las más influyentes de la historia de la ciencia. Durante sus viajes anotó e ilustró sus descubrimientos biológicos y geológicos, que serían pieza clave en el descubrimiento de la teoría de la evolución de las especies y posteriormente sobre el movimiento geológico.

El británico encontró e ilustró en sus diarios caracoles marinos a más de cuatro mil metros de altura en la cordillera de los Andes; este descubrimiento sería una prueba clave para demostrar el movimiento de las placas tectónicas. Lo que hoy era una cordillera, hace millones de años fue parte del lecho marino.

Aunque quizás las ilustraciones de Darwin más influyentes fueron las realizadas en las

Alexandr von Humboldt mostró la naturaleza de América y Asia a la comunidad científica internacional. (FOTO: TOMADA DE PINTEREST.ES)

islas Galápagos. Los pinzones de las diversas islas presentaban características morfológicas diferentes, adaptadas a sus hábitos dietéticos, lo que ayudó al planteamiento de la teoría de la evolución de las especies y la selección natural.

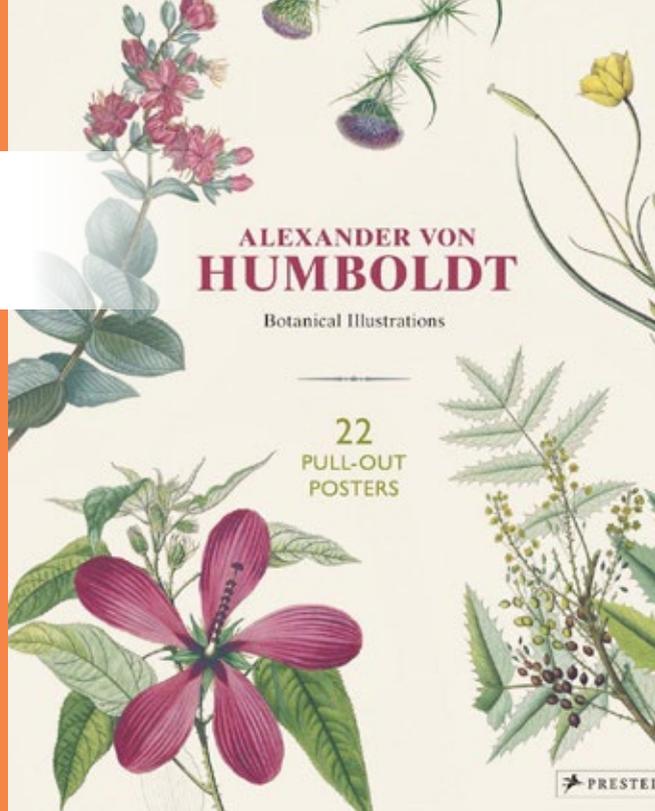
¿Qué ha pasado en Cuba?

“Es curioso o casual que la primera publicación científica cubana sea un libro profusamente ilustrado sobre curiosidades, sobre todo zoológicas, especies del mar y algunos fósiles, que tenía el coleccionista español Antonio Parra, aquí en La Habana”, comentó a *JT*, Alejandro Jiménez. “Aunque debo advertir que es un libro bastante ingenuo desde el punto de vista científico, —Parra no era un científico, aunque colaboraba con estos—, que debe más su valor, precisamente a las ilustraciones. Pero yo lo veo más como una guía de museo o lo que ahora sería un material promocional, que como una obra científica, aunque esto sea tema para discutir. De nuevo, la realidad es más rica que los esquemas maniqueístas que nos encontramos por ahí.

La historiadora González López contó que este libro fue ilustrado por el hijo de Antonio Parra, quien era nacido en Cuba y, por lo tanto, el primer cubano en dedicarse a esta actividad. Durante la colonia, las autoridades españolas favorecieron el trabajo de los peninsulares por encima de los criollos, brindándole mejores recursos financieros y logísticos. Esto provocó el desagrado de diversas figuras de la época, entre las que estaba José Antonio Saco, quien curiosamente realizó ilustración científica. Debido a esto, muchos de los ilustradores de este período fueron extranjeros.

Una de las primeras obras realizadas en la Isla, que muestra interés en relacionar la fauna existente en Cuba a la llegada de Colón, fue realizada por Carlos de la Torre y Huerta. De la Torre reconoce que, aunque a América quienes llegaron fueron hombres que buscaban nuevos recursos para potenciales mercados, son de reconocer los valores de gran observador de la naturaleza de Cristóbal Colón y de los primeros cronistas.

Durante los primeros años de la Colonia, en los que no hubo un interés real por la naturaleza cubana, se perdieron diversas especies animales y se dañaron los ecosistemas de la Isla. Ejemplo de esto es que a inicios del siglo XIX el Gua-



camayo cubano era una especie común, y ya a finales de ese mismo siglo, el naturalista alemán Juan Gundlach, realizó la última taxidermia conocida de esta ave.

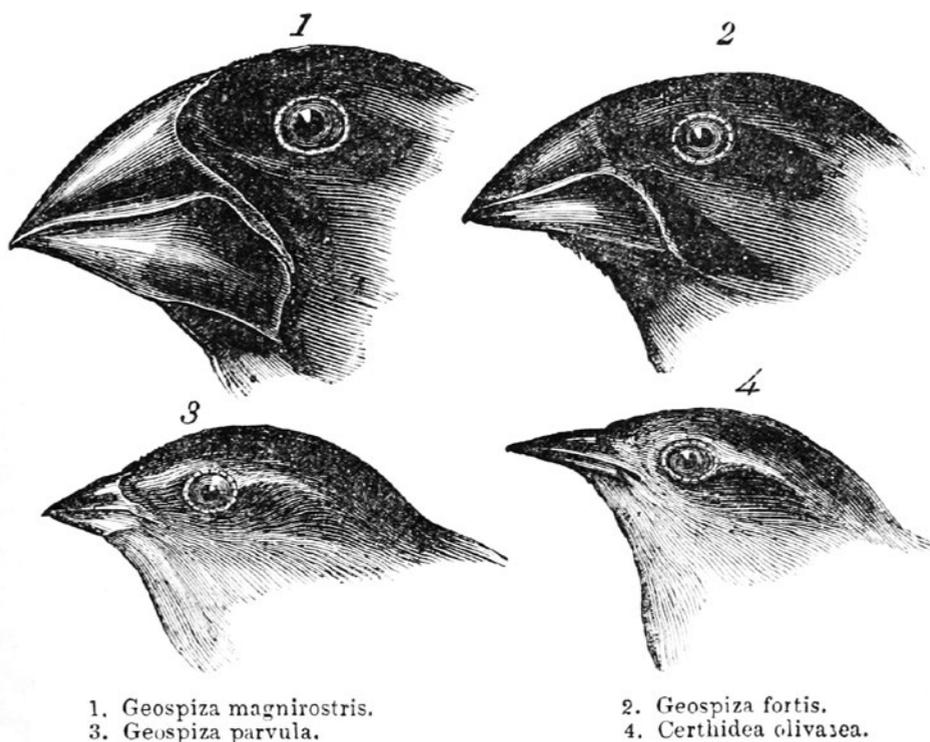
Un caso paradigmático en la ilustración científica cubana es el de Felipe Poey. Una de las tantas labores naturalistas llevadas a cabo por Poey fue la del estudio taxonómico y la ilustración de varias especies de peces. En una ocasión expresó: “...es el año de 1820, desde cuya fecha corrieron demasiado breve para mí las horas consagradas al cultivo de la literatura, habiéndome dominado tiránicamente la historia natural con interminables dibujos de peces”.

A pesar de que diversos naturalistas cubanos se dedicaron al estudio de la fauna de la Isla, la botánica fue una rama desarrollada principalmente por extranjeros. Aún hoy, a pesar del gran número de botánicos prominentes nacido en Cuba, la ilustración científica sigue siendo una de las principales carencias de la disciplina.

Con el triunfo de la Revolución y la fundación de la Academia Cubana de Ciencias, las investigaciones y las ilustraciones científicas adquirieron un matiz más institucionalizado y formal. Una investigación ya no depende del mecenazgo de un inversor privado, sino del interés científico de una institución.

Durante los últimos años, la ilustración científica tradicional en Cuba ha visto un ocaso debido a diversos factores como la poca remuneración o la ausencia de una preparación académica específica.

Al respecto, Alejandro Jiménez opinó que “si pensamos en la ilustración como ese trabajo



Los pinzones dibujados por Charles Darwin sirvieron como prueba de la teoría de la evolución de las especies. (FOTO: TOMADA DE AGENCIASINC.ES)

artesanal de la mano de un artista, no creo que se pueda hablar de un florecimiento, y los ilustradores para obras de Sistemática (ciencia que estudia la diversidad) no puede decirse que proliferen. Pero si pensamos en ella como un área dinámica vinculada a la visualización, científica o no, que integra disciplinas del diseño, la comunicación y las ciencias, creo que la ilustración, como tantas otras disciplinas beneficiadas por la llegada de la computadora, de la ciencia de datos, de la fotografía digital, no puede estar en un momento más apropiado para que prospere, aunque reconozco que no está suficientemente desarrollada, y eso se ve en nuestros libros de texto y en nuestras publicaciones comunes y corrientes. O más bien, no se ve”.

Fotografía y Tics: otras plataformas de la ilustración

Las primeras cámaras fotográficas y tecnologías de impresión no eran capaces de captar las imágenes de forma clara y rápida, además de ser aparatosas y difíciles de mover. Esta fue una de las razones por la que los ilustradores del siglo XIX fueron reacios a usar fotografías en sus trabajos. Hoy las cámaras son fáciles de manejar, más baratas e imprimen imágenes con

mejor calidad; no obstante, la ilustración científica tradicional no parece que vaya a desaparecer por esas causas.

“Si aceptamos que la ilustración científica es un proceso subordinado a la comunicación de la ciencia, que esquematiza la realidad para explicarla mejor, habría que decir que la ilustración no ha muerto, precisamente porque la fotografía no la sustituye.

“Ahora bien, eso es como decir que los traductores profesionales no usan traducción de máquina, de ingeniería artificial. O las viejas historias de que, si la televisión iba a sustituir al cine, o el libro electrónico al libro de papel. En la realidad, un ilustrador hace uso de la fotografía o de la cámara oscura desde que supo que podía hacerlo. Lo que pasa es que la ilustración no es la realidad, como la fotografía o como el mapa no es el territorio. El fotógrafo se inventa una nueva realidad y el ilustrador tiene aún más oportunidad para hacerlo. Y así, girará la pata de la cucaracha en una posición imposible para mostrar su estructura, o representará una planta con flores y frutos, que no están ahí al mismo tiempo”, comentó Alejandro Jiménez Pérez.

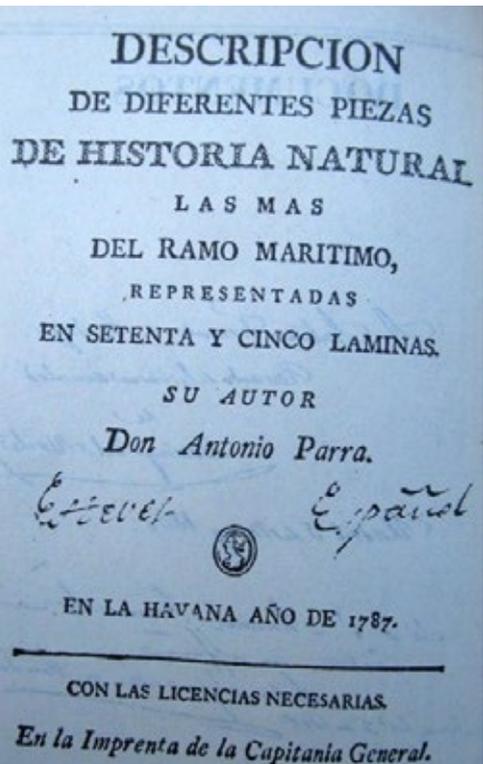
Las infografías, el modelado digital, la fotografía e, incluso, el video, han venido a ser



En esta pintura de inicios del siglo XIX se observa un ejemplar del Guacamayo cubano, que a fines de ese mismo siglo se extinguiría. (FOTO: CORTESÍA DE ROSA MARÍA GONZÁLEZ LÓPEZ)

complementos contemporáneos de la ilustración científica. A lo largo de la historia, las nuevas tecnologías demuestran ser más una ayuda que un sustituto.

Como ya lo hicieron la imprenta o los grandes viajes en su momento, las nuevas tecnologías y la interdisciplinariedad fomentan el desarrollo de una disciplina destinada a perdurar. **JT**



Primer libro con ilustración científica publicado en Cuba. (FOTO: CORTESÍA DE ROSA MARÍA GONZÁLEZ LÓPEZ)

INNOVAR O

El desarrollo no puede prescindir de la actividad innovadora, que no es patrimonio de países ricos. GEDEME y MoviTel, empresas cubanas sujetas a las mismas dificultades que el resto del país, nos demuestran lo que puede hacerse al respecto en Cuba

POR JULIO CÉSAR VALDERA MORALES

 @julio_valdera

La adaptación, en tanto componente central de la teoría evolutiva de Charles Darwin, supera la condición de realidad natural y se convierte en necesidad *sine qua non* para la mera existencia. El tono apocalíptico “adaptarse o perecer”, lanzado por H. G. Wells (*La mente al límite de su capacidad*, 1945) es, sin embargo, totalmente justificado. Solo la desaparición, más o menos lenta, pero inexorable, espera a la especie incapaz de adaptarse a nuevas condiciones.

Para el ser humano, la adaptabilidad adquiere una dimensión superior, aunque sin dejar de responder a la lógica darwiniana. Estando, como está, dotado de la

capacidad de razonar, debe asumir la adaptación a los escenarios surgidos de su propio intelecto, porque, ¿qué somos sin la “magia” que reside en nuestros cerebros y manos? Lo que surge de ellos (sea sanador como las vacunas o absurdo como la bomba atómica), importa tanto a la supervivencia como las llamadas “condiciones naturales” con las que coexistimos.

¿Es la tecnología el principal fruto de la creación intelectual humana? Puede que no se llegue a un consenso en tan debatido tema. No obstante, sin la producción tecnológica, es seguro que la humanidad no estaría donde está; y podría sobrevivir, sí, pero con formas de conducta muy (pero que muy) diferentes a las que hoy constituyen la norma.

Tecnológicamente hablando, adaptarse es innovar.



PERECER

La tecnología, como fenómeno, no puede abstenerse del impulso innovador. ¡Qué digo abstenerse!, no puede ni siquiera detener el proceso de innovación en un punto que considere seguro, su progresión continua es la única garantía de éxito (quien lo dude, que revise la historia de una tal Nokia). Léase "éxito" como aporte al avance, al desarrollo; que no es lo mismo que dar respuesta a la obsolescencia tecnológica creada artificialmente, siguiendo la lógica depredadora de "ganancia a toda costa". Eso podrá ser innovación, pero no de la especie que se pide fomentar.

Es indudable, entonces, que la actividad innovadora es un componente esencial del desarrollo humano; y lo será aún más a medida que nos adentremos en la Cuarta Revolución Industrial. H. G. Wells lo hubiera propuesto como "innovar o perecer".

Si no implementas, no innovas

En términos prácticos, el concepto innovación define como la introducción de novedades, la modificación de elementos ya existentes con el fin de mejorarlos. No obstante, la implementación de elementos totalmente nuevos también se asocia a la actividad innovadora.

El aspecto determinante, crucial, para entender este fenómeno, es que innovar implica poner en práctica. Dicho de otro modo, solo se consideran como innovadoras (desde la óptica académica), las ideas ya imple-

mentadas como nuevos productos, servicios o procedimientos, que realmente encuentren una aplicación exitosa. No cualquier idea es innovadora, por muy nueva e interesante que sea.

¿Es la innovación patrimonio exclusivo de las naciones del llamado "primer mundo"? De ninguna manera. Por solo citar nuestra región geográfica, tan "en vías de desarrollo" (como eufemísticamente se nos llama), un total de 13 países de Latinoamérica y el Caribe se ubican entre los cien primeros del mundo, atendiendo a su Índice Global de Innovación. Algunos de ellos con destaque en los indicadores que individualmente se analizan; como es el caso de Uruguay, lugar número 64 en el escalafón general, pero con un meritorio puesto 32 en cuanto a las instituciones innovadoras.

Cuba, si no referente del impacto de la innovación en su economía, sí es muestra de que el accionar innovador resulta, más que posible, necesario en países de retos naturales y geopolíticos tan relevantes como los que tiene la Mayor de las Antillas frente a sí. *Juventud Técnica* se acerca a dos botones de muestra de lo mucho que puede hacerse, cuando innovar es la palabra de orden



Equipo GSM-R instalado en la cabina de conducción de una locomotora. FUENTE: FUNKWERK.

Comunicando a todo tren

En una diminuta estación de ferrocarril, infaltable en las pequeñas poblaciones cubanas, el paso de los trenes marca los momentos cumbres de la cotidianidad. No es solo por el probable (aunque cada vez más escaso) arribo de nuevos viajeros; ni tampoco por la segura (y cada día más frecuente) partida de los allí nacidos. La estación, en la persona de su responsable, ha desempeñado un rol tan relevante en las comunicaciones ferroviarias, que debiera verse mejor reflejado en su remuneración.

De cuando en cuando suena el teléfono del local, es el Despachador Territorial. Dicta a quien está al frente de la estación todos los datos de interés para un tren que se acerca (de dónde a dónde viaja, con qué otros se va a cruzar, la velocidad que tiene que desplegar en cada tramo, las limitaciones de la vía...). La persona en el terreno, dígame en la estación, anota todo cuidadosamente en un papel, y asume toda la responsabilidad de que la vital información le llegue al maquinista.

Si el tren hace parada en la estación, el encargo se simplifica, pues la entrega, cual recado enviado con un "propio" en época de los mambises, se hace de mano a mano. Si, por

el contrario, no corresponde parada, el pase del dichoso papelito es todo precisión: con el tren en movimiento, el maquinista se inclina sobre la baranda, mientras, en el borde del andén, el responsable de la estación extiende cuanto puede una vara con el papel en la punta, que es tomado casi al vuelo por el líder de la tripulación. Así estaba funcionando el flujo de comunicación ferroviaria, casi como la entrega del testigo al más puro estilo jamaicano del relevo 4 x 100.

Lógicamente, este sistema nació de la necesidad. Problemas de índole financiero impidieron que se finalizara el despliegue de una red de comunicaciones GSM-R² proveída por la empresa china Huawei, que llegó solamente hasta el centro del país. A partir de la imposibilidad de concluir dicho trabajo, se creó un grupo multidisciplinario con la misión de resolver tan serio problema, a partir de los recursos y capacidades disponibles.

A ese grupo llegó Julio Alpízar Aguiar, especialista de la empresa MoviTel, convocada para integrar el equipo. Ya esta organización, dedicada a proveer sistemas de radiocomunicaciones móviles troncalizadas a nivel nacional, tenía experiencia resolviendo dificultades similares en el pasado, y la volcó toda en este nuevo desafío.

MoviTel cuenta, para el cumplimiento de su objeto social, con dos redes de comunicaciones, una digital eLTE³ y una analógica MPT-1327⁴. La solución al problema planteado, contó Alpízar Aguiar a *Juventud Técnica*, fue hacer compatibilizar la red GSM-R de los ferrocarriles,

Un tren que pasa por un andén en una pequeña localidad de Cuba. FUENTE: CUBAHORA





Prototipo del aditamento innovado por GEDEME. FOTO: MANUEL ALEJANDRO SAÍZ.

con las dos redes de la empresa, de manera que se unificaran las comunicaciones, con independencia del equipamiento con que se contara, fuera digital o analógico. Así de simple y así de complejo.

Lo de simple le toca solo a la idea, pues llevarla a la práctica fue todo un reto. Era tan complicado, que nunca se había hecho en el mundo, hasta donde se tienen noticias.

El punto de partida fueron las capacidades disponibles, dígame las redes ya instaladas y su alcance. La única de ellas desplegada nacionalmente era la MPT-1327, por lo cual, la idea general fue que los trenes, cuando se encontraran en el Occidente del país, emplearan el sistema GSM-R y, al perder la cobertura en la zona central, pasaran a operar

por el sistema analógico MPT-1327, todo ello sin cambiar de equipo receptor-transmisor.

Esto se logró a través de un proceso de interconexión a nivel de audio, que fue posible, a su vez, gracias a que los equipos del sistema MPT-1327, pese a ser totalmente analógicos, tienen una salida con un tipo de tarjeta capaz de comunicarse con una red digital. Lo hacen de manera analógica, específicamente con audio. Aprovechando esa capacidad, el equipo liderado por Alpízar Aguiar desarrolló dos PABX³ que, valiéndose de la telefonía IP⁶, interconectaron los tres sistemas en cuestión. Lógicamente, esto implicó no solo el desafío en materia de comunicaciones, sino también el de las medidas de seguridad que fue preciso diseñar para proteger el sistema.





Lámparas quirúrgicas en pleno servicio en Cuba. FOTO: CAMAQUITO.

El resultado se probó realizando un recorrido en vivo por la ruta Habana-Santiago de Cuba, en el cual se cubrieron ampliamente las expectativas. Con esta interfase, innovación del equipo de MoviTel, los ferrocarriles cubanos pueden llegar, desde cualquier punto de red en que exista un teléfono conectado a su sistema, a cualquier equipo terminal, igualmente conectado, sea digital o analógico, a bordo de un tren o en la estación más apartada, y así lograr la tan ansiada cobertura nacional.

Todo ello con una inversión mínima, dado el aprovechamiento exclusivo de las capacidades ya en servicio. Es un dato a no despreciar, si se tiene en cuenta que el costo estimado de instalar una red de comunicaciones para los ferrocarriles en Cuba supera los 20 millones de dólares, muy por encima de las posibilidades reales de la institución a cargo de esta actividad.

Iluminando quirófanos

Para los romanos de la época clásica, cada vida era hilada por las Parcas. Con sus hebras blancas, negras y doradas, las dueñas del *Fatum* (Destino) hacían discurrir la existencia, con sus momentos de felicidad y dolor. También ellas, con sus famosas tijeras, eran las encargadas de marcar el fin para todos los mortales, cortando el hilo vital.

Hoy sabemos que Nona, Décima y Morta pertenecen al universo mitológico, pero también que la frontera entre vida y muerte puede ser tan

delgada como la hebra a ellas atribuida. Muchas veces es tan fina como el filo de un escalpelo, y la destreza del cirujano que lo maneja puede ser, literalmente, la clave para ver un día más.

La coordinación ojo-mano (óculo-manual) es, dentro del enorme cúmulo de conocimientos y habilidades que debe poseer un cirujano, una de las fundamentales. No en balde se le considera entre los entrenamientos más difíciles de adquirir y, en consecuencia, una de las muchas razones por las que quienes realizan esta noble profesión, son tan admirados. Al estar involucrados los ojos en el proceso, las condiciones de luminosidad cobran una importancia obvia.

Sin embargo, dar cobertura de iluminación a los quirófanos cubanos no es tarea sencilla. El Sistema de Salud, dadas las características muy particulares en que se ha desarrollado desde 1959 a la fecha, cuenta con disímiles modelos de lámparas quirúrgicas, puestas en funcionamiento en diferentes momentos históricos. Ello trae como resultado que se demanden 17 tipos diferentes de bombillos halógenos, así como una dotación de unos 19 bombillos por cada luminaria que utiliza.

Ante tales datos, unidos a que cada unidad de bombillo halógeno tiene un costo superior a 20 euros en el mercado internacional, se generó entre diferentes instituciones un movimiento en busca de una solución, al que se unió la Empresa Industrial para la Informática, las Comunicaciones y la Electrónica (GEDEME), represen-



tada por su Unidad Empresarial de Base (UEB) Electrónica.

Dicha unidad posee abundante experiencia acumulada en el trabajo con bulbos (bombillos) de tecnología led, al ser parte de su quehacer cotidiano. Por tal motivo, contó a *Juventud Técnica* Annier González Morell, director de la UEB, tienen pleno dominio de las muchas ventajas que ofrece este tipo de aditamentos en cuanto a valores lumínicos, maniobrabilidad y rentabilidad económica, pues su valor de mercado es sumamente inferior al de sus pares de tipo halógeno.

No es de extrañar, entonces, que en la UEB GEDEME Electrónica, percibieran que el secreto estaba en la sustitución de una tecnología por otra. Sin embargo, no era cosa de coser y cantar, pues, mientras los bulbos led de formato estándar vienen preparados para su conexión a una toma de electricidad (los conocidos *sockets*) de dimensión única, los bombillos para las luminarias quirúrgicas, nos recuerda González Morell, necesitaban hasta 17 dimensiones diferentes.

Fue entonces donde tomó cartas en el asunto el espíritu innovador que se respira desde que se traspasan las puertas de la entidad. Surgió la idea que, de funcionar, sería la respuesta a todas las preguntas: estandarizar los *sockets*. Rápidamente se pasó del dicho al hecho y se diseñó un aditamento con la capacidad de adaptarse a todas las tomas de electricidad, con independencia de sus dimensiones. La producción del aditamento, para la etapa de pruebas, se realizó en una novedosa impresora 3D.

La solución se completó tomando la plaqueta led, componente interno del bulbo, responsable de la emisión de luz, y uniéndola al aditamento estandarizado, con lo cual se obtuvo un nuevo dispositivo lumínico, totalmente funcional y capaz de ser utilizado en cualquiera de los modelos de lámparas quirúrgicas existentes en Cuba. Pero, además, la innovación cuenta, entre sus atributos, con mayor perspectiva de vida útil (una de las ventajas de la tecnología led sobre la halógena) y el ya mencionado aspecto económico.

Tratándose de medios que tendrán un uso en los servicios sanitarios (quirúrgicos, nada menos), es obvio que el dispositivo resultante ha de pasar por una rigurosa etapa de pruebas. Las fases iniciales muestran que su rango de luminosidad no afecta los tejidos expuestos a la misma durante las cirugías, y que el funcionamiento técnico es adecuado. No obstante, continúan los procesos de pruebas hasta tanto se obtenga el permiso requerido, que debe otorgar, en su momento, la Autoridad Reguladora de Medicamentos, Equipos y Dispositivos Médicos de la República de Cuba (CECMED). No obstante, las expectativas son extremadamente alentadoras,

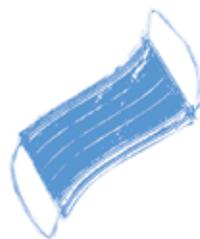
y ya la UEB GEDEME Electrónica se prepara para enfrentar el reto de surtir de iluminación los quirófanos cubanos.

Sea para llevar el mensaje a un tren o la luz a un salón de operaciones, lo cierto es que Cuba necesita respirar innovación. Necesita, además, la mirada puesta en que se concrete. Una solución en la gaveta vale lo mismo que la que nunca se desarrolló. No se necesitan premios en concursos, por más justos y estimulantes que sean. Los problemas resueltos son los que dan la verdadera calificación, y la nuestra, todavía tiene que mejorar. **JT**

-
- 1 Expresión latina que significa 'sin la cual no' y se aplica a una condición que necesariamente ha de cumplirse o es indispensable para que suceda o se cumpla algo.
 - 2 Tecnología de comunicaciones desarrollada específicamente para el ferrocarril (*GSM-Railway*; GSM-Ferrocarril). Para mantener comunicados a todos los trenes, el sistema dispone de varias antenas situadas a lo largo de toda la vía, de modo que la cobertura sea total, incluso en los túneles. Se garantiza su correcto funcionamiento para trenes que circulan hasta 500 km/h.
 - 3 eLTE (LTE Mejorado) es una tecnología patentada por Huawei, basada en el estándar LTE. Está destinada a proporcionar acceso inalámbrico a datos de banda ancha con niveles máximos de enlace descendente de 50 Mbit/s y enlace ascendente de 20 Mbit/s por sitio en frecuencias de 5 MHz, 10 MHz y 15 MHz.
 - 4 Norma industrial para redes de radiocomunicaciones analógicas troncalizadas. Su lanzamiento comercial data de 1988.
 - 5 Sistema digital automático de conmutación. Permite enrutar automáticamente las llamadas tanto internas como externas del sistema, pero pertenece al usuario y no a la compañía telefónica.
 - 6 Tecnología que permite integrar en una misma red basada en protocolo de Internet (IP), las comunicaciones de voz y datos. Puede representarse como una "pizarra telefónica virtual".

CIENCIA

SIN NASOBUCO



POR CLAUDIA RAFAELA **ORTIZ ALBA**

La investigación científica ha servido y seguirá haciéndolo para enfrentar los desafíos más complejos de la humanidad. De los anhelos de quienes buscan innovar, descubrir, saber, brotaron durante el 2022 las fotografías más nítidas e impresionantes del universo, el reloj más preciso y el conocimiento sobre la amputación más antigua o la planta más grande. Como es usual cada año Juventud Técnica hace un resumen de los principales resultados y acontecimientos de la ciencia, la tecnología y el medio ambiente de Cuba y el mundo, con un adiós a la mascarilla que nos acompañó durante los últimos 24 meses



VIRUELA DEL MONO, DESDE LOS SILENCIOS EPIDEMIOLÓGICOS

Durante 2022 causó gran revuelo la llegada a Europa y América de la viruela del mono, luego retitulada viruela símica. Se trata de una infección zoonótica, potencialmente mortal, que puede llegar a propagarse entre los humanos.

La viruela símica se considera una enfermedad muy poco frecuente y de zonas donde lamentablemente predomina el silencio epidemiológico, entre poblaciones muy pobres y en países subdesarrollados, generalmente en África occidental y central, donde es endémica.

La Organización Mundial de la Salud la declaró como emergencia de salud global, ante el aumento mundial de casos, el 23 de junio de 2022. Hasta ese momento se habían reportado más de 16 mil enfermos en 75 países y cinco personas muertas.

La mayoría de las veces, los síntomas de la viruela símica desaparecen por sí solos en pocas semanas, pero en algunas personas pueden provocar complicaciones médicas y la muerte. De acuerdo con la OMS, la tasa de letalidad de la viruela del simio ha variado de entre 0 y 11 por ciento, y ha sido mayor entre los niños pequeños.



La viruela símica se padece con menor gravedad, y su transmisibilidad y mortalidad es menos peligrosa que la humana, erradicada en 1980.



La mirada de Webb a los 'acantilados cósmicos' en la nebulosa de Carina revela las primeras y rápidas fases de formación de estrellas.

TELESCOPIO JAMES WEBB: UNA VENTANA AL UNIVERSO

El telescopio espacial James Webb fue lanzado el 25 de diciembre de 2021 a bordo de un cohete Ariane 5, una misión conjunta de la NASA, la Agencia Espacial Europea y la canadiense. Es considerado como el sucesor del famoso Hubble.

De él se esperaba que hiciera todo tipo de observaciones del cielo, pero sus objetivos principales fueron tomar fotos de las primeras estrellas que brillaron en el Universo hace más de 13 mil 500 millones de años, tras el *Bing Bang*, y detectar planetas lejanos que podrían ser habitables.

A diferencia del Hubble, que observaba en los espectros cercanos, Webb lo hace en la luz visible de longitud de onda larga, lo que le otorga cien veces más sensibilidad.

Las esperadas primeras imágenes y datos espectroscópicos de Webb descubrieron vistas detalladas sin precedentes del universo y fueron todo un acontecimiento mediático. Las imágenes reveladas durante una transmisión televisada muestran los cuatro instrumentos científicos de última generación del telescopio.

EL SOL AL DETALLE

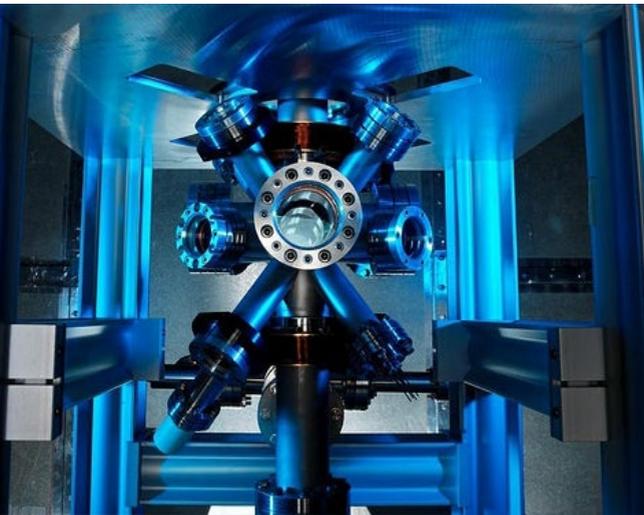
El 31 de agosto de 2022 se inauguró el telescopio solar Daniel K. Inouye, de la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos. Es el telescopio solar más grande y poderoso del mundo.

Ya en operaciones científicas, sus instrumentos permiten medir con precisión el movimiento y comportamiento de las partículas que se mueven en nuestra estrella a nivel atómico, lo que proporcionará un entendimiento nuevo y muy superior de las dinámicas solares.

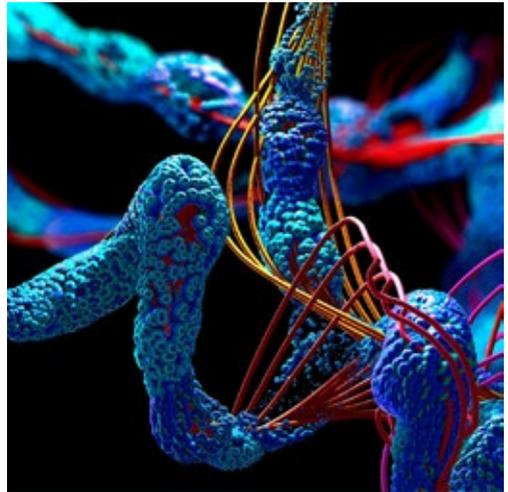
RELOJ CUÁNTICO: SEIS EN UNO

Físicos de la Universidad de Wisconsin-Madison (EE.UU.) crearon un nuevo reloj cuántico, conocido como reloj atómico de red óptica, que puede medir las diferencias de tiempo con una precisión equivalente a perder solo un segundo cada 300 mil millones de años, un nivel de rendimiento que nadie ha visto antes. Es el primer ejemplo de reloj óptico "multiplexado", en el que pueden existir seis relojes distintos en el mismo entorno.

Su diseño permite buscar ondas gravitacionales, intentar detectar la materia oscura y descubrir nueva física con relojes. Un ejemplo de ello fue la medición de la dilatación del tiempo en la escala más pequeña nunca vista, también sucedida durante este año, con dos diminutos de estos relojes atómicos separados por menos de un milímetro, unos de los aspectos de la Teoría de la relatividad, de Albert Einstein.



Los relojes atómicos pueden servir de microscopios para ver los minúsculos vínculos entre la mecánica cuántica y la gravedad, así como de telescopios para observar los rincones más profundos del universo.



INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LAS ESTRUCTURAS DE CASI TODAS LAS PROTEÍNAS CONOCIDAS

Hay millones de proteínas, y determinar la estructura de cada una de ellas requeriría complicados análisis en el laboratorio, tiempo y dinero. La compañía DeepMind, propiedad de Alphabet, Google, presentó, junto al Laboratorio Europeo de Biología Molecular, un proyecto que logra predecir, mediante inteligencia artificial, la estructura de cerca de 200 millones de proteínas, casi todas las que se conocen. Su base de datos está disponible para la comunidad científica y califica como "un tesoro potencial para el desarrollo de fármacos y estudios evolutivos". Los biólogos estructurales pueden buscar la estructura 3D de una proteína casi tan fácilmente como hacer una búsqueda en Google.

NUEVAS PARTÍCULAS

Los científicos del Centro Europeo de Física de Partículas anunciaron, en julio de 2022, el descubrimiento en sus experimentos de tres nuevas partículas denominadas "exóticas": un nuevo tipo de pentaquark y el primer par de tetraquarks de la historia, añadiendo tres miembros a la lista de nuevos hadrones encontrados en el LHC (el Gran Colisionador de Hadrones, un anillo localizado en un túnel subterráneo de 27 kilómetros de circunferencia en la frontera entre Suiza y Francia).

Estos hadrones exóticos habían sido predichos hace más de medio siglo por los físicos teóricos, pero es solo durante las últimas dos décadas que los avances de la ciencia han permitido su observación.

PRIMER EMBRIÓN SINTÉTICO CON CEREBRO Y CORAZÓN QUE LATE

Investigadores de la Universidad de Cambridge, Reino Unido, desarrollaron un embrión sintético (sin óvulos ni espermatozoides) con células madre. Imitaron los procesos naturales en laboratorio, mediante control genético, guiando la interacción de los tres tipos de células que se encuentran en el desarrollo temprano de los mamíferos. Así, lograron que estas transitaran por las sucesivas etapas de crecimiento embrionario hasta obtener corazones latiendo, el desarrollo del saco vitelino y los cimientos del cerebro y todos los demás órganos del cuerpo, o sea, hasta un nivel de avance nunca antes alcanzado por ningún otro modelo derivado de estas células. El embrión crece y se nutre en sus primeras semanas.



Ejemplares marcados de iguanas, llevados a la isla Santiago en 2019, con la intención de repoblar la zona.

NACIMIENTO DE IGUANAS EN GALÁPAGOS, DESPUÉS DE CASI DOS SIGLOS

Por primera vez en casi dos siglos han nacido iguanas en isla Santiago, en las Galápagos. Los intentos de los biólogos de reinsertar esta especie han tenido éxito. Más de tres mil ejemplares fueron llevados a la isla en 2019 con la intención de repoblar la zona. El descubrimiento de juveniles no marcados indicó a los científicos que la población está reproduciéndose *in situ*.

El último registro era de Darwin. En 1835 el naturalista británico registró la presencia de gran cantidad de iguanas terrestres de diferentes edades en Santiago, pero las expediciones realizadas por la Academia de Ciencias de California, en 1903 y 1906, ya no encontraron especímenes vivos en la isla.

.....



LA AMPUTACIÓN QUIRÚRGICA MÁS ANTIGUA

La evidencia más antigua de amputación quirúrgica fue descubierta durante 2022, en una cueva de Indonesia, llamada Liang Tebo, un sitio donde se encuentra parte del arte rupestre más antiguo del mundo.

Los investigadores encontraron el cuerpo enterrado de un niño de 31 mil años de antigüedad, que muestra evidencia de amputación en una pierna. El hallazgo hace retroceder el origen de esta complicada cirugía en más de 24 mil años.

Debido a que esta persona mostró signos de haber sido atendida durante su recuperación y por el resto de su vida, los arqueólogos confían en que se trató de una operación, en lugar de algún castigo o ritual.

LA PLANTA MÁS GRANDE DEL MUNDO, EN AUSTRALIA

Una especie de la hierba marina *Posidonia australis* descubierta en Australia, también conocida como hierba bola de fibra o hierba cinta, ha sido catalogada como la planta más grande del mundo. El ejemplar tiene cuatro mil 500 años y mide 200 kilómetros cuadrados.

Los investigadores se encontraban recolectando plantas para un proyecto de restauración cuando, a través del uso de herramientas de estudio genético, descubrieron que los 18 mil marcadores recolectados en la Bahía Shark pertenecían a un único espécimen.

Cuba, un año de continuidades

Salud

COVID-19, VACUNAS, VARIANTES Y ENDEMIAS

Desde 2020 el enfrentamiento a la Covid-19, el virus de propagación más rápida de la historia conocida de la humanidad, vino siendo el plato fuerte en materia de problemas científicos a resolver en el país. Y sí que crecimos.

El 2022 fue un año de continuidades al desarrollo previo de cinco candidatos vacunales, único país ubicado en el eje del llamado tercer mundo capaz de producir sus propios inmunógenos contra la enfermedad, y una campaña de vacunación masiva que incluyó varias dosis de refuerzo, y el desarrollo del Certificado Digital de Vacunación.

Las vacunas, si bien no lograron erradicar totalmente al SARS-CoV-2, significaron emprender el camino de convertirlo en el quinto coronavirus endémico, un virus con el cual fue necesario aprender a vivir, pues nuestro sistema inmune y la sociedad se fueron adaptando a él.

Los resultados de los ensayos clínicos de las Soberana 01, Soberana 02, Soberana Plus y Abdala fueron publicados en revistas internacionales de notable prestigio. Y Mambisa, primer candidato vacunal proteico para uso nasal contra la Covid-19 en el mundo, inició fase de estudios clínicos en humanos, para demostrar ser también una vacuna segura, que incrementa los títulos de anticuerpos y la capacidad inhibitoria frente al



SARS-CoV-2. Este inmunógeno se empleó como dosis de refuerzo.

Al mismo tiempo, nuestro país continuó investigando nuevas formas de crear vacunas más eficaces contra la evolución del virus y sus mutaciones. La aparición de la variante ómicron volvió a la Covid-19 aún más transmisible, y su expansión dio lugar a subvariantes o sublinajes.

Después de casi dos años, el 2022 al fin vio también desaparecer la obligatoriedad del uso del nasobuco para las actividades sociales. Nos queda la costumbre y la exigencia de llevarlo en servicios médicos y en algunos espacios públicos de concurrencia. Pero ya hace meses que nos re-descubrimos los rostros y las sonrisas. Ojalá y definitivamente.

VIRUELA SÍMICA EN CUBA, PACIENTES DIAGNOSTICADOS

El primer paciente diagnosticado con viruela símica en Cuba fue confirmado por PCR en tiempo real el 20 de agosto de 2022, un ciudadano italiano de 50 años, que había entrado al país unos días antes y evolucionó rápidamente hacia la gravedad, falleciendo el 21 de agosto.

Once días después fue diagnosticado el segundo caso, sin guardar relación con el primero. Entre los meses de septiembre y octubre fueron confirmados otros tres casos más, ninguno de ellos relacionados con los anteriores.

Como resultado de las acciones de control de foco previstas en el protocolo aprobado para la prevención de esta enfermedad en el país, se mantuvieron aislados a todos los contactos.

EN LA HABANA, LABORATORIO DE ANÁLISIS DE MOVIMIENTO

Un laboratorio de análisis de la marcha, de última generación, se inauguró en el Hospital Nacional de Rehabilitación Julio Díaz, gracias a la colaboración con el gobierno del Reino de Bélgica y el proyecto Galen, de conjunto con la Universidad Tecnológica de La Habana y la Universidad de Gante.

La instalación, única de su tipo en Cuba y en la región del Caribe, permitirá la evaluación de la marcha en pacientes pediátricos con parálisis cerebral o en adultos con enfermedades neurológicas en el sistema óseo muscular complejas.



Nuevas leyes: un año productivo

PROTECCIÓN DE DATOS

Durante 2022, el Parlamento cubano aprobó la Ley de Protección de Datos, documento legal que, respondiendo a un mandato constitucional, establece los procedimientos y definiciones para garantizar el derecho a la protección de nuestra información personal, que conste en registros, bases de datos u otros medios, físicos o digitales, de carácter público o privado.

También es su objetivo velar por el debido respeto a la intimidad personal y familiar, la propia imagen y voz, honor e identidad; y regular el uso y efectivo tratamiento de los datos personales e información pública por parte de los responsables de estos.

.....

DERECHOS DEL AUTOR Y DEL ARTISTA INTÉRPRETE

La posibilidad de registrar programas y aplicaciones informáticas es uno de los aspectos más relevantes de la nueva ley, también aprobada por la Asamblea Nacional del Poder Popular en su IX Legislatura.

Alpidio Alonso Grau, ministro de Cultura, explicó que “no solo se extiende al ámbito artístico y cultural sino a todas las esferas, por lo que se contemplan igualmente, los textos científicos, técnicos, incluso los periodísticos”.

.....

PROTECCIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL DE LA NACIÓN

El texto señala los deberes y derechos que asisten a las personas naturales y jurídicas con respecto al patrimonio, e incluye objetos y colecciones relacionados con la ciencia (zoología, botánica, mineralogía, etc.) como bienes culturales y, como naturales, a los geositios, geoparques y áreas protegidas.

En Cuba existen actualmente nueve sitios declarados por la UNESCO como Patrimonio Cultural o Natural y cuatro como inmaterial.

SOBERANÍA ALIMENTARIA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

Esta ley es la instrumentación jurídica del Plan de Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional de Cuba. Su puesta en marcha se concibió para octubre de 2022, después de la capacitación de los actores y organismos involucrados en ella.

Entre los objetivos esenciales del documento está garantizar el derecho universal a la alimentación de manera sostenible, definir al sistema alimentario local como eje central y regular. Asimismo permite perfeccionar los procesos de producción, transformación, comercialización y consumo de alimentos, a partir de las capacidades endógenas en el país. Como aspectos novedosos sobresalen regular la prevención y reducción de las pérdidas y desperdicios en la cadena alimentaria y promover la práctica de una agricultura sostenible sobre bases ecológicas.

.....

CÓDIGO DE LAS FAMILIAS, UNA CONQUISTA SOCIAL DE BIENESTAR

El 26 de septiembre de 2022 Cuba anunciaba que había sido aprobado en *referendum* popular su nuevo Código de las Familias. Votaron por el Sí tres millones 950 mil 288 electores, lo que representa el 66,85 por ciento del total de boletas válidas, con una asistencia a las urnas del 74,12 por ciento de una lista actualizada, que incluía a un poco más de ocho millones de personas. Votó por el No el 33,15 por ciento de quienes que fueron a los colegios. Holguín, Guantánamo y Mayabeque fueron las provincias con mayor cantidad de votos negativos, en ese orden. Fueron unos meses intensos. Y conseguir la victoria en urnas, difícil.

De una profunda base científica, y con un compromiso incuestionable con la felicidad, este documento sella deudas históricas y anticipa otras, muestra aprendizajes y sobre todo coloca nuevos y más complejos desafíos de cara a los años que siguen.



Las proyecciones futuras implican el cambio total de la matriz energética de Cuba hasta lograr la participación del 100 por ciento de las FRE.

Energía

CAMBIO DEL PROYECTO DE LA MATRIZ ENERGÉTICA EN CUBA

2022 ha sido un año difícil para el Sistema Electroenergético Nacional. La crisis económica sostenida, resultado del asedio financiero y político a la Isla, el deterioro de las instalaciones y el retraso en los mantenimientos a las Centrales Termoeléctricas pasaron factura. Las interrupciones al servicio eléctrico por déficit de generación han sido constantes y sistemáticas en el sector residencial, estatal y empresarial.

Ante esa situación el país ejecutó cambios en el proyecto de transformación de su matriz energética. Durante 2022 se aprobaron seis alternativas para la adquisición de sistemas de fuentes renovables de energía por personas naturales y

jurídicas. Las opciones van desde la importación por personas naturales (en sus diferentes modalidades) hasta las ventas en tiendas virtuales y físicas en divisas y en pesos cubanos.

Las proyecciones futuras implican el cambio total de la matriz energética y así alcanzar la participación del 100 por ciento de FRE. En ese camino, se actualizó la cifra de alcanzar para 2030 el 37 por ciento de generación eléctrica a partir de las llamadas energías limpias.

Actualmente la generación eléctrica mediante las FRE es de un 4,6 por ciento. El 95 por ciento de la matriz energética nacional se compone de combustibles fósiles. Muy distantes de lo que se quiere.

Astronomía

UN OBSERVATORIO CUBANO-RUSO

Inaugurado dentro del Instituto de Geofísica y Astronomía de Cuba, instalado de conjunto con el Instituto de Astronomía Aplicada y el Instituto de Astronomía, ambos de la Academia de Ciencias de Rusia, el observatorio cuenta con un telescopio profesional de 20 cm de diámetro de campo amplio, que permitirá el desarrollo de la astronomía observacional y la astrofísica experimental, mediante sistemas computarizados que captan imágenes de alta calidad. También cuenta con un Receptor de Sistema de Posicionamiento por Satélites, que permite el monitoreo y análisis de parámetros geofísicos, y una estación meteorológica asociada.

La creación conjunta es el resultado del esfuerzo de casi un quinquenio para contar con un observatorio en suelo cubano, poder formar una base de datos propia de observaciones astronómicas, y garantizar la formación de nuevos especialistas.

Informática

TRANSFERMÓVIL: 3,7 MILLONES DE USUARIOS

La aplicación Transfermóvil, desarrollada por la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba (Etecsa) llegó a los 3,7 millones de usuarios, y cerró el mes de agosto de 2022 con 70 millones de operaciones. En estos momentos, la aplicación cuenta con más de 60 servicios y dentro de los más populares destaca la recarga de saldo móvil, la transferencia, pagos de servicios, entre otros.

Transfermóvil es parte esencial del estratégico esfuerzo del Gobierno cubano con vistas a informatizar toda la sociedad, lo cual incluye el muy demandado funcionamiento eficaz del comercio electrónico.

Medio Ambiente

NUEVAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA GEOGRAFÍA CUBANA

Cerca del 19 por ciento de la superficie del territorio nacional ocupan las 144 nuevas áreas protegidas declaradas oficialmente por el Consejo de Ministros durante 2022. Estas equivalen también al 22,76 por ciento de las aguas interiores de la plataforma insular y el 15,96 por ciento de la terrestre, indicó el Centro Nacional de Áreas Protegidas, de la Agencia de Medio Ambiente.

Figuran entre ellas el Refugio de Fauna Bahía de Malagueta, las reservas florísticas manejadas Las Nuevas, Monte Naranjito-Cenicero, y San Miguel del Junco, los elementos naturales Paso de los Alemanes y Maisí-Caleta; el Paisaje Natural Protegido Maisí-Yumurí y la Reserva Florística Manejada Pico Galán.

POLYMITA PICTA, MOLUSCO DEL AÑO 2022

El caracol cubano fue ganador en la competencia iniciada por *Senckenberg Nature Research Society*, *LOEWE Center for Translational Biodiversity Genomics* y la Sociedad Mundial para la Investigación de Moluscos (Unitas Malacologica).

Durante la competencia se registraron un total de 16 mil 388 votos, de los cuales 10 mil 092, el 62 por ciento, fueron a favor del molusco cubano. Como "recompensa" por ganar, ahora se secuenciará todo su genoma a través del Centro LOEWE TBG.



Debido a la pérdida de hábitat y la caza furtiva con fines artesanales, la Polymita picta se considera en peligro de extinción.

Premios Nobel: evolución y cuántica a golpe de un click

FISIOLOGÍA O MEDICINA

El sueco Svante Pääbo se llevó el gato al agua por sus descubrimientos relativos a los genomas de homínidos extintos y la evolución humana.

"Al revelar las diferencias genéticas que distinguen a todos los humanos vivos de los homínidos extintos. Las diferencias genéticas entre el *Homo Sapiens* y nuestros parientes más cercanos, ya extinguidos, eran desconocidas hasta que se identificaron gracias al trabajo de Pääbo", explicó el comité del Nobel.

FÍSICA

Los físicos Alain Aspect, John F. Clauser y Anton Zeilinger fueron reconocidos por su trabajo pionero en la información cuántica. El jurado señaló que los tres han realizado experimentos innovadores con fotones entrelazados, que han despejado el camino para nuevas tecnologías basadas en la información cuántica, estableciendo la violación de las desigualdades de Bell y siendo pioneros en la ciencia de la información cuántica.

QUÍMICA

El desarrollo de la química click y la química bioortogonal llevaron al galardón a los científicos Carolyn R. Bertozzi, Morten Meldal y K. Barry Sharpless.

La química click, introducida por Sharpless y Meldal, describe una operación química a medida para generar sustancias de forma rápida y

fiable al unir pequeñas unidades entre sí. Por su parte, Bertozzi es la madre de la química bioortogonal, un conjunto de reacciones que pueden producirse en entornos biológicos con un efecto mínimo en las biomoléculas. Barry Sharpless recibe el Nobel por segunda vez.

ANILLOS INTELIGENTES

JOYA SINGULAR

Con diseños minimalistas y elegantes, estos dispositivos han captado la atención de los amantes de la tecnología wearable. Capaces de medir la temperatura, la presión arterial y el movimiento, son ideales para aquellos que vigilan cada actividad que realizan

POR YANEL BLANCO MIRANDA

¿Conoces qué son los anillos inteligentes y cómo funcionan? Aquí damos respuestas a algunas de las principales interrogantes, así como, cuáles son los mejores dispositivos presentes en el mercado.

¿Qué son?

Son dispositivos en forma de anillos y catalogados como *wearable* (tecnología que pasa desapercibida entre los accesorios o el vestuario como relojes, gafas o sortijas). Es un dispositivo autónomo. No necesita ningún equipo adicional para funcionar.

1



Oura Ring:

Es elegante y minimalista. Rastrea la actividad de quien lo lleva. También registra la temperatura corporal mientras se duerme y hace un seguimiento para comprobar cualquier variación y comparar los valores a lo largo del tiempo.

Muestra cómo el cuerpo se recupera del ejercicio, el estrés y la fatiga, y revela la variabilidad del ritmo cardíaco.

2



Anillo multifunción Keydex NFC

Es de cerámica dura y resiste los arañazos, lo cual evita las reacciones alérgicas. Es a prueba de agua y puede ser sumergido a 30 metros por un máximo de una hora. Puede emplearse (mediante una app) para desbloquear instantáneamente las pantallas de los teléfonos inteligentes, editar contactos, revisar sitios web y enviar textos, entre otras funciones.

L



VENTAJAS

- Controlan el *Smartphone*.
- Miden múltiples parámetros simultáneamente (incluyendo la temperatura, la presión y el movimiento).

3



Leagway R3 Smart Ring

Diseñado para sistemas telefónicos con Android y Windows, mantiene segura la información confidencial, como calendario, cuentas y notas. Es impermeable, a prueba de polvo y duradero en caso de impacto. No requiere la carga de la batería.

¿Cómo funcionan?

Al igual que las joyas tradicionales, van en el dedo. No obstante, estos nuevos artículos registran nuestra actividad y envían la información a otro aparato.

Dependiendo del modelo y la funcionalidad, su uso estará enfocado para una u otra situación, aunque, independientemente del dispositivo que sea, debe descargarse la app correspondiente y después sincronizar el anillo con el móvil.

¿Qué hacen?

En su mayoría admiten conectividad Bluetooth y NFC, por lo que son ideales para gestionar algunas funciones del móvil, como realizar pagos o saltar canciones. Además, ciertos modelos también disponen de sensores de rastreo de métricas (contador de pasos o frecuencia cardíaca).

¿Cuántos tipos existen?

Hay dos tipos de anillos inteligentes. Uno posee pantalla y puede utilizarse para hacer llamadas, enviar mensajes o jugar. El otro no la tiene y actúa, principalmente, para monitorear cuestiones de salud. De igual forma, ayuda a controlar los patrones de sueño, para saber lo bien que se ha descansado en cualquier momento del día o la noche.



4

Oumij Smart Ring

Es cómodo, fácil de llevar y no requiere recarga. Su principal función es almacenar e intercambiar información personal, así como contenido móvil con encriptación para la privacidad personal.



5

Opn NFC Ring

Puede desbloquear teléfonos y puertas, compartir datos y conectar a las personas. Es de cerámica resistente a arañazos. Su antena, recientemente actualizada, amplía el rango de funcionamiento para trabajar en múltiples orientaciones y con una mayor compatibilidad con muchos dispositivos y cerraduras de puertas digitales. No está habilitado para pagos.



6

Go2Sleep Ring

Está diseñado como un dispositivo médico que permite monitorear el tiempo de sueño, ritmo cardíaco, oxígeno en la sangre e incluso inquietud. Se puede configurar una cuenta de Facebook y sincronizar los datos al teléfono inteligente, para agregar a otros miembros de la familia a la lista de monitoreo.



DESVENTAJAS:

- Son artículos caros.
- Pueden no ser muy cómodos para leer información por lo reducida de sus dimensiones.
- Algunos no tienen baterías resistentes.



PUFF

POR ERIC MICHEL **VILLAVICENCIO REYES**

Fuimos en busca de una muestra de ADN, y apenas encontramos su cepillo de dientes bajo una pila de escombros, oculto dentro de una caja fuerte, ¿a saber por qué?, junto a un montón de documentos y un cráneo, de perro presuntamente.

ILUSTRADO POR: ARÍSTIDES TORRES DÍAZ



Todo lo demás fue borrado: ni un cabello, ni una escama de piel, ni una célula. Es increíble el potencial que tiene el ser humano para buscar formas cada vez mejores de destruirse. Uno solo de estos bebés en el centro de clonación enemigo y adiós a las tropas ilimitadas.

Pero esta bomba hizo clic en el lugar equivocado. Se cree que fue un experimento fallido, muy fallido. Por suerte John fue previsor y guardó algo.

El cepillo será. Curioso, porque lo recuerdo de siempre con esos dientes amarillentos de tanto fumar, que tan bien combinaban con sus ojos muertos de pescado, y los enormes sacos negros bajo ellos, y su cabello ralo y canoso, y sus manos huesudas, y... bueno, con todo. Siempre trabajando, ni siquiera iba al laboratorio, era suficiente con lo que tenía en casa. Hacía meses que no salía a tomar el sol, a caminar, a... hacer algo diferente. Solo trabajaba, fumaba y tomaba bebidas energizantes. Era su rutina, su vida desde hacía meses.

Al final, el cansancio le cobró factura. Un cabezazo en el momento equivocado, y puff. Adiós. La explosión fue pequeña, por suerte, pero los vecinos no volverán a ver a su perro. El can, o su completa inexistencia, es la prueba fehaciente de que funciona, y cuando funciona no deja nada detrás.

Tampoco dejó nada de él. Nada, excepto el cepillo. Por lo general, las personas se cepillan

los dientes cada día, pero conociéndolo, no dudo que el clon tenga un desfase temporal de 24 a 48 horas. Pero las probabilidades son optimistas.

Al final, es una apuesta. Sabemos que no fue un error garrafal por su parte, solo una estupidez por falta de sueño. Eso se puede arreglar: haremos que nos cuente todos sus avances, y lo dejaremos solo. Si quiere ser un suicida, bien por él, pero no se puede llevar a la tumba los secretos del proyecto. Solo espero que se haya fijado un poco en su higiene.

Sería muy diferente si resultara que el ADN del cepillo es muy antiguo. Si lo clonamos en una instancia de tiempo muy ajena a la actualidad del proyecto, y en proyectos como este eso es apenas dos semanas, sé que perderemos muchísimo tiempo poniéndolo al tanto de todo. Sería como empezar de nuevo. Sí, terrible.

Y aquí estamos. Ya sale de la cápsula, y todos nos sorprendemos al verlo tan cambiado, tan... rejuvenecido. Sus ojos resplandecen con la luz de la vida, su rostro, brillante y terso, oculto bajo unos rizos dorados que nunca antes había visto; y sus dientes, blanquísimos. **JT**



DIEGO ENRIQUE ARANGO ARIAS

GUARDIÁN DE LA TIERRA

POR CLAUDIA ALEMAÑY CASTILLA

 @claualecast

FOTOS: CORTESÍA DEL ENTREVISTADO

Por las manos del jefe del Servicio Sismológico Nacional pasan todos los resúmenes de la actividad sísmica del país y, sobre sus hombros recae la responsabilidad de alertar acerca de la magnitud geológica y económica de esta clase de evento telúrico

Diego Enrique Arango Arias suele levantarse a las seis de la mañana. Sus días comienzan muy temprano porque prefiere llegar andando a su puesto en la Estación Central del Servicio Sismológico Nacional, radicada en el reparto Pastorita de la ciudad de Santiago de Cuba, donde pasa más de diez horas.

Allí el investigador se desempeña como vicedirector técnico, pero ese título dice poco para quien, cada jornada, tiene la misión de moni-

torizar la actividad telúrica que experimenta el archipiélago cubano.

“Un día corriente en mi vida comienza por ver la situación de la sismicidad y la red de estaciones sismológicas en las últimas horas. Seguidamente, reviso el boletín diario que se envía a todos los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) y los inscritos a nuestra lista de correos. Luego, proceso datos para elaborar gráficos y otros informes”, afirma el también Doctor en Ciencias.







Una de las grandes pasiones de Diego Arango siempre ha sido descubrir qué hay debajo de las rocas.

Arango Arias regresa a casa solo para seguir trabajando hasta altas horas de la noche o la madrugada. Su misión fundamental es analizar el comportamiento sísmico en la Isla e interpretar resultados con carácter retroactivo y hasta la actualidad.

“Con frecuencia debo realizar viajes por diferentes lugares del país, ya sea para visitar nuestras estaciones o para microlocalizar una nueva. Muchos de esos recorridos se desarrollan en estos momentos por la región centro-occidental del país, donde se proyecta el crecimiento de la red”.

Pero, ¿qué ocurre cuando se registra un sismo con impacto para Cuba? ¿Dónde debe estar Arango ante esas contingencias?

“En nuestro centro existe un plan en caso de ocurrencia de un evento moderado o fuerte en cualquier lugar del territorio nacional. Mi misión es organizar el trabajo y elaborar, lo más rápido posible, la información que se envía a los medios de prensa, los miembros de nuestra lista de correos y publicar en nuestra página web”.

El científico refiere que, en medio de esas labores, muchas veces debe atender a la visita de autoridades que se presentan en la Estación Central para conocer de primera mano la información y recibir un estimado de lo que ocurrirá después.

“Se convierte en un proceso tenso, porque todos quieren estar actualizados de inmediato sobre los parámetros del terremoto y eso no es posible. La determinación precisa lleva tiempo,

porque es necesario obtener todo el registro de la señal de la mayor cantidad de estaciones cubanas y extranjeras. Mientras más fuerte es el terremoto, más largo todo el procedimiento.

“Cuando me refiero a todos, incluyo a la prensa, a los dirigentes y a la cantidad de teléfonos que suenan a la vez con llamadas de la población, pidiendo detalles”, revela.

Sin embargo, a pesar del estrés laboral que genera esta clase de sucesos, Arango parece adaptarse con facilidad al tempestuoso medio. De hecho, los ojos más aguzados son capaces de captar el orgullo que siente de formar parte de esas tareas y, así, recoger los frutos de una profesión a la que se ha dedicado cuatro décadas.

Entre libros y rocas

Los libros formaron una parte importante de la infancia de Arango. El científico creció en una familia donde sus abuelos, padres y muchos de sus tíos eran maestros. Su casa fue, en gran medida, una biblioteca con todo tipo de literatura; tanto, que uno de sus hermanos terminó cautivado por ella.

“En total somos tres. El mayor, Enrique Arango Milanés, es músico y fundador de la Orquesta Original de Manzanillo. El otro, Arturo, escritor; y yo, geólogo”.

También afirma que su padre inculcó en todos ellos el interés por el conocimiento del entorno geográfico. Frecuentemente, organizaba visitas a cuevas y varios ascensos al Pico Turquino. Así,

la lectura de textos de geografía y el instinto de caminar y descubrir qué había debajo de sus pies, fueron inspirándole...

“Me fui inclinando a estudiar Geología porque es una de las especialidades donde siempre encuentras algo nuevo. Es una ciencia que conlleva descubrir qué hay en el subsuelo, ya sea para buscar minerales o como basamento para nuevas construcciones. En esta disciplina se rompen todas las rutinas, en dependencia del medio donde te encuentres y los métodos de investigación a emplear”, asegura.

Arango comenzó sus estudios universitarios en 1978. Ese año se trasladó al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, donde cursó la carrera de Ingeniería Geológica.

“Esa institución académica fue una escuela para la vida, donde tuve el privilegio de tener excelentes profesores, tanto en las asignaturas básicas como en la especialidad. Además, estaba ubicada en una localidad minera donde todo el tiempo se respiraba y tocaban el polvo rojo y el ácido de la fábrica de níquel”.

En esos años, había una vorágine de construcción de nuevas industrias. No era un tiempo fácil y la única diversión que había para los jóvenes alumnos era tomar ron en el pueblo más cercano.

“Para romper con eso, formamos un grupo de Espeleología con el nombre de Alejandro de Humboldt. En él participaron estudiantes de diferentes años de varias carreras. Llegamos a alcanzar el primer lugar en clubes juveniles a nivel nacional”, relata el investigador.

Uno de los sucesos que marcarían sus intereses académicos y experiencias personales

fue formar parte de la primera exploración de la Caverna de Farallones a mediados de los años 80 del siglo XX. La cavidad, ubicada en las cercanías de Moa, iba a ser utilizada para extraer materiales de construcción para las industrias del níquel.

El equipo espeleológico consiguió publicar varios artículos en la prensa territorial y nacional sobre los atributos de la cueva. Eso consiguió llamar la atención de las autoridades, en particular del Comandante de la Revolución Antonio Núñez Jiménez. De ese modo, consiguieron detener la explotación indiscriminada de la estructura geológica.

De explorador a Doctor en Ciencias

Al terminar la universidad, en 1983, pasó dos años en La Habana para cumplir su servicio social, realizando obras priorizadas por el Ministerio de las Fuerzas Armadas (FAR). En particular, trabajó en la construcción, a pie de obra, de túneles que demandaron sus conocimientos como geólogo. De esa experiencia se licenció con la medalla al Servicio Distinguido.

“Mi vuelta a Oriente estuvo relacionada con el interés de vincularme directamente a proyectos que requirieran mis competencias de estudio superior. Entre 1985 y 1991, tuve la oportunidad de integrarme en la entonces Empresa Integral de Proyectos de la Industria Básica (Filial de Holguín)”.

Desde esa institución, participó en estudios relacionados con los proyectos de construcción de la Central Nuclear de Oriente y las Centrales Hidroacumuladoras del Centro y del Oriente. Además, se involucró en el desarrollo

Arango no se amilana ante la idea de recorrer intrincados parajes de la geografía cubana.





La investigación, más allá del trabajo de campo, es otra de las prioridades de este Doctor en Ciencias.

del complejo hidroenergético Toa-Duaba. Durante esas experiencias se vinculó de forma estrecha con especialistas cubanos y soviéticos de alta preparación.

“Al caer el campo socialista, me trasladé al entonces Departamento de Sismología de la ciudad de Santiago de Cuba. Me involucré, desde ahí, con investigaciones geológicas y sismotectónicas con el propósito de seleccionar enclaves para la construcción de obras o de localidades e instalaciones en zonas de peligro sísmico”.

En el año 1994, Cuba no contaba con un programa curricular de Maestría para la especialidad de Geología. Sin embargo, Arango tuvo la oportunidad de acceder a un programa de becas, amparado por un convenio entre la Mayor de las Antillas y México. De ese modo, completó su primer posgrado en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Universidad Autónoma (UNAM) del país azteca.

“Luego, en 2010, ingresé en el programa de Doctorado del Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE), en Baja California, México. Esa entidad cuenta con un alto nivel en materia de Ciencias de la Tierra, donde se incluye la Sismología.

“El hecho de estudiar en una institución como esa, me permitió ‘formatear’ totalmente el disco duro y asimilar un volumen importante de conocimientos y métodos de investigación que todavía no se imparten en nuestro país. Además, conté con profesores reconocidos a nivel internacional”.

Un segundo hogar

Durante todas esas etapas de especialización académica, Arango se mantuvo trabajando acti-

vamente, vinculado a la actividad telúrica cubana. Estuvo ahí cuando nació el Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas (CENAIIS) y de cerca lo ha visto crecer.

“El Servicio Sismológico, desde el punto de vista tecnológico dependió de la antigua Unión Soviética hasta principios de los años 90. La primera estación se había instalado en Soroa, Pinar del Río, en 1964; y la segunda, en Río Carpintero, Santiago de Cuba. En los años 70 y 80 se equiparon otras instancias para el estudio de los terremotos en la región oriental del país. En 1997 se gestionó un financiamiento con la República Popular China para sustituir los equipos obsoletos, que fue ejecutado en 1998”.

Los nuevos recursos permitieron, por primera vez, la adquisición de programas avanzados para el procesamiento de datos. También, se ubicaron noventa instancias de mediciones en las provincias centrales de la nación caribeña.

“En estos 30 años, el CENAIIS ha transitado de manera gradual por diferentes etapas, en la medida que se han renovado tecnologías, métodos de análisis y herramientas para la interpretación de la información. Tanto en el Servicio Sismológico Nacional, como en el área de investigaciones fundamentales y aplicadas, se ha pasado de la tecnología analógica a la digital.

“Como parte de ese tránsito, la formación de nuestros especialistas se ha ampliado. Muchos de nosotros hemos tenido la oportunidad de vincularnos a institutos de primer nivel en el ámbito internacional, actualizando conocimientos y habilidades”, recalca el experto.

Arango, quien desde los años 90 fue designado vicedirector científico del CENAIIS, ha partici-



pado activamente en la organización y ejecución de proyectos en todo el país.

Con posterioridad, entre los años 2014 y 2020, fue uno de los especialistas que más apostó por la adquisición de nuevas estaciones, con tecnología canadiense. Asimismo, por el uso de acelerógrafos, herramientas de alta precisión que permiten registrar la aceleración del terreno en caso de ocurrir un terremoto fuerte.

Su permanencia y labor en esas instituciones le ha permitido dominar las carencias y necesidades de los estudios sísmicos cubanos. También se ha convertido en una potente voz de alerta.

“Mi mayor preocupación es la vulnerabilidad de nuestras ciudades asentadas en las zonas de peligro sísmico. Esas deficiencias no se han atendido oportunamente porque no ha sido una prioridad, salvo casos excepcionales, en la ciudad de Santiago de Cuba. Mi temor radica en que, tarde o temprano, ocurrirá un terremoto fuerte que nos afecte sensiblemente y las pérdidas de vidas humanas y daños materiales estimados son altos.

“Este es un tema muy importante que nuestro centro viene mencionando desde hace 30 años, prácticamente desde su fundación, y no ha tenido la receptividad que necesita a nivel de país. No obstante, como siempre decimos, el mejor pronóstico de un sismo es construir bien y eliminar las vulnerabilidades ante esta amenaza”.

¿Un científico en las redes sociales?

Enrique Arango Arias es muy activo en plataformas como Facebook. Desde ahí comparte noticias sobre temas de Geología y la actualidad sísmica en Cuba. Además, comenta y debate en perfiles de colegas y medios de comunicación. Para él, esa labor es cardinal.

“Considero muy relevante y necesaria la presencia de expertos en las controversias pú-

Desde la oficina de Arango se emiten todos los informes sismológicos del país y las alertas que reflejan el grado y magnitud de los eventos telúricos.

blicas sobre el impacto científico-tecnológico. El conocimiento no debe ser patrimonio individual de alguien. La sociedad depende de elevar su cultura académica, la cual, desde mi punto de vista, es muy pobre en la actualidad.

“En ese conjunto no solo se incluye la inmensa mayoría de la población. También abarca a trabajadores de otros sectores, dirigentes de todos los niveles e, incluso, personalidades del sector artístico que ven a la ciencia como algo ajeno”, expresó el geólogo cubano.

El investigador apunta que las redes sociales e Internet, si se emplean bien, son herramientas que están al alcance de todos y pueden ser de gran valor para divulgar contenidos especializados. Por ejemplo, refiere la necesidad de diferenciar las pseudociencias y *fake news* de contenidos reales. Para eso, será imprescindible ofrecer a los usuarios métodos para discernir entre la información falsa y la real.

“Pienso que debe plantearse seriamente una política a nivel de país para elevar la cultura científica de la población”. Para Arango, esas estrategias deben abarcar planes de educación en todas las instancias escolares y que se refuercen a escala municipal, provincial y con ayuda de los medios de comunicación.

“Hace tiempo he propuesto la creación de una fábrica de ciencia, igual que de arte, donde existan locales para el debate de documentales o películas, exposición de logros, lanzamientos de concursos, de venta de libros y revistas, salas de conferencias o conservatorios, entre otros. En cada territorio debería de existir establecimientos de este tipo, al igual que hay casas de cultura”, acota el investigador.

Mientras tanto, Arango sigue poniendo el despertador para las seis de la mañana y, como cada día, vuelve a su oficina. Desde allí, permanece en guardia, esperando que no suceda, pero a la espera, para registrar cualquier movimiento violento del terreno que afecte a la geografía cubana. **JT**



MICROPROCESADORES

CUANDO ABUNDA LA ESCASEZ

POR TONI PRADAS

La crisis de estos aditamentos mantiene desfallecidas a varias industrias de fuerte informatización, pero las soluciones, que no parecen llegar pronto, evitan los vanguardismos tecnológicos

Ya se acabaron los días en que el sueño adolescente de chico duro incluía encender un auto a lo Steve McQueen, haciendo un puente entre la batería y el arranque, o desarmando el *switch* de ignición para prenderlo directamente. Eso acabó cuando fue inventada la llave con chip.

Esa pieza no solo tiene la intención de encender el carro, sino que posee un módulo electrónico incorporado que se encarga de permitir, o no, el arranque. La llave codificada, o inmovilizador automotriz, con su sistema de seguridad verifica si quien la usa es realmente el dueño del auto.

En el interior del mango de esa clavija, que suele ser plástico, lleva incorporado un pequeño transmisor y receptor, conocido como *transponder* o minidispositivo, con bobinas de alambres muy finos enrollados alrededor de un tubo. Este imán o pastilla electrónica contiene una memoria no volátil (es decir, no requiere energía) conectada a un microcontrolador o microchip que guarda datos específicos, y opera en un rango de

frecuencia de 125 KHz a una distancia de hasta 15 centímetros.

De vivir hoy, el rudo McQueen no sabría robar un automóvil. Tendría, como todos, que insertar en el cerrojo la llave adecuada para que el *switch* de ignición envíe un campo de energía al electroimán, que los bobinados en el *transponder* corten y absorban esa energía y generen un impulso al componente electrónico para que emita una señal y se complete el circuito.

Cuando esa simple maniobra sale okey, entonces se activan miles de otros chips que regulan con sensores prácticamente todas las operaciones de la máquina, desde el control de la velocidad del limpiaparabrisas hasta la dosificación del frenado. De esta manera, la sofisticación en comunicaciones, conectividad, ayudas a la conducción, comodidad, sostenibilidad y, por supuesto, seguridad a bordo, confirman que la sociedad contemporánea es prácticamente rehén de los semiconductores.

Sobredemanda

No hay exageración: Si se perdiera la llave, para llamar a la grúa es preciso echar mano al celular, que también es esclavo de un procesador.

Pensemos que un automóvil moderno funciona correctamente gracias a unos cien millones de líneas de código de software.

Casi el total de la innovación futura del transporte —dicen— se va a producir en

el software y se estima que en la próxima década la complejidad de esos códigos escritos se elevará al cubo, lo cual exigirá muchas más piezas diminutas de ese hardware. Muchas suelen costar unos céntimos —aunque en un auto de gama media suman más de 500 dólares— y, claro, se compran por millones.

Esta asombrosa demanda está poniendo en jaque a fábricas, puestos de trabajos y salarios de la industria automovilística, por lo que la imparable “tecnologización” es una causa que explica la relocalización de la industria automotriz de Europa y Estados Unidos.

Tal dependencia resulta sofocante, pero más agobiante ha sido esperar que la oferta de microchips satisfaga la demanda. De momento, abunda la escasez. Esa es la verdad. ¿O será que escasea la abundancia?

Durante los dos últimos años, la insuficiencia de semiconductores, ese componente electrónico que tiene la propiedad de conducir la electricidad, ha llegado a convertirse en una crisis global. Son bien conocidas sus causas y las afectaciones que han provocado en numerosos sectores, pero la solución no está a la vista ni con un catalejo con cristal pulido.

La pandemia provocó que las fábricas de chips comenzaran a cerrar a principios de 2020 y cuando empezaron a reabrir, tenían gran acumulación de pedidos pendientes y crecía el interés de los consumidores por los medios de transporte individuales al desconfiar en los compartidos. También escaseó el microcircuito por la sobredemanda de computadoras personales, al aumentarse sus ventas durante la crisis sanitaria, así como las de consolas de videojuegos con semiconductores más sofisticados.



A fin de incrementar la oferta, las fábricas existentes han aumentado la producción de chips de generaciones antiguas, en obleas de diámetros más pequeños. (FOTO: TSMC)

Otro origen de la merma fue la desestabilizante guerra comercial del expresidente Donald Trump contra China. Se dice que la empresa de teléfonos inteligentes Huawei Technologies, previendo el impacto negativo que sufriría tras ser incluida en la lista negra estadounidense, se perrecho de una enorme reserva de chips a fin de soportar el golpe.

Empantanados en la crisis, ni cortos ni perezosos los fabricantes de los codiciados componentes electrónicos prefirieron dar prioridad al mercado de la electrónica de consumo. Este les genera muchos más ingresos que el de automóviles, a pesar de demandar estos últimos muchas más unidades.

Una aguja más en el alfilerero

Los más entusiastas habían augurado que la redención de la industria de los microchips ocurriría a mediados de 2022. Mas las cartas no salieron claras, si es que la bola de cristal no erró en su pronóstico deliberadamente.

La crisis, quiérase o no, se está enquistando más de lo deseable. En principio, se creyó que la revertiría un discreto aumento de los niveles de inventario y la ralentización de la economía debido a las consecuencias de la guerra en Ucrania: se esperaba que los consumidores evitarían comprar nuevos procesos fuertemente informatizados. Pero no.

Lo peor es que el planeta se ha convertido en una jungla de múltiples crisis y esta de los chips —producto que amaga con convertirse

en el nuevo petróleo— es una aguja más que hinca el alfilerero.

Así, el entusiasmo de las nuevas apuestas, las más festinadas para la vuelta en U, ya se ha corrido hacia el verano de 2023. Con suerte, a finales de 2022 la producción de los microchips informáticos pudiera alcanzar los números previos a la Covid-19, en opinión de la consultora Bain & Company, aunque la recuperación, eso sí, sería desigual.

Según sus estudios, los sectores de automoción e industria, si bien han sido los más afectados, deben ser los primeros en recuperarse. En cambio, prevén que la crisis se alargará en otros negocios como la producción de consolas de videojuegos y los servidores informáticos, hasta 2024.

Pero otras voces han sugerido, casi blasfemado, que este año la demanda aumentaría en 17 por ciento más. La consultora de gestión Roland Berger no vislumbra una solución a corto o medio plazos, sino más bien a mediados de la década. Michael Alexander, uno de los responsables del estudio, ha explicado que “el cuello de botella tiene razones estructurales que se encuentran en el diseño actual de las cadenas de suministro”.

Dos de los grandes problemas de la situación, creen los analistas, recae directamente sobre los fabricantes. Por un lado, algunas marcas acaparan microchips, provocando que otras no dispongan: no es ético, pero ninguna regla impide esa estrategia. Por el otro, y es el más importante, es que, a pesar de gastarse miles de millones en

nuevas redes electrónicas y software de última generación, gran parte de los microchips que necesitan son antiguos, renunciando a ofrecer componentes más modernos y eficientes.

Cambiar la filosofía

Como sea, el aumento de la oferta no vendrá de las grandes inversiones que ahora mismo se llevan a cabo en Taiwán, Corea del Sur, Estados Unidos y Europa. Sencillamente, para que estén plenamente operativas es preciso esperar al menos tres años. Esa misión salvadora la tendrán fábricas ya establecidas, que han aumentado la producción de chips de generaciones antiguas, en obleas (láminas de silicio para construir microcircuitos con técnicas de dopado) de diámetros más pequeños.

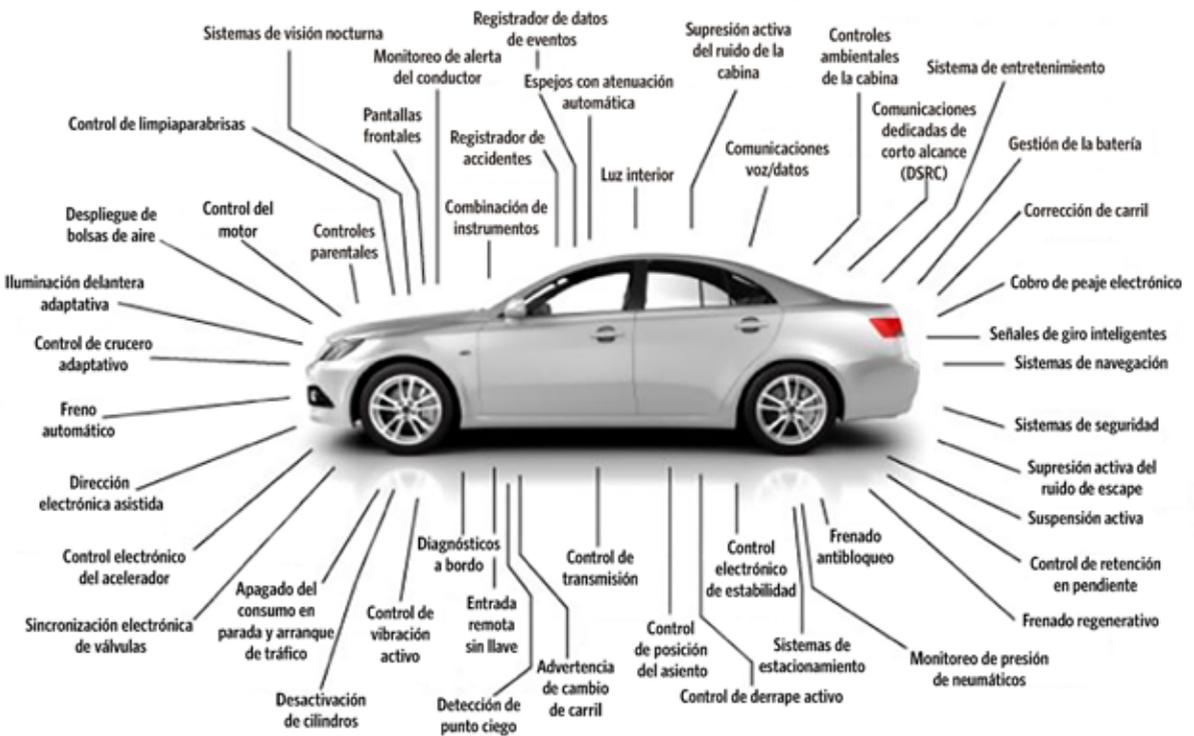
Para Thomas Kirchstein, director de la consultora Roland Berger, "a largo plazo, los fabricantes y sus proveedores tienen que cambiar su filosofía de diseño para mantenerse al día con los cambios dinámicos de capacidad en la industria de los semiconductores", pues "las marcas no pueden esperar a que remita la crisis". Esta situación les obligará a rediseñar sus arquitecturas electrónicas tornando a complejos sistemas centra-

lizados, para lo que necesitan unos cinco años de desarrollo.

Por su parte, en respuesta a problemas pasados y para evitar que se repitan, algunas empresas ya trabajan en nuevos materiales, más eficientes y menos contaminantes, que aseguren el cuidado del medio ambiente y la digitalización. Como el grafeno, que tiene conductividad térmica y eléctrica altas, así como un menor consumo de electricidad para una misma tarea que el silicio. Estos materiales permiten que tecnologías como la 5G puedan desarrollar todo su potencial y asegurar la conectividad del futuro.

Aun así, los fabricantes de semiconductores son reacios a invertir en nuevas plantas debido al gran costo que supone. Sus márgenes no son elevados para ser rentables y necesitan funcionar al menos a 90 por ciento de su capacidad. Además, los productos demandados son cada vez más potentes y complejos, por tanto, exigen más trabajo y mayor tiempo de producción.

Esta es una razón secreta por lo que siempre han sostenido la oferta por debajo de la demanda. ¿En realidad les ayudaría a salir del cuello de botella? **JT**



La industria automotriz, una de las más dependientes de los semiconductores, ha sido la más afectada por la actual crisis. (CECAS.CLEMSON.EDU)

Tres aplicaciones para un mundo digital más inclusivo



Hablamos de tres herramientas destinadas a que las personas de edad avanzada o que viven con discapacidad no queden excluidas del universo digital

POR JULIO CÉSAR VALDERA MORALES

 @julio_valdera

Ya los teléfonos inteligentes no son exclusivos para personas jóvenes y sin discapacidad! Bueno, la verdad es que es así desde hace algún tiempo, pero siempre es bueno celebrarlo. Muchas aplicaciones contribuyen a tan importante logro, hoy te traemos tres muy populares.



TalkBack

A grandes rasgos, TalkBack permite que tu dispositivo te describa lo que está pasando en la pantalla del mismo, qué tocaste, e incluso, que te oriente sobre cómo puedes continuar con lo que quieres hacer.



que te dará la posibilidad de activar TalkBack presionando el botón de inicio hasta que te dé la

Si ya la tienes configurada de fábrica en tu teléfono, lo primero es habilitarla. Para ello, debes ubicarla en el menú de "Ajustes" o "Configuración". Allí mismo puedes establecer un atajo

opción "Apagar, Encender, Reiniciar"; y después tocar con dos dedos en cualquier lugar de la pantalla hasta que escuches una señal sonora. Será el pitazo de arrancada para empezar a utilizar esta app.

Absolutamente todo lo que toques te será informado por la aplicación. TalkBack te leerá incluso los mensajes recibidos, sea cual sea el servicio de mensajería de que se trate, y te ayudará a teclear mencionándote letra a letra que presiones.

En cuanto a la realización de llamadas, las bondades son similares. TalkBack te ayudará a saber en qué zona estás, si en "Contactos" o en "Marcar", y te irá mencionando todo lo que presiones.

TalkBack fue desarrollada por Google. Requiere conexión a Internet para que funcionen sus prestaciones fundamentales y, si no la tienes en tu dispositivo, está disponible de manera gratuita en Google Play.



Notificaciones de sonido

Notificaciones de Sonido

Esta app te avisa sobre la recepción de determinadas señales sonoras, algo muy útil para que personas con discapacidad auditiva se percaten de que un electrodoméstico paró de funcionar o de que se activó una alarma.

En total, son nueve los sonidos sobre los que puede notificar: "Alarmas de humo o incendio",

“Sirenas”, “Sonidos de bebé”, “Perros ladrando”, “Golpean la puerta”, “Sonido de timbre”, “Electrodoméstico sonando”, “Timbre de teléfono fijo” y “Agua que corre”.

Para instalarla ve a “Configuración” o “Ajustes” de tu dispositivo. Una vez allí, busca la opción “Accesibilidad” y púlsala. Ahí te debe listar una serie de servicios, dentro de las que estará “Notificaciones de sonido”.



Seguidamente, se te ofrecerá un menú de “Ajustes”, en el cual, lo primero que podrás hacer es activar la aplicación. A continuación, puedes definir tus preferencias de notificación,

lo que te permite especificar si el teléfono debe vibrar, emitir destellos de luz con el flash de la cámara, notificarte mediante tu *smart watch* o, si lo prefieres, que funcionen todas las opciones anteriores para todos los avisos.

Notificaciones de sonido demanda conexión a Internet para funcionar. Fue desarrollada por Google, en colaboración con la Universidad estadounidense de Gallaudet, para personas sordas y con hipoacusia y cuenta con más de 100 millones de usuarios.

Simple Senior Phone

Se trata de una aplicación que facilita el uso de los teléfonos celulares a personas de edad avanzada. Funciona como la interfaz general del teléfono y en ella se puede encontrar dónde realizar llamadas y dónde enviar mensa-



jes de texto, al igual que otras que comúnmente se usan en cualquier terminal. Es una opción muy útil para el adulto mayor, al tratarse de la configuración diseñada para él.

La pantalla de inicio nos muestra las cuatro opciones principales de la app: “Llamar”, “Texto”, “Ubicar” y “SOS”. Configuración mediante, son opciones que los abuelitos podrán usar de una manera fácil y segura.



“Llamar” permite crear una lista de un número determinado de contactos. A estos es importante indicarles si son o no “Asistentes”, pues eso define opciones posteriores.

“Texto” funciona de la forma habitual. La particularidad es que existe un grupo de mensajes predeterminados que facilitan la acción para quien, probablemente, tenga dificultades para leer o escribir en un *Smartphone*.

“Ubicar” es una de las interesantes novedades de Simple Senior Phone. Con solo pulsar esta opción, el teléfono enviará a todos los contactos registrados como “Asistentes” (ya les decía) un mensaje con la ubicación de la abuelita o abuelito en el momento. Para esto, lógicamente, habrá que haberle otorgado permisos de ubicación a la app.

“SOS”, por su parte, también se vale de los contactos “Asistentes”. Cuando se pulsa dicha opción, estos recibirán un mensaje de solicitud de auxilio, sin necesidad de otras acciones.

Simple Senior Phone fue desarrollada por la empresa eslovena Mobili d.o.o. Opera totalmente *offline* y se puede descargar de manera gratuita en varios sitios web, como es el caso de APK Pure. **JT**



Ventilador de mano

VERSIÓN: AMANDA JARA
TOMADO DE ESPACIOCIENCIA.COM

Hoy traemos una propuesta para esos momentos de intenso calor en el espacio público

Materiales

- Un ventilador que puedes reciclar de una PC
- Un interruptor
- Un clip de batería de nueve voltios
- Cinta aislante
- Pelacables

Procedimiento

1- Pela los cables y córtalos de modo que el ventilador sea lo más pequeño posible para que sea más cómodo el traslado. 🗂️

2- Conecta el interruptor colocando lo de positivo a negativo. Cuando estén hechas las conexiones, añade la batería de nueve voltios y asegura la conexión a esta con cinta aislante.

3- Conecta la batería al ventilador, para que cuando se encienda el interruptor este comience a funcionar y cuando lo apaguemos, se pare.





Los primeros ventiladores modernos (que no dependían del movimiento manual) tenían grandes aspas de metal o madera y fueron pensados y utilizados en beneficio de la industria minera, en especial fábricas de carbón, en el año de 1832. Su fuerza motora radicaba en el movimiento de ruedas hidráulicas, Solo 50 años más tarde aparecieron los primeros ventiladores alimentados con energía eléctrica. Se considera que fueron un invento del estadounidense Schuyler Skaats Wheeler. Eran de pequeño tamaño y diseñados para ponerlos sobre una mesa. Casi simultáneamente, el alemán emigrado en Estados Unidos, Philip Diehl, había inventado el primer ventilador de techo. **JT**

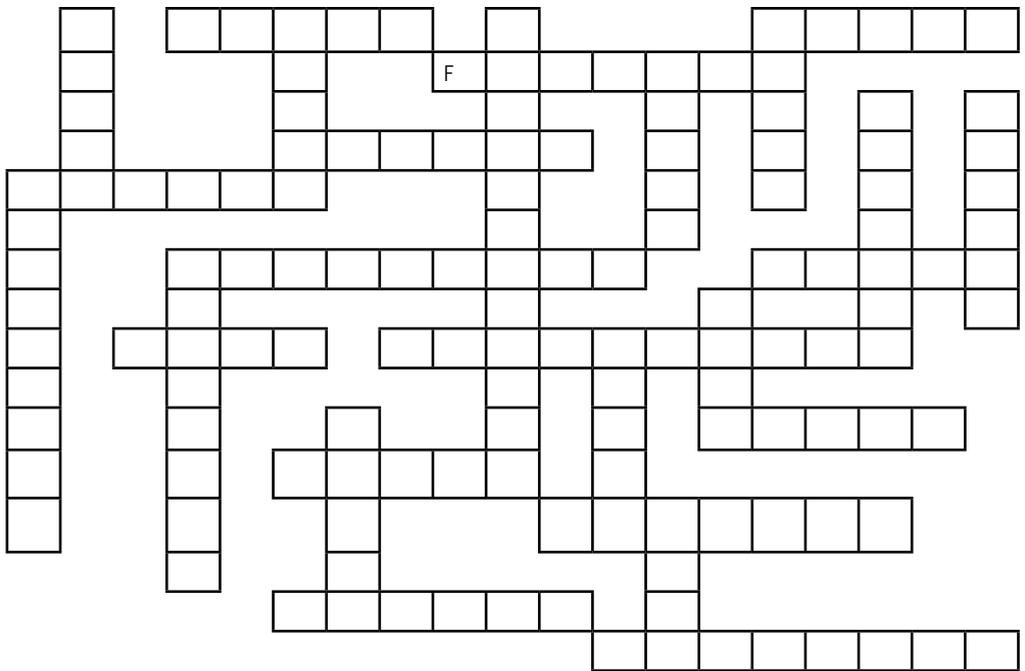


A CARGO DE: JOSÉ PÉREZ-GALDÓS

PUZZLE: ÁRBOLES DE CUBA

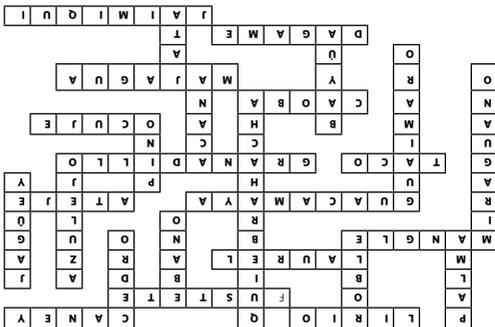
Cuba posee varias zonas de reserva natural y refugio de fauna, entre las que se encuentran Guanahacabibes y la Ciénaga de Zapata. También hay varios parques nacionales, tales como La Güira y Mil Cumbres, en la parte occidental del país; la Ciénaga de Zapata en la zona central, así como Baconao y la Sierra Maestra en la parte oriental.

JAGÜEY - AZULEJO - CEDRO - JATA - ÉBANO
 - ACANA - QUIEBRAHACHA BAYÚA -
 GUÁIMARO - ROBLE - JAIMIQUÍ - DAGAME -
 MAJAGUA - CAOBA - OCUJE - GRANADILLO
 - TACO - ATEJE - GUACAMAYA - LAUREL
 FUSTETE - CANEY - LIRIO - PINO - MANGLE -
 PALMA - MIRAGUANO



RESPUESTA

HUMORMUTANTE



EN NUESTRO PRÓXIMO NÚMERO
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

¿Quieres aprender de CIENCIA?

¿De vacunas, tecnología,
naturaleza o videojuegos?

¿O de cómo enfrentamos
la Covid19?

Sigue ahora a
Juventud Técnica en
todas sus redes sociales

 @JuventudTecnicaCuba

 @JuventudTecnica

 t.me/juventudtecnica

 @juventudtecnica



CIENCIA FICCIÓN 2023

Los cuentos serán inéditos y se presentarán firmados con seudónimo en formato digital. En documento aparte: nombre del autor, número de carné de identidad, dirección y teléfono o correo electrónico.

Extensión máxima: 3 cuartillas mecanografiadas o tecladas en word, en página A4, con letra Times New Roman a 12 puntos, e interlineado sencillo.

El incumplimiento de las bases descalifica la obra. El ganador del primer premio NO podrá presentarse a la siguiente convocatoria.

Dirija su texto a juventud.web@gmail.com con copia a jtecnica@editoraabril.co.cu



PREMIOS:

PRIMERO \$ 3000.00 CUP

SEGUNDO \$ 2000.00 CUP

TERCERO \$ 1000.00 CUP

Además, publicación
de la obra en
JT y diploma

CONCURSO

vence 31 de
diciembre

IDEAS

Con bolsas de plástico

VERSIÓN: AMANDA JARA

1-Lámpara de pompones



2-Envoltorios para merienda



3-Tendedera



4-Lazos para regalos

TOMADO DE: ECOINVENTOS.COM

