

JUVENTUD TÉCNICA⁴³³



JÓVENES CIENTÍFICOS

En la nebulosa de
Andrómeda página 16

Por un tornillo de un ovni



Como está el planeta: guerras, crisis económicas y de valores, hambrunas, cambios climáticos..., por eso los extraterrestres no quieren venir a la Tierra. La afirmación, burlesca y penosa a la vez, lleva rato repitiéndose por todas partes, al parecer expandida desde sectores muy decepcionados con la sociedad estadounidense.

Sin embargo, tres exmiembros del Ejército de Estados Unidos sí creen que han venido

y hasta denunciaron ante el Congreso de ese país, durante el pasado mes de julio, que su gobierno está ocultando evidencia sobre el hallazgo y posesión de naves y restos biológicos "no humanos". Como era de esperar, tales exposiciones generaron grandes especulaciones en las redes sociales sobre la existencia de vida inteligente extraterrestre.

Para ser precisos, no parece ser este el mayor ruido mundial (si acaso, el más maduro y respetado) que haya sido provocado por supuestos avistamientos de Objetos Volantes No Identificados (OVNI), si se compara con aquel generado por los primeros reportes masivos después de la Segunda Guerra Mundial, esos que dieron origen a una nueva "ciencia", la ovnilogía (nombre devenido de las siglas mencionadas, aunque mejor conocida como ufología, por la derivación de las correspondientes iniciales en inglés).

A partir de ese entonces, presuntos testimonios de acercamientos y hasta aterrizajes de ovnis, de contactos e incluso abducciones, fueron amplificadas con mayores espectacularidad y frecuencia. Y no

solo atestiguados por personas crédulas e ignorantes, sino por especialistas como pilotos y astronautas, meteorólogos y militares, gente capaz de diferenciar una luz de un reflejo, una trayectoria de una elipse o un asombro de una amenaza. Engordaron, gracias a todo lo anterior, el sensacionalismo mediático y la consecuente paranoia por inevitables invasiones alienígenas; la taquilla en los cines y hasta la aparición de algunas obras realmente artísticas o entretenidas; y —era de esperar— las teorías conspiratorias sobre la ocultación de la verdad por gobiernos y estados mayores.

Coincidentemente, el atiborramiento de información de ambas épocas —la de los años 1940-1950 y la actual— tuvieron su clímax en sendos momentos de extrema confrontación global. La primera, durante el nacimiento de la llamada Guerra Fría y el auge del sistema socialista; la más reciente, en medio de un reacomodo geoestratégico que promete darle fin al mundo unipolar para establecer otro, probablemente multipolar.

Es significativo que las declaraciones de 2023 fueron dadas en medio de una audiencia del Subcomité de Seguridad Nacional en la Frontera y Asuntos Exteriores de la Cámara de Representantes, en Washington, y su título no podría ser más elocuente: “Fenómenos anómalos no identificados (FANI, por sus siglas en castellano): implicaciones para la seguridad nacional, la seguridad pública y la transparencia gubernamental”.

Digamos, de paso, que el término FANI (en inglés UAP, de *unidentified anomalous phenomena*) pretende quitar el estorbo que provoca la etiqueta OVNI con fuerte saborcillo comercial y su estigma de poca seriedad. (El nuevo es —vaya vaivenes que tiene la vida— una catalogación que en algún momento utilizaron los incrédulos científicos soviéticos, desconfiados de Occidente, para nombrar a semejantes asuntos espaciales inexplicables).

“No vamos a traer hombrecillos verdes ni platillos volantes a la audiencia”, advirtió el congresista Tim Burchett, “siento decepcionar a la mitad de ustedes”. Él y otros colegas suyos no buscaron enmarcar la audiencia como una exposición de probables visitas extraterrestres a la Tierra, sino como una investigación sobre un posible encubrimiento.

Y lo lograron, sí. La Cámara, tras escuchar a los testigos, concluyó que el Gobierno debía poner en escrutinio público los datos que pudieran estar ocultando y demandaron que estableciera un sistema “transparente y seguro” para que

estos incidentes se reporten ante las autoridades sin dañar la reputación de los testigos.

Algunos analistas, por su parte, sospechan febrilmente que el siguiente paso podría ser la solicitud de enjundiosos presupuestos para investigar y desarrollar nuevas generaciones tecnológicas de armamentos, capaces de enfrentar a civilizaciones estratosféricas que, se presume, son mucho más desarrolladas y destructivas que la humana.

Llegar hoy a un acuerdo entre los legisladores demócratas y republicanos para financiar militarmente a Ucrania en su guerra contra Rusia, ha sido algo verdaderamente tortuoso. En cambio, como dijo el representante Jared Moskowitz en su discurso de apertura ante miembros de ambos partidos en el Subcomité de Seguridad Nacional, “no debería hacer falta la posibilidad de un origen no humano para unirnos”.

Por su lado, la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio, más conocida por las siglas NASA, tras casi un año desde la formación de un equipo especializado en el estudio de los FANI, ofreció algunos avances de la investigación de avistamientos de objetos extraños en el cielo y bajo el agua, durante una reunión pública y en directo que arrojó una primera conclusión: hace falta más información.

Sin pedir ayuda a los ufólogos, en las últimas tres décadas se han analizado alrededor de 800 fanis, y la mayoría de ellos han sido identificados fácilmente. Sin embargo, entre un dos y tres por ciento de los casos son de origen desconocido y siguen clasificados como “anómalos”.

Según los implicados en el proyecto, lo que obstaculiza la obtención de respuestas es la falta de datos de calidad que permitan estudiar los fanis con rigor. Es por ello que el equipo ha recibido el encargo de preparar un documento, el cual la NASA espera publicar en los próximos meses, en el que se determine una hoja de ruta sobre cómo usar las herramientas de la ciencia para analizar y categorizar el carácter de esos fenómenos.

Es decir, la ciencia, que ha investigado y buscado la casi segura existencia de vida en algún astro, sea cual fuera su nivel de desarrollo, solo necesita, para testimoniar, evidencias.

Tal vez lo dijo más claro un estudioso cubano, quien pidió que le dieran un tornillo de un ovni, cuando se encuentre, y nos describiría toda una civilización. ¿Acaso no será eso mismo lo que buscan los exploradores extraterrestres, si es que nos están visitando? **JT**



pág 4

ENERGÍA ELÉCTRICA

La flota de Freyr



pág 30

LA ENTREVISTA

YAMILÉ DEL CARMEN LUGUERA

Como huella de caminante



pág 36

MUNDO BIT

COMPUTACIÓN ESPACIAL

Vivir dentro de una pantalla

TAMBIÉN EN ESTE NÚMERO

- > AGROECOLOGÍA: UN PARAÍSO HABANERO CON NOMBRE DE MUJER PÁG 10
- > TECNOPUNTA PANTALLAS: PARA VERTE MEJOR PÁG 24
- > CIENCIA FICCIÓN TIEMPO DE RETORNO PÁG 26
- > ZONAAPP CONTROLA TU BIENESTAR PÁG 42
- > TIEMPO PARA PENSAR / HUMOR MUTANTE PÁG 44

COLECTIVO EDITORIAL

DIRECTORA: Iramis Alonso Porro
JEFA DE REDACCIÓN: Dianileysis Santa Cruz Hernández
SUBDIRECTOR ARTÍSTICO: Leonid Prado
CORRECCIÓN: Raúl Ramírez Manzano
DISEÑO Y REALIZACIÓN: Arístides Torres Díaz
Sara Sofía Delgado Méndez
FOTOGRAFÍA: Dunia Álvarez
WEB MÁSTER: Eduardo Gutsens
SECRETARIA: Toña
CHOFER: Alexei
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
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
ONCOLOGÍA:
Dr. Jorge L. Soriano
GINECO-OBSTETRICIA:
Dr. Nelson Rodríguez Hidalgo
Dr. Miguel Lugones Botell
PEDIATRÍA: Dr. Erick Martínez
CONSTRUCCIÓN NAVAL, PESCA Y RAMA MARÍTIMA:
Dr. Amado Galiano Ortiz
ESPELEOLOGÍA: Ing. Leslie Molerio León
AGRICULTURA: Dra. Arlene Rodríguez Manzano



PORTADA 433

DISEÑO: ARÍSTIDES TORRES DÍAZ

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



LA FLOTA DE FREYR

Barcos con plantas para fabricar electricidad, incluso con combustible nuclear, se van convirtiendo en una tendencia tecnológica que busca flexibilizar la generación y complementar el suministro de este recurso, insuficiente en muchos lugares del planeta

POR TONI PRADAS

Cuentan por ahí, pero a mí no me crean, que en la mitología escandinava Freyr era el dios de la luz y su barco, el Skíðblaðnir, aun con grandes dimensiones, era capaz de viajar por tierra y por mar. Los enanos Dvalin, Brok y Eitri, sus constructores, se afanaron en hacer la nave en muchas piezas, con la peculiaridad de que podía ser plegado como una servilleta para ser guardado en un bolsillo después de utilizarlo.

Caramba... la humanidad puede presumir haber tenido —dedicados por oficio y plantilla celestial a la luz— a numerosos dioses (Aether, griego; Ahura Mazda y Mithra, zoroastrianos; Amida, japonés; Haroeris, egipcio; Ignirtoq, inuit; Legba, haitiano; Tane, maorí...) y dio-

sas (Jun Di, taoísta; Lampetia, griega; Uma y Ushas, hindúes; Xihe, china...). Pero ninguno tuvo un barco como Freyr, y mucho menos fueron oportunos para los cubanos, capaces de salvarlos como nebulizador a su asmático.

Debió ser Freyr, quién si no, la deidad que llegó corporeizado en las plantas eléctricas flotantes turcas para asistir al fatigado sistema electroenergético del país antillano, sumido este en una exasperante agonía provocada por la obsolescencia tecnológica, la indisciplina en los ciclos de mantenimientos preventivos —voluntaria u obligada, por diversas presiones externas e internas—, y la imposibilidad de reinvertirse en la infraestructura —porque no alcanzó la calderilla y hubo que ceder la prioridad a otras urgencias—, a fin de emparejar las capacidades fabriles con el aumento de





Ocho centrales eléctricas flotantes con motores a fuel oil, procedentes de Turquía, han contribuido con la estabilización de la caótica situación electroenergética que llegó a predominar en Cuba. (FOTO: KARPOWERSHIP.COM)

las demandas y el crecimiento demográfico de consumidores.

Dicho así, sin aceitar, pudiera erróneamente pensarse que tales embarcaciones asistenciales comenzaron a resolver el problema con solo atracar, como si se tratara de ese aerosol que ensancha bronquios para abrirle camino al oxígeno. Pero no curan la enfermedad, se sabe. Apenas logran aumentar el suministro para cubrir la demanda de energía, limitada debido al déficit de capacidad de generación.

Más que con un fármaco bronquodilatador, la embarcación y sus recursos energéticos, sincronizados con el sistema eléctrico local, pudieran compararse con una transfusión de plasma al mismísimo corazón. Y con nuevos aires y más fuertes latidos, se pudo ganar tiempo para intentar revertir los más serios males que habían provocado la crisis.

Llamados en la isla “patanas” (un cubanismo de dudoso *glamour* usado para las naves de popa plana y poca quilla, sean autopropulsadas o con remolque), dichos barcos llevan a costas una tecnología energética que permite dar man-

tenimiento a otras centrales termoeléctricas, contribuye a incrementar la reserva nacional y sustituye el uso de diésel, uno de los combustibles más caros en la generación eléctrica.

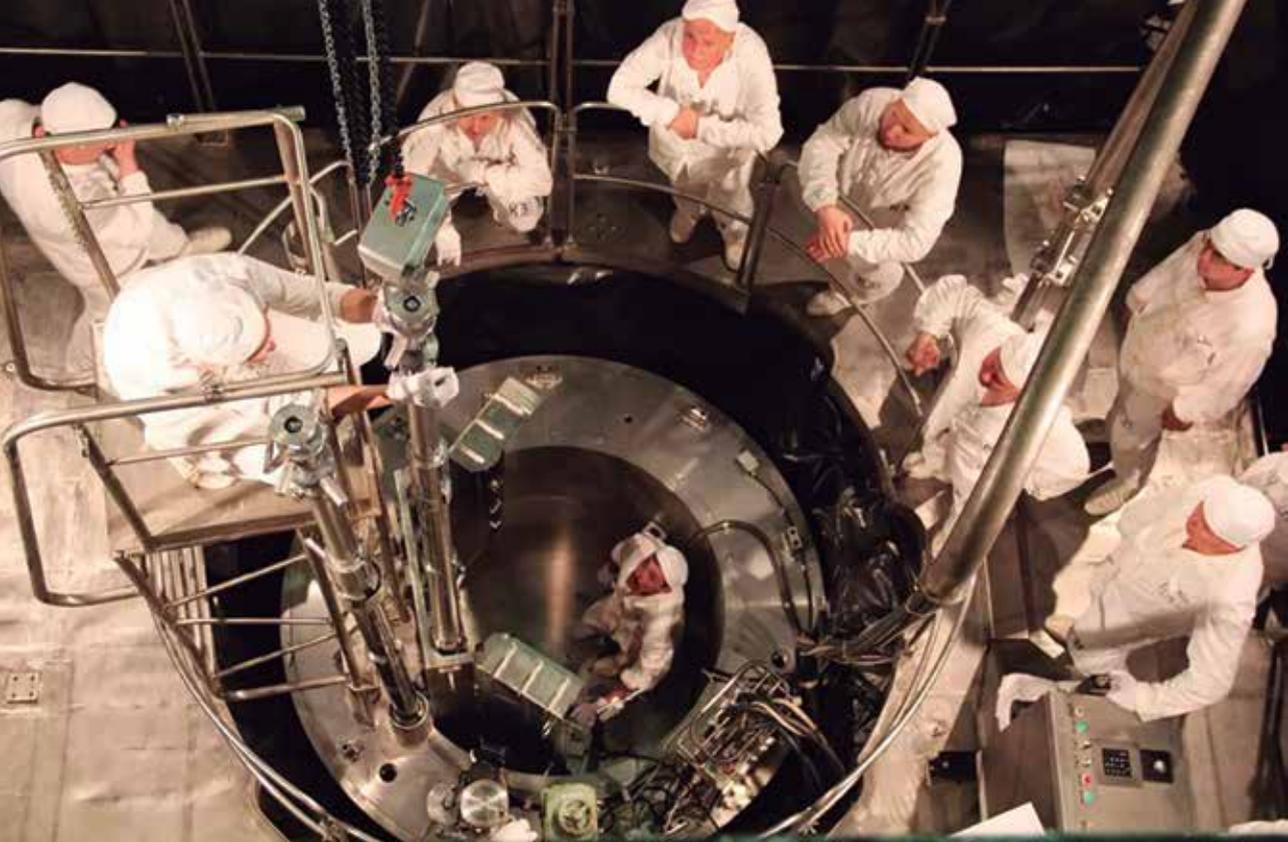
Desde 2019 y hasta comienzos de 2023, han atracado en total ocho centrales eléctricas flotantes procedentes de Turquía, en la bahía de La Habana; en la rada de Mariel, provincia de Artemisa; y la más reciente, en el puerto de la oriental ciudad de Santiago de Cuba.

Con alma entre marinero y fogonero, en sus anchas espaldas las patanas llevan una potencia instalada de 110 megavatios (MW), al estar equipadas con seis motores a *fuel oil*. Una vez sincronizadas a la red, obra el milagro ingenieril y pueden aportar entre 100 y 105 MW, cortesía de Freyr.

Cabalgando al pelo y sobre esos estribos, Cuba ha logrado incrementar su capacidad a partir del primer trimestre del año 2019, gracias a un acuerdo de servicio para generación de electricidad de 120 MW, suscrito en octubre de 2018 entre la empresa turca Karpowership, con sede en Estambul, y la cubana Energolmport.

Karpowership, miembro de Karadeniz Energy Group, es la firma pionera en innovadores proyectos energéticos desde hace 20 años, con

El buque Akademik Lomonosov, de la compañía estatal rusa Rosatom, es la primera central nuclear flotante. Algunos países han mostrado interés en esta novedosa tecnología. (FOTO: SPUTNIKNEWS)



El uso de combustible nuclear dentro de los reactores de la central flotante rusa, les ha puesto los pelos de punta a numerosos ambientalistas. Sin embargo, en términos de seguridad, la instalación posee muchos sistemas de protección. (FOTO: ROSATOM)

mercados nacionales e internacionales. Y es, además, constructor, operador y propietario de una flota de buques a motor de este tipo.

Cuando embelesados mirábamos a las aves pescar sobre el horizonte, la urbe bicontinental completaba ante nuestras narices 36 *power-ships* (barcos de energía) desde 2010, con una capacidad instalada total superior a los 6 mil MW. Había iniciado sus inversiones en energía en 1996 y en un abrir y cerrar de ojos se convertía en el primer exportador privado de electricidad en Turquía y, de paso, en un formidable operador a escala mundial de una capacidad instalada de más de 3 500 MW.

Según la página web de la firma turca (karpowership.com), sus plantas flotantes han sido colocadas, además de en Cuba, en Líbano, Ghana, Mozambique, Gambia, Sierra Leona, Sudán, Indonesia, Guinea, Zambia, Iraq, Brasil, Costa de Marfil, Nueva Caledonia, Guinea Bissau y Senegal. Así, entre Levante y Poniente cuenta con más de 2 500 empleados directos de 15 nacionalidades, además de generar empleo para 10 mil personas adicionales vinculadas con la construcción de las embarcaciones.

Sin embargo, nuevas tecnologías para igual propósito comienzan a hacer su aparición y prometen un futuro mucho más eficiente.

Pleamares y bajamares

La población mundial sigue creciendo y los demógrafos, cejjuntos, vaticinan que en el año

2050 vivirán en el planeta alrededor de 9 700 millones de terrícolas. Proporcionar a todos agua potable y electricidad se antoja como un gran reto, aunque poco optimista si se tiene en cuenta que hoy no acceden al servicio eléctrico 1 200 millones de personas, mientras la escasez del indispensable líquido afecta a casi 800 millones.

En nombre del futuro y hasta por el presente, científicos e ingenieros de varios países andan a la caza de soluciones. Urge: las infraestructuras actuales no pueden cubrir las necesidades básicas para todos.

Plantas flotantes como las turcas se apuntan, sin duda, entre las más promisorias apuestas. Pero un pensamiento más atrevido se ha arreadado a escalar la tecnología con una nueva matriz energética: el uranio.

Conceptualmente, se trata de buques equipados con reactores nucleares que se desplazan por medios acuáticos para proporcionarse energía a sí mismos, pero también para suministrarla a consumidores externos.

Siguiendo ese teorema, Rusia consiguió tener ya la primera central nuclear flotante, que desde finales de 2019 opera en su destino permanente, la región siberiana de Chukotka. Como esta, algunas otras zonas están aisladas de la red principal rusa y padecen frecuentes problemas de suministro eléctrico.

De manera que se pintan solas estas barcas, como una alternativa más flexible a



En 2022, la compañía noruega desarrolló el diseño de Thor, un buque de exploración de 149 metros de eslora, empleado también como central eléctrica alimentada por núcleos de torio, para recargar en alta mar a cruceros que funcionen mediante bancos de baterías. (FOTO: ULSTEIN)

la construcción de otros tipos de centrales de producción eléctrica, principalmente en territorios inhóspitos donde no es posible erigir una terrestre, ya sea por cuestiones financieras o técnicas.

También pueden ser muy convenientes en regiones donde se planea la explotación temporal de recursos naturales con el auxilio de una potente fuente de energía, pero no tiene sentido económico construir urbes o una central eléctrica en toda regla, ya sea atómica o convencional.

Estas plantas se fabrican de forma centralizada, incluso en serie, gracias a ser comparativamente pequeñas, para luego ser remolcadas a sus emplazamientos definitivos. Serían perfectas, claro, si además se plegaran, como el *Skiðblaðnir* de Freyr, y se guardaran en una bolsa. Algún día será.

Rusia, decíamos, construyó entre 2007 y 2018, el primer barco de este tipo, al que bautizó Akademik Lomonosov, en honor a su gran científico del siglo XVIII, Mijaíl Lomonosov. Creada por la compañía estatal Rosatom, la embarcación, juzgada por un viejo lobo de mar, no es propiamente un buque, sino una gigantesca barcaza que necesita lanchas remolcadoras para desplazarse. Los diseñadores descartaron dotarla de una planta motriz autónoma, pues la mayor parte del tiempo estará fija, atracada en una orilla, faenando como marino fuera de olas o cantinas.

Akademik Lomonosov mide 144 metros de eslora, tiene una manga de 30 metros y un desplazamiento de 21 mil 500 toneladas. Gracias a un alto grado de automatización, la tripulación consta de tan solo 70 personas.

Para generar la electricidad, la nave tiene dos reactores nucleares de agua a presión KLT-40

(los mismos que usan los rompehielos rusos como plantas motrices), cada uno de los cuales genera hasta 35 megavatios.

Al final, esta central es capaz de suministrar hasta 60 megavatios limpios a la red eléctrica, además de una gran cantidad de agua caliente para la calefacción y una enorme cantidad de agua desalinizada. Esta energía es suficiente para abastecer a una gran instalación industrial o a una pequeña ciudad con alrededor de 100 mil habitantes.

Otra virtud que tiene es su propio sistema de almacenamiento de combustible nuclear, que permite recargarse la nave a sí misma. De tal suerte, sus períodos de mantenimiento oscilan entre 10-12 años, es decir, diez veces más espaciados que en las centrales nucleares flotantes anteriores.

Si bien esta tecnología nos puede parecer futurista, los primeros tejemanejes se urdieron hace más de medio siglo. El primer buque de este tipo se introdujo en Estados Unidos en 1967 —el MH-1 Sturgis, un viejo carguero de la II Guerra Mundial reacondicionado— y se usó en el canal de Panamá durante siete años, permitiendo aumentar el número de barcos que cruzaban el istmo durante la guerra de Vietnam. Hasta que se construyó una central eléctrica convencional, capaz de proporcionar la cantidad de energía suficiente para el funcionamiento correcto de esa infraestructura.

Realmente, el MH-1 Sturgis no consiguió convencer. Su reactor, digamos, tenía una

potencia relativamente baja (45 MW) y su mantenimiento era complejo. De hecho, exigía reemplazar su combustible una vez al año, lo cual significaba que durante este proceso el buque no estaba operativo. El fin de la guerra en el sudeste asiático y los elevados costos de operación dieron el tiro de gracia al proyecto.

Por su parte, una empresa llamada Offshore Power Systems (creada por varias grandes corporaciones eléctricas estadounidenses) intentó construir por primera vez plantas flotantes para uso civil y ordenó la construcción de cuatro centrales, las dos primeras para instalar cerca de Atlantic City. Después de pagarse cientos de millones de dólares y de celebrarse cada avance con palmadas en los hombros, la crisis del petróleo de 1973 evisceró el proyecto y este terminó cancelándose en 1978.

Como flores en un panteón después de ofrendarse, así el concepto fue olvidado en la nación nortea. En cambio, a los científicos de la Unión Soviética les resultó simpática la idea y rompieron el estupor con el desarrollo de varios proyectos, hasta que el estado multinacional socialista hizo aguas y se apagó aquel particular delirio de fisión.

Pero subió nuevamente la marea innovadora en la década de 2000 y salió a flote el Akademik Lomonosov, el primero de —seguramente— decenas de futuras plantas nucleares marinas para fabricar luz, mucha luz.

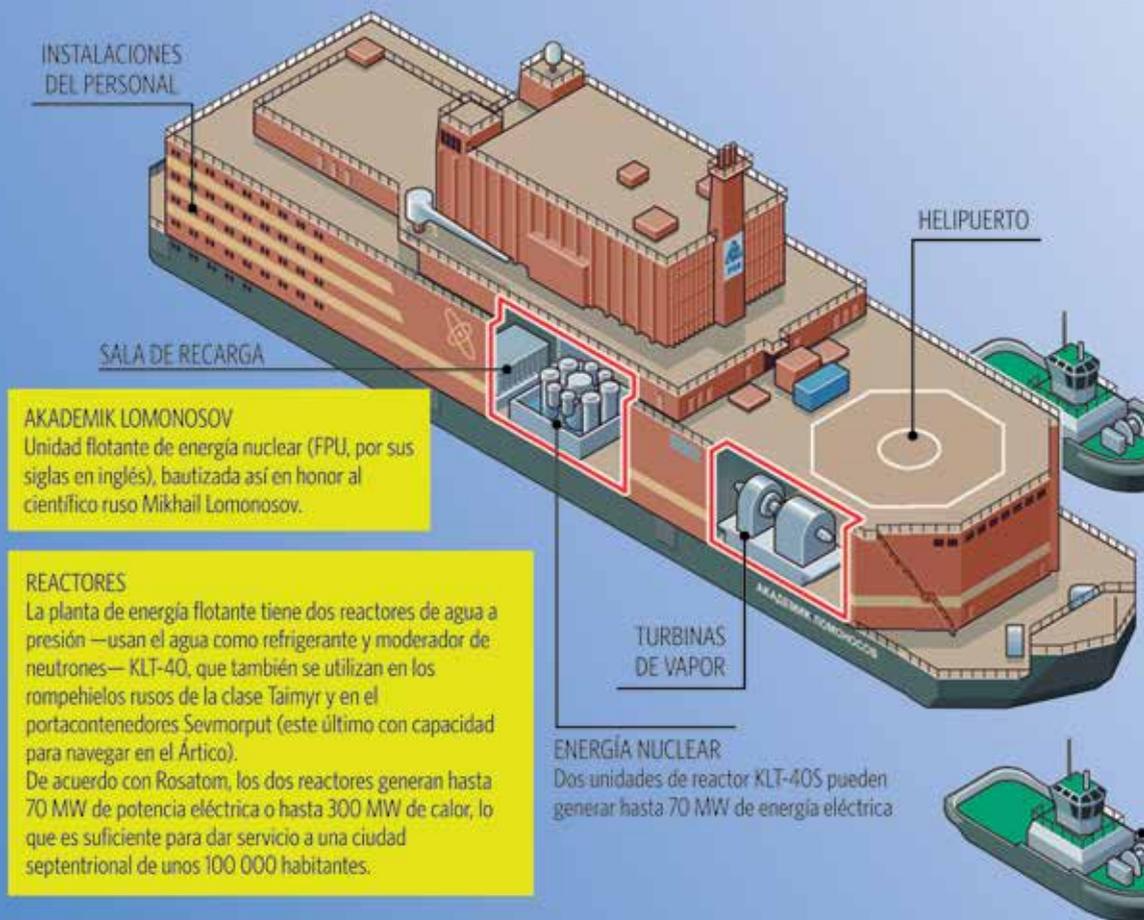
¿Chernóbil flotante?

Dígase “nuclear” y, apenas oídas las primeras letras, pudiera ponerse en alerta hasta el más sereno. Pensar en Rusia y en energía atómica suele evocar inmediatamente el aún inigualado desastre de la central de Chernóbil, ubicada en la república exsoviética de Ucrania.

Dudas sobre la seguridad en esas plantas emergen y ahora se instala la pesadilla recurrente en la que la nave se va a pique y la radiación destruye el frágil ecosistema ártico. Organizaciones ecologistas como Greenpeace y Bellona tiemblan, pues creen que las centrales serán fáciles objetivos para terroristas, que podrían ser secuestradas o impactadas por un avión. Temen, además, que estando en zonas remotas sería difícil recibir auxilio en caso de precisarlo. Por eso las han llamado “Chernóbil flotantes”.

Los responsables rusos, por su lado, desmienten estas acusaciones y recuerdan el

Planta de energía nuclear rusa con base en el mar



buen historial de los KLT-40, un diseño propio de reactores del tipo PWR (siglas en inglés de *Pressure Water Reactor*, o Reactor de Agua a Presión). A los PWR se les aprecia como muy estables debido a su tendencia a reducir su potencia ante incrementos de temperatura; esto ayuda a reducir la posibilidad de perder el control de la reacción en cadena.

Contrario a los reactores RBMK —la tecnología usada en Chernóbil—, los PWR se consideran “inherentemente seguros”, ya que tienen un coeficiente de temperatura negativo. Es decir, en caso de perder líquido refrigerante, el reactor tiende a apagarse por sí solo.

La diferencia es notable, al punto que la tecnología PWR es ampliamente utilizada en la mayoría de las centrales nucleares convencionales existentes en el mundo, así como en distintas clases de buques —portaviones y rompehielos— con una planta motriz nuclear.

Aseguran los diseñadores rusos que sus plantas electronucleares flotantes tienen muchos y muy modernos sistemas de protección ante accidentes —sean internos, o incluso el impacto de un avión— y para evitar el acceso de osados terroristas. Y como estas no se

desplazan a menudo, el riesgo de que les ocurra algo y puedan dañar el medioambiente es mínimo.

Son, eso sí, más complejas las centrales nucleares flotantes que otros buques con una planta motriz atómica. En primer lugar, deben generar una potencia mucho mayor, para sí y también para proporcionar electricidad al consumidor externo.

Por tanto, su construcción exige combinar ambas tecnologías nucleares, de centrales y de buques con este tipo de plantas. También su operación requiere instalaciones e infraestructura que normalmente no necesitan los portaviones o rompehielos, como almacenamiento de combustible nuclear y sistemas de reabastecimiento internos.

Estos desafíos no son solo para los rusos. También lo deben superar otras naciones interesadas en desarrollar la prometedora tecnología. Por ahora, dos compañías chinas están construyendo instalaciones similares y en Estados Unidos, instituciones como el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT, por las iniciales de su nombre en inglés) también tienen equipos científicos que han diseñado proyectos parecidos.

¿Serán realmente peligrosas las grandes patanas con plantas nucleares? La respuesta la están evaluando también algunos potenciales clientes.

A finales de abril último, el director general de la corporación estatal Rosatom, Alexéi Lijachev, reveló en Moscú, a la agencia de noticias rusa TASS, que decenas de países, muy diferentes entre sí, han mostrado interés en buques como el Akademik Lomonósov.

“Esto nos empuja a la necesidad de hacer dos versiones de centrales nucleares flotantes: adaptadas a las condiciones del norte y del sur. Hay particularidades relacionadas con la temperatura del agua del fueraborda, pero en general será la misma solución tecnológica”, explicó Lijachev.

“Se trata de muchos Estados que tienen una larga costa, por ejemplo, Brasil, Argentina. También otros que tienen una estructura insular: Indonesia, Malasia. Y son países tanto meridionales, como situados en latitudes frías”, precisó. Inmediatamente agregó que el presidente de Cuba mostró interés por una central nuclear de este tipo.

Como Freyr con su *summarbrander* —la “espada del verano”, que sabía moverse y luchar sola por los aires—, el jefe de Rosatom catapultó una última estocada, tentadora, a favor de su tecnología: “Piensen en ello: una batería nuclear de 12 años con una capacidad de más de 100 MW”. **JT**

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD FLOTANTE DE ENERGÍA NUCLEAR (FPU)

Longitud	144 metros
Anchura	30 metros
Desplazamiento	21 500 toneladas
Personal	69
Velocidad promedio de remolque	4 nudos

La compañía considera que la planta de energía flotante es una solución comercialmente viable para quienes consumen mucha energía en lugares como asentamientos aislados, islas o grandes plataformas petroleras en alta mar

PROPULSIÓN

La planta de energía no tiene motores propios y necesita ser remolcada por remolcadores

Un paraíso habanero con nombre de mujer

Vivir de lo que produce la tierra, reutilizar los desechos generados y ayudar al desarrollo local dejan de ser conceptos para convertirse en realidades en la Finca Integral La Yoandra.

POR YANEL BLANCO MIRANDA

 @yanelblanco

Regreso a la casa por el camino de lozas que recorre la parte de la finca donde me encuentro. Es la segunda vez que la visito, pero la primera que la exploro a conciencia. Llevo las suelas de los zapa-

tos llenas de fango porque no se suponía que llovera tan temprano, aunque sin importar el horario, la lluvia siempre es bienvenida.

Mi anfitriona espera pacientemente a que termine mi recorrido, sabe que tiene un lugar singular y no solo por



su belleza sino por lo que ella y su familia han logrado en cuanto a desarrollo agrario local, social y sostenible.

La Finca Integral La Yoandra está ubicada en el municipio de Arroyo Naranjo y pertenece a la CCS Julito Díaz. Con alrededor de 11 hectáreas, este sitio tuvo un “nacimiento” difícil.

“Las tierras que hoy tenemos eran las que se encontraban detrás de mi casa. Cuando mi esposo Marco y yo las veíamos (muy jóvenes), él soñaba con trabajarlas.

“Yo era totalmente desconocida cuando las solicitamos a la delegación de la agricultura del municipio. Al principio fue complicado porque los terrenos se los otorgaban a productores, gente que tenía una trayectoria”, recuerda Yoandra Álvarez Echeverría.

“En aquella época solo entregaba un 0,25 por ciento de hectárea por persona, por lo que mi padre y hermano también pidieron un tramo y las unimos”.



Emprender el saneamiento de la zona fue cosa de titanes. “El área, pantanosa y con mucha agua subterránea por estar el manto freático a un metro y medio de profundidad, era un basurero enorme. Lo primero fue rescatar el suelo para poder acometer las demás acciones.

“Tuvimos que limpiarlo y retirar los escombros, en su mayoría desechos de una herrería (algunos fueron reutilizados), además de lo que vertían las personas del vecindario. Luego empezamos a aplicar capa vegetal enriquecida, muchas veces con humus de lombriz. Fue una labor desgastante.

“Esta es un área con una pendiente ligera y cuando llovía esos nutrientes que esparcíamos en la parte superior de la finca terminaban en el río, ubicado en la parte baja, pero seguimos luchando”.

Yoandra confiesa que pese a tener un enfoque fundamentalmente agroecológico, al inicio tuvieron que usar maquinarias para fragmentar la tierra y acondicionarla.

“No voy a mentir, hubo un momento cuando recibimos la finca, en que tuvimos que ararla toda y romperla con tractores, pues el suelo estaba muy compactado.

“Había dos opciones o terraceábamos para evitar la erosión o dejábamos que la hierba hiciera su trabajo. Nos decantamos por la segunda, y después segamos constantemente con chapeadoras rústicas, hasta lograr un buen césped que fue el que mantuvo el terreno.

“A partir de ahí aprendimos cómo tratar el suelo, fuimos incorporando nuestro propio compostaje, incluso ahora los vecinos nos ayudan con los desechos para hacerlo. No solo hemos sembrado en la tierra sino en las conciencias de las personas”.

Se hace camino...

Para la Finca La Yoandra el vínculo con los centros de investigación fue decisivo. La aplicación de la ciencia y la tecnología fue la solución a muchos de los problemas que existían de aridez, exceso de humedad, entre otros.

En esa perspectiva resultó vital la intervención, en el año 2000, de Adolfo Rodríguez Nodals (fallecido), director del Instituto de Investigaciones en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt (INIFAT) y jefe del Programa Nacional de Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar.

“Adolfito fue el guía del sueño que teníamos mi esposo y yo. Nos mostró cómo hacer las cosas y nos dio la idea de crear un jardín botánico de árboles frutales tropicales, trabajo que estaba impulsando en toda Cuba”, señala Yoandra Álvarez.



Finca La Yoandra en sus inicios. (FOTO: TOMADA DEL PERFIL DE FACEBOOK)

“La expectativa era alcanzar las cien especies, incluso de variedades desconocidas para la gente, como el zapote negro, caimito, níspero, por citar algunas. Al final llegamos a tener una plantación de 120, para lo cual colaboramos estrechamente con el Instituto de Fruticultura Tropical.

“No hablamos de una producción masiva porque, como el objetivo era poseer representatividad, solo podíamos sembrar dos o tres ejemplares por especie. Sin embargo, resultan suficientes para abastecer el restaurante que hoy tenemos.

“Fue en esa época que supimos que existían otros lugares como el INIFAT, con el que todavía trabajamos. También nos fuimos imbuyendo dentro de esa magia que es la agricultura,

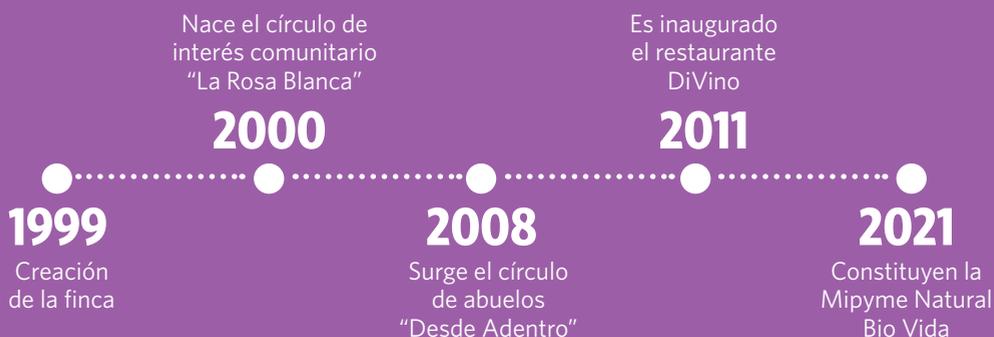
trabajosa, pero que se te cuela en el alma y es muy difícil sacársela”.

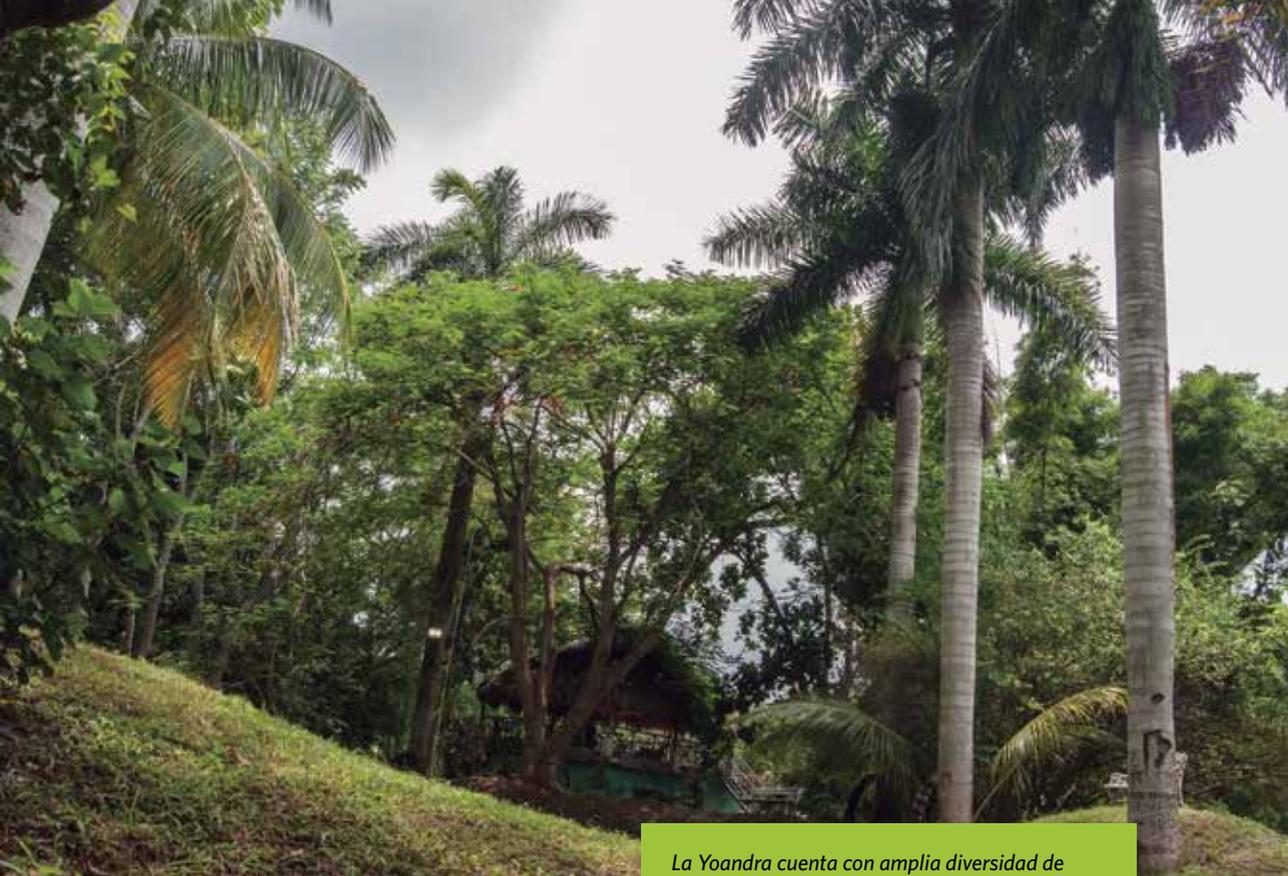
Pese a la amistad que los unió, Yoandra asegura que Rodríguez Nodals nunca fue complaciente con la labor que realizaban en la finca, al contrario, siempre era estricto.

“Con nosotros fue muy exigente. Cuando yo creía que me iban a premiar por los resultados alcanzados, como parte del Programa Nacional de Agricultura Urbana, me decía ‘no, ahora tienes que ejecutar esto para lograrlo’. Hacía que siguiéramos creciendo para conseguir los méritos necesarios.

“Y un día llegaron los reconocimientos. Comenzamos siendo una finca de referencia municipal, provincial, nacional, y ahora ostentamos la categoría de Quinta Corona de Excelencia, máxima distinción que otorga la Agricultura Urbana”.

FINCA LA YOANDRA (HISTORIA)





Y hacia todas partes voy

Un pequeño huerto de autoconsumo familiar fue la génesis de lo que es ahora La Yoandra. Sin importar donde se mire, los terrenos de la finca muestran un paisaje llamativo de trazos verde-marrón. No existe un solo espacio que no esté aprovechado.

La finca cuenta con plantaciones a campo abierto o en casas de cultivos protegidos. Aparte de los frutales, hay quimbombó, habichuelas, frijoles, lechuga o tomate. Todo depende de la estación.

“Nuestras producciones cubren las necesidades que generan los proyectos sociales que desarrollamos en la comunidad, además de las meriendas y almuerzos de los trabajadores”, explica Yoandra.

En este sentido, existen dos programas fundamentales que, desde hace más de diez años, brindan conocimientos a los más pequeños de casa y salvaguarda a los más longevos. Se trata de los proyectos “La Rosa Blanca” y “Desde Adentro”.

Según Yoandra el círculo de interés comunitario “La Rosa Blanca” nació casi con la finca. “La idea era sembrar en los niños de la zona la semillita sobre la importancia de cuidar el medio ambiente y que supieran qué es la agricultura sostenible.

“Para eso construimos un ranchón donde pudiéramos reunirnos. La primera captación la hice en el 2000, y hasta la fecha han pasado alrededor de cuatro generaciones de muchachos”.

La Yoandra cuenta con amplia diversidad de especies de aves, mariposas y otros animales, atraídos por las óptimas condiciones ambientales. (FOTO: DUNIA ÁLVAREZ)

Yoandra Álvarez manifiesta que ha sido una gran satisfacción darle clases a niños que quizá arrojaban basura al piso, que no les tenían amor a las plantas y que hoy, debido a lo aprendido, se han convertido en agrónomos o veterinarios.

“Incluso, algunos trabajan conmigo en la empresa o los sábados con el círculo de interés. Otros, que ya son padres, me traen a sus hijos para que los enseñe como hice con ellos”, apunta.

En el caso de los ancianos también cuentan con su espacio en “Desde Adentro”, un círculo de abuelos que concentra, en particular, a aquellas personas que no tienen apoyo familiar.

“Mi esposo dice que ellos vienen con el mal del bastón (jorobados), y después van levantando la mirada para ver todo lo que les rodea porque se van sintiendo queridos.

“Nuestra misión no es únicamente alimentarlos, aquí los escuchamos y atendemos. Ellos se sientan en un lugar bonito, donde sus vidas les cambia”.

Yoandra comenta que durante la pandemia de la COVID-19, cuando no se podía salir de la casa, coordinaron con los actores de la comunidad para seguir atendiendo a los abuelos de su círculo.



En la finca hay un alto por ciento de mujeres. Yoandra asegura que algunas llevan con ella 24 años. (FOTO: DUNIA ÁLVAREZ)

De agricultura, emprendimientos y saberes compartidos

Quienes han visitado la Finca Integral La Yoandra saben de la decisión de sus dueños de emplear una agricultura sostenible, consciente y respetuosa del medio ambiente.

Esta práctica que revaloriza el conocimiento tradicional, al emplear animales para arar, rotación de cultivos o reutilizar lo encontrado en el entorno, hace que el lugar sea referencia nacional.

Con 24 años de creada, La Yoandra ha sabido disponer de un sistema eficiente en cuanto a mano de obra, recursos financieros, disponibilidad de agua, nutrientes, variedad de cultivos y, encima, ser productiva.

“Todo lo que le aplicamos al suelo es biológico, sustancias elaboradas por el Grupo Empresarial Labiofam o el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), y compradas al grupo Empresarial de Logística (GELMA), perteneciente al Ministerio de la Agricultura (MINAG).

“Nuestro compromiso es grande, sobre todo ahora que contamos con más tierras. Hoy poseemos cultivos varios, frutales y proyectos novedosos con el INIFAT. Entre ellos, uno que implica sembrar plantas aromáticas para condimentar las comidas y otras medicinales”, manifiesta Yoandra.

Asimismo, están construyendo un polígono de referencia con cultivos que, por lo general, se encuentran distantes entre sí, a veces en otras provincias, tal es el caso del café, cacao, azúcar y tabaco.

Esta agricultora urbana subraya que han podido realizar lo propuesto en estos años, debido al conocimiento recibido de los investigadores y productores con los que han tratado.

Quizá es por eso que su finca se convierte en un espacio de aprendizaje, al que estudiantes y agricultores van en busca de superación. Cursos y talleres sobre las hortalizas y las buenas prácticas para el manejo de su cadena de valor o la meliponicultura en Cuba y la explotación de las abejas de la tierra, son algunos de los temas impartidos, en colaboración con el programa “Autoabastecimiento alimentario y desarrollo de iniciativas económicas sostenibles en La Habana (HAB.AMA)”.

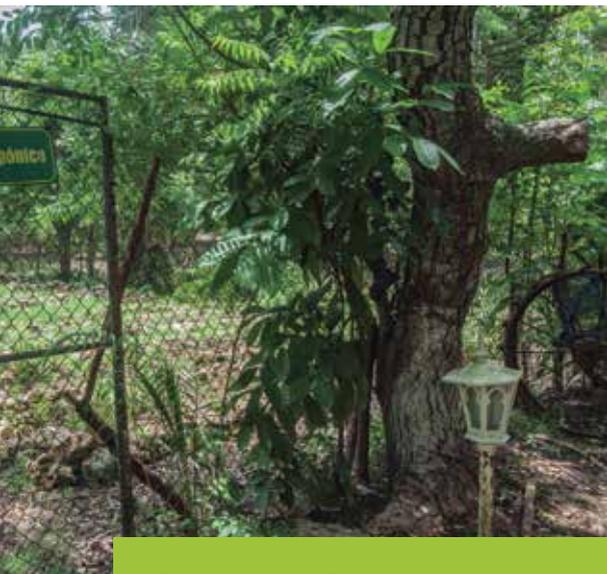
En 2011 el restaurante DiVino abrió sus puertas, como parte del proyecto de desarrollo local “Desde Adentro” (que da nombre al círculo de abuelos).

La idea era poder sostener económicamente los emprendimientos sociales existentes,





“Nuestros tres hijos nacieron y crecieron junto con los árboles de la finca. Ellos aman este lugar, les corre por las venas, pues son ecologistas como nosotros”, refiere Yoandra. Junto a su hijo Marco, el más pequeño, durante un curso-taller celebrado en La Yoandra. (FOTO DUNIA ÁLVAREZ)



En la actualidad la finca posee árboles frutales, cultivos varios y otros proyectos. (FOTO: DUNIA ÁLVAREZ)

así como los de investigación y progreso de la finca, a la par de la comercialización de lo cosechado en los terrenos.

Luego llegaría Helados De Luca, elaborados con las pulpas de las frutas cultivadas en el lugar. De chocolate, mango, guayaba, guanábana y mamey, entre otros sabores, los sorbetes son vendidos dentro de DiVino y a otros restaurantes.

Para conseguir la leche con la que se fabrican estos helados artesanales, Yoandra contacta con campesinos que poseen vacas, como parte de proceso del encadenamiento con otros productores. “Ellos nos proporcionan la materia prima después de cumplir con sus planes. La otra parte de la leche es importada”, expresa.

La incorporación de nuevas formas de gestión en el escenario económico cubano propició que Yoandra y su familia decidieran crear la Mipyme Natural Bio Vida en 2021.

“Todo está muy bien organizado. Con Natural Bio Vida lo que hicimos fue darle cuerpo legal a lo que veníamos haciendo hasta el momento con el restaurante y la reciente industria de helado”.

Cuando Yoandra y Marco soñaban, desde su hogar, hacer producir los terrenos que estaban al fondo de la casa, tal vez no pensaron en la repercusión social que tendría su finca. La única certeza era el deseo de cultivar y el amor por la agricultura, que este había heredado de su abuelo.

Sin embargo, germinó La Yoandra y con ella múltiples proyectos que benefician a la comunidad y que muestran que de la tierra es posible vivir. **JT**



JÓVENES CIENTÍFICOS

En la nebulosa de Andrómeda

La ciencia cubana afronta la difícil tarea de recuperar el talento joven que, por miles, ha remontado vuelo en el afán de superar ciertas adversidades del entorno particular. Casi al punto del: “ahora o nunca”, se impone una política que incentive una migración circular, programas factibles para el potencial humano y ganar en cultura científica

POR IGOR GUILARTE FONG

Cuando Ariadna era una niña, su padre —esmerado ingeniero automático, sin más posesión que el saber y oficio que su termoeléctrica— le regaló un microscopio descontinuado para que jugara. Con toda su infinita magnificencia aquel mundo celular cautivó sus inocentes pupilas y plantó colonia en el cielo de su cabeza. Ariadna se hizo microbióloga. A

sus 23 era, lo que se dice: una promesa. Así lo avalaron su luminoso expediente y sus profes de la Facultad de Biología y del IPK, donde cursó y aprendió cuanto pudo hasta el verano de 2017.

Sin embargo, apenas culminó el adiestramiento. A pesar de su afán para aclimatarse a la función de laboratorista que, junto a la clásica estampilla: “Eres bienvenida”, le endosaron en el desaliñado policlínico del pueblo natal —ubicación “por regla”—; y por más que intentó conciliar aspiraciones con prosperidad

real, sintió que estaba en un cuello de botella. Su idilio de cultivar líneas de investigación en laboratorios cómodos y descubrimientos relevantes pronto le supo a naufragio en tubo de ensayo y, cual levadura en placa de Petri, las dudas empezaron a fermentar la razón.

Convencida —¿o conducida por el ADN de su generación, que parece nacer con alas?—, invirtió buena parte de su tiempo y su cuenta Nauta en pescar una beca por Internet; mucho más considerable fue la suma de dinero trocada en papeles timbrados. Sus conocimientos técnicos, dominio del inglés y rozagante currículo, fueron credencial suficiente para que Long Island University, universidad del mismísimo New York, le extendiera la alfombra roja de una maestría con concentración en Microbiología Clínica. Sin más norte que sus anhelos, bríos, nostalgias y familiares al sur, Ariadna hizo su maleta y aterrizó en la distancia. Allá ejerce hoy la profesión de su vida, la misma que le entró por los ojos cuando era niña, como una canción de cuna.

Registros del Citma y la Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI) revelan que por lo menos un millar de cubanos vinculados al ámbito científico-tecnológico siguió el hilo de Ariadna, en 2022. Esa deshojación multidimensional, en los últimos años sostenida y galopante, se ha vuelto un desafío mayúsculo; dada la determinante influencia del sector en el impulso y la sostenibilidad del modelo socio-económico esbozado.

“En Cuba, la función de la ciencia en el proyecto de desarrollo social es una de las originalidades de la Revolución: nunca antes en un país subdesarrollado el pensamiento científico y la práctica de la investigación científica habían tenido una función tan protagónica en un proceso de transformación social”, articuló el eminente doctor Agustín Lage, en *La ciencia y sus nuevas responsabilidades*.

Matar al gordo

Responsabilidad superlativa la del profesor emérito y titular de la Universidad de La Habana (UH), el doctor en Ciencias Físicas, Carlos Rodríguez Castellanos, quien no se cansa de formar generaciones. Eso sí, en tiempos que dicha rama cobra otros visos —pues la inflación exhibe un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, la “mecánica cuántica” se trastoca vulgarmente en ¿cuánto cuesta llegar del punto C(asa) al punto UH? O: “¿cuánto te va a dar hacerte físico, mijo? Mejor estudia informática o ponte a trabajar”—, solo la vasta experiencia y aptitud dialógica del maestro lo salvan de la lluvia de meteoritos que figuran las preguntas y confianzas de sus aulas de 4to y 5to años.

Con la rica vivencia de la facultad y la cosmovisión de vicepresidente de la Academia de Ciencias de Cuba (ACC) durante 12 años, es una voz más que autorizada: “Mejorar las condiciones de estudio, trabajo y vida de nuestros científicos ha devenido tema crítico que debe resolverse con premura. Por supuesto que es costoso. Los países avanzados invierten más de dos por ciento del PIB en investigación y desarrollo, Cuba está por 0,4 por ciento; por lo que necesitaríamos un vigorosa inyección de financiamiento destinado a la ciencia.

POTENCIAL CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO



Fuente: CITMA-ONEI 2022

- ECTI** - Entidad de Ciencia, Tecnología e Innovación
- CI** - Centro de Investigación (destaca al CIGB, Instituto de Meteorología, CIM o el Centro de Biofísica Médica en SCU)
- CSCT** - Centro de Servicios Científicos Tecnológicos (son Unidades de Ciencia no CI, dan servicios, la mayoría se ha transformado en empresas o están en camino)
- UDI** - Unidades de Desarrollo e Innovación (empresas certificadas)
- EAT** - Empresas de Alta Tecnología
- PCT** - Parque Científico Tecnológico (incubando un parque industrial en UCLV/ VCL)
- EIF** - Empresa de Interface (incubando otras 3);



Hoy la política está orientada a introducir incentivos económicos para los resultados de investigación y la innovación, declara el viceministro del Citma, Armando Rodríguez. (FOTO: IGOR GUILARTE FONG)

“Los jóvenes necesitan casa, tienen aspiraciones, no quieren ser ricos, sino al menos tener una vida confortable para dedicarse a pensar ciencia. Es real que el país está en una situación crítica, pero también es certeza que urge dar el primer paso: si no se puede empezar con mil becas, vamos a empezar con cien. Si no hallas soluciones a mayor velocidad que la de los problemas, estos acabarán sobrepasándote en la carrera hacia el mañana”, alerta.

Da otra estocada: “La ciencia tiene un punto de no retorno; de hecho, palpable ya en algunas especialidades. Ese punto de no retorno está dado por la pérdida de la capacidad de formar gente nueva, cuando pierdes la posibilidad de reproducir el sistema científico. ¿Entonces tendremos que mandar a estudiar carreras de pregrado en otros países, igual que a inicios de la Revolución?”, razona el académico.

El éxodo juvenil responde a dos factores cardinales, estima el doctor en Ciencias Daniel García Rivera, director del Laboratorio de Síntesis Química y Biomolecular de la Facultad de Química de la UH, centro de investigación e innovación que junto con BioCubaFarma proporcionó la Soberana-02 en los días tétricos de la COVID-19.

Como muchos, el experto advierte que en materia de inversión la ciencia cubana lleva 30 años de retroceso continuo, lo que fija en el imaginario juvenil la percepción de que eso no va a cambiar en los próximos diez o 20 y, por tanto, si ansía realizarse, concluye que le sería quimérico tener una fructífera carrera de científico en Cuba. La excepción es la biotecnología y la biomedicina, donde los estándares llegan a rango mundial. Pero ningún otro sector de ciencia ofrece el mínimo de satisfacciones y competencias similares al mundo. Queda claro, admite García, que las inversiones penden por las carencias económicas.

“Lo segundo —y en su opinión más decisivo que la complacencia profesional— es la dificultad para tener una vida normal, dígame un salario digno, una casa que no sea por herencia, satisfacer necesidades básicas

de tu familia con lo que ganas, llevar a tus hijos de vacaciones. Eso, con lo que recibimos hoy por dedicarnos a la ciencia, es casi imposible. No obstante, si algo distingue aún al científico cubano es su competitividad internacional, de ahí que consiguen de modo relativamente expedito becas y contratos en sociedades donde sí reciben el estatus correspondiente.

“El gran dilema no es que los jóvenes se vayan, porque eso es recurrente en muchos países, sino que los nuestros, en su mayoría, no regresan, pues acá no les ofrecemos superiores atractivos. Un éxodo irreversible de jóvenes profesionales compromete el futuro de Cuba, porque nos estará condenando a una economía de servicios y de producción de materias primas que apenas tenemos”, apostilla.

Tal vez suene a consuelo enunciar que la formación, preservación y el desarrollo del potencial humano tiene prioridad y urgencia en la estrategia nacional que pertinazmente busca resolver la ecuación CTI = Potencial Humano + Recursos Materiales + Institucionalidad. En papeles se plantea fácil, pero de resolución tan enredada como la paradoja del gato muertovivo de Schrödinger o el dilema del

prisionero; del tipo de experimentos mentales que desconciertan y transgreden las fronteras filosóficas y áreas del saber.

Consciente del reto, el doctor en Ciencias Armando Rodríguez Batista, viceministro de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma), sienta pauta: “La atención de todos los actores de la comunidad del sistema de ciencia, tecnología e innovación (CTI) es el nudo gordiano del desarrollo de Cuba. En concepto fidelista, el potencial humano es el pilar de la ciencia cubana. Si no sabemos expresar esa educación elevada y capacidad transformadora en el tejido socioeconómico de la nación, entonces juega en contra, pues se subestima ese recurso humano. De ahí que debemos asumir el fenómeno no solo con voluntad política, sino esencialmente con políticas públicas concretas y urgentes. Cortar el nudo gordiano significa desasir radicalmente y sin contemplaciones una traba por más difícil que sea. Y no es mito ni leyenda: o se resuelve o... se resuelve”.

Como en una evaluación de caso de un paciente delicado, interviene la directora de Potencial Científico y Tecnológico en dicho organismo. La joven máster María Luisa Zamora pone en foco su radiografía: “El potencial humano dedicado a la actividad de ciencia, tecnología e innovación en Cuba presenta una dinámica decreciente en los últimos diez años y una débil interconexión con la economía, debido esencialmente a la disminución del personal que se categoriza anualmente por sectores y territorios, insuficiente relevo de líderes y expertos jóvenes, creciente éxodo de fuerza de trabajo calificada, no se intenciona efectivamente en las instituciones el seguimiento a los procesos de categorización y superación constante de trabajadores, a partir de planes de formación que cierren ciclos con altos estándares de calidad”.

¿Cuáles son las causas y consecuencias? ¿Cuáles medidas ayudarían a revertir o mitigar los alarmantes indicadores? ¿Qué beneficia más a la sociedad? ¿Hoy se justifican los sacrificios individuales y las inversiones estatales con la calidad de vida personal y general? ¿A quiénes debe darse qué, cuándo y cómo? ¿Qué está en mesa? ¿Debilidades u oportunidades? ¿Estamos asegurando o hipotecando el futuro? Las interrogantes son tantas que se agolpan.

Cuando de futuro se habla, se habla de juventud. Implementar un plan de acción efectivo para atender a los jóvenes talentos y garantizar la reserva científica destaca entre los puntos clave de la macro-política oficial; pues son los jóvenes, justamente, el grupo etario que más ha venido haciendo la cruz en las cabinas adua-

neras, los que en mayor medida desploman las curvas en gráficos estadísticos y los que dejan al relevo en orfandad cuando se marchan sin mirar atrás. Si no se tratara de un serio problema, y fuera no más que un juego sobre mondoflex, valdría aquel hinchado *slogan* de comentarista deportivo: ¡De Cuba y para el mundo!

La diáspora del conocimiento

El mundo tampoco deja de mascullar sobre emigración. Por supuesto que el dilema no es exclusivo del panorama insular. Se trata de un tema fijo en debates políticos y titulares sensacionalistas, genera conflictos y oportunidades, éxitos y fracasos; afecta a todos por igual. Un promedio estimado de la ONU asegura que 28 mil 300 personas abandonan sus hogares cada día. Entre ellos, miles de científicos, por diversos motivos, deciden dejar sus puestos de trabajo y terruños cada año, dando lustre a la fuga de cerebros, término acuñado por la prensa británica en los años '60, aunque desde la caída de Constantinopla frente a los otomanos, buena cantidad de sabios del malogrado imperio bizantino puso pies en polvorosa.

La historia de la humanidad ha estado signada por las contribuciones de emigrantes. Muchos de los triunfos señeros en materia científica y avances tecnológicos no habrían sucedido si no fuera por ellos: Einstein, Oppenheimer, Von Neumann, Pulitzer, Levi Strauss, Jan Koum, Sergey Brin... para bien o para mal, son apenas algunos de los rostros más famosos de esa memorabilia insondable.

Si bien el mapeo del nuevo nomadismo científico indica varias rutas, está claro que la corriente mana hacia el norte, y que las potencias tradicionales tienen favoritismo en detrimento del hemisferio sur. Dentro de Europa Occidental, España, Italia y Grecia están entre las naciones con mayor flujo hacia Inglaterra, Alemania y Francia. India, en Asia, y un buen puñado de territorios africanos ceban mercados académicos foráneos. Mientras en América Latina el drenaje de talento ha resecado los sistemas nacionales desde hace décadas. Cuatro países de la región —Jamaica, El Salvador, Haití y Guyana— aparecen en el *top ten* del *ranking* global de fuga de cerebros 2022 (publicado por *The Global Economy.com*).

En ese listado de 177 países —que encabeza la aislada Samoa y cierra Australia— Cuba ocupa el puesto 86: para algunos, éxito rotundo; para otros, en la conchinchina. China, por cierto, logró revertir la alta tasa de emigración intelectual que padeció en la última década



y ha marcado una diferencia en el diseño de becas doctorales y proyectos, garantizando el retorno de más del 80 por ciento del medio millón de universitarios que estudia fuera; cucharada de patriotismo aparte.

“China ha conseguido regresar a sus cabezas científicas a golpe de cartera y acondicionamiento de infraestructura. Cuba, por su contexto de austeridad y de bloqueo no podría quizás replicar ese modo, pero sí hacer una eficiente adaptación de la obra. Lo otro significativo es que los chinos han dado preeminencia al liderazgo de los jóvenes en procesos vanguardistas”, traduce el viceministro Armando, quien ha repasado con cuidado el paradigma del gigante asiático.

Los que se quedaron

No siempre la flecha apunta al infinito y más allá. Tras una década siendo especialista en tecnología del CIGB, en 2015 la máster Eneida Roca abandonó desalentada ese centro proa por múltiples trabas que un cambio de dirección departamental le puso para hacer su doctorado. Saltó al Instituto de Investigaciones de la Industria Alimenticia, donde ocupó una plaza de biotecnología de alimentos. Seguía su línea. Sin embargo, la mejor experiencia que de allí recuerda fue un curso de 56 días en China, pues en un lugar orientado a índices productivos dejando la investigación deprimida, sus trabajos solo servían de pasto para las polillas.

Al no sentirse a gusto, Eneida se fue al Centro de Estudios Avanzados de Cuba, plataforma nacional tecnológica de carácter abierto y multidisciplinario, que despliega estudios en nanociencia. Por equipamiento y condiciones laborales el CEA llenaba sus ojos y perfil. Ahí lleva desde 2019 hasta la fecha.

“Los programas sectoriales o nacionales — opina— elevan en efecto la identificación del investigador con la ciencia, pero cuando usted como investigador se compara en cuanto a desgaste con quien trabaja en una empresa, incluso gente cuya acción, sin menospreciar, es tocar un botón, entonces usted, que genera esa tecnología o ese conocimiento, se cuestiona: ¿me voy a quedar trabajando de investigador? La realidad es que la vida está muy cara, y si tienes hijas pequeñas, imagínese.

“Una quiere mantenerse en la ciencia porque le place, pero el bolsillo presiona”, arguye. Lo otro es que, por ejemplo, si ingresa 15 mil pesos de pago trimestral por resultados, conlleva impuestos nada despreciables. Ahora está inmersa en una decena de proyectos

que representan ganancias sí, pero también demasiado estudio, concentración, tiempo, entregas de informes, trabajo con personal de nuevo ingreso que debe adiestrar —pues ya emigraron los que preparó antes—. “En fin, un sacrificio increíble. Así cuesta generar”, se lamenta. “Cuando llegas a la casa solo quieres quitarte los zapatos y no levantarte más hasta el otro día. Si no me he ido para una Mipyme es porque el amor por mi profesión es más fuerte. Todavía”.

Por suerte, lo reafirma Daniel: “A pesar de los pesares muchísimos jóvenes científicos nos quedamos y optamos por hacer una vida profesional aquí, aunque el número que elige la salida aumenta exponencialmente. Esa evidencia no podemos obviarla. Hay que enfrentarla con sinceridad e intentar revertirla.

“Cuba tiene que lograr que los jóvenes profesionales de la ciencia y la tecnología vean aquí su futuro, o muchos seguirán usando nuestra formación profesional gratuita para ir a ejercerla a otros lares. El estado debe centrar mayor atención en este sector, porque las consecuencias podrían ser irreversibles. Nuestra apuesta va de construir una sociedad basada en el conocimiento y no en la importación y la reventa”, remacha en modo *dejavú*.

En espera de que se enfilen los astros, con una fluctuación del 1,8 por ciento del personal científico y una tremenda estabilidad en su núcleo de 263 doctores y 1 254 másteres, el grupo empresarial BioCubaFarma es lo más cercano al paraíso en la tierra.

Sus 19 mil 128 trabajadores, de los cuales 6 048 están directamente asociados a la actividad de investigación, desarrollo e innovación, han conseguido el llamado ciclo cerrado —santo grial—, que va desde la idea hasta el producto. Al ser una entidad de alta innovación (ostenta en su cartera 368 proyectos orientados a productos; el 75% de esos proyectos son innovadores, y el 26 por ciento de estos son primeros en su clase), allí se procura una atención exquisita al potencial humano.

Presentado en la sesión de la Asamblea Nacional en junio pasado, el Proyecto de Vida de los trabajadores de BioCubaFarma busca la captación, permanencia y el estímulo a la creatividad y entrega del colectivo. Así, las medidas van desde la capacitación y superación continuas; mejoras salariales según (sobre)cumplimiento de planes productivos y sistemas de pagos que abonan más a quien aporta más; estimulación moral; aseguramiento de alimentación y transporte; confortables condiciones y ambientes de trabajo; chequeo sistemático a la salud; programa de construcción de viviendas; hasta el tratamiento a fundadores y jubilados.

¿La verdad está allá afuera?

Nunca antes había sucedido. La noticia estremeció en febrero de 2023: por primera vez astrónomos hallaron evidencia que indica un movimiento masivo de estrellas. El fenómeno fue captado a través del llamado Instrumento Espectroscópico de la Materia Oscura, capaz de rastrear el espectro óptico de millones de galaxias y luego representar los resultados en un mapa tridimensional. Gracias al DESI (por sus siglas en inglés) se descubrió que hace dos mil millones de años 7 mil 500 estrellas “migraron” hacia la nebulosa de Andrómeda, desde otra galaxia.

Aun siendo una predisposición natural, no pocas veces las interpretaciones sobre la emigración profesional suelen ser incongruentes, y derivan en generalizaciones y estereotipos que muchos prefieren manejar con la monomanía o el misterio de *X-Files*; pero a la larga afloran las consecuencias, y la verdad. Cuba posee magníficos investigadores en universidades de alto nivel mundial que no quieren desligarse de sus raíces. Es hora de ser realistas. Una sociedad del conocimiento depende inexcusablemente de reconceptualizar procesos, establecer interacciones con científicos de la diáspora y recontextualizar dinámicas a lo interno; lo mismo que un sistema cardiovascular agonizante demanda un trasplante de corazón.

Sin acudir a la Inteligencia Artificial, sino haciendo gala de su artificiosa inteligencia para deshacer entuertos, ante el conflicto el avezado Daniel propone una salida viable: “Otro freno es limitar los sectores tecnológicos privados o semiprivados. Me refiero a la creación

de Mipymes dedicadas a la actividad científico-tecnológica. Fomentar el emprendimiento de nuestros jóvenes y potenciar la creación de ‘Tecnopymes’ podría ser una solución para evitar el éxodo de personal cualificado. Constituyen una oportunidad, no un riesgo.

“Creo que el Estado podría —y debería— ser accionista de muchas Tecnopymes, aportando desde locales especializados hasta profesionales del sector estatal, a los que se les permita ser parte de ese emprendimiento. Debemos estimular que jóvenes con ideas empresariales basadas en su conocimiento científico y tecnológico, sepan que tienen opciones de desarrollarlas en el país. No podemos temer a la inversión privada en el sector empresarial de la ciencia y la tecnología. Hay que regularlo, pero permitirlo. Puede que el Estado no apruebe una Tecnopyme para producir medicamentos, pero sí puede permitir las en decenas de sectores que no compiten con las industrias biomédica y energética, de seguridad nacional”.

Dialéctica de lo abstracto y lo concreto

Explica el viceministro del Citma que ya está en curso un grupo de políticas dirigidas a transformar el sistema de CTI, detener el deterioro y desarrollar el potencial científico-tecnológico, incrementar la planificación, fomentar alianzas y redes de colaboración entre sus actores.

El doctor Carlos Rodríguez, vicetitular de la Academia de Ciencias, tiene claro que se requiere una gran inversión en la ciencia, pero también reordenar esquemas internos y racionalizar los recursos. (FOTO: IGOR GUILARTE FONG)



PLAN DE MEDIDAS CITMA

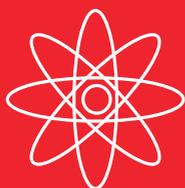
PARA POTENCIAR LA RESERVA CIENTIFICA



Fortalecer las investigaciones relacionadas con la niñez y la juventud y asegurar la introducción de sus resultados de manera oportuna.



Desarrollar e incrementar la cultura científica en niños y jóvenes.



Reimpulsar el funcionamiento de los IPVCE como centros de ciencia, a partir de fortalecer sus relaciones con los organismos e instituciones científicas de su territorio y mejorar sus condiciones materiales.



Gestionar de manera innovadora recursos financieros y materiales que aseguren el desempeño de niños y jóvenes en la ciencia.



Consolidar el papel de los colegios universitarios en la orientación hacia carreras de ciencias exactas, técnicas y agropecuarias, así como el desarrollo del talento en estas ramas de la ciencia.

Desarrollar estrategias para atraer expertos y científicos foráneos, así como talentos cubanos residentes en el extranjero, para introducir resultados, realizar investigaciones conjuntas y promover la formación y capacitación de estudiantes y jóvenes en el país.



Atención diferenciada a la niñez y la juventud que garantice mayor equidad en los procesos de continuidad de estudio.



Acelerar la orientación, formación vocacional y capacitación de niños y jóvenes, para su desempeño en el sector científico.



Para ilustrar, refiere que en 2022 se destinó el diez por ciento de todo el financiamiento de la ciencia a remunerar a estudiantes y trabajadores. Incluso desde hace tres o cuatro años se puede pagar a estudiantes y los investigadores obtener regalías. No obstante, sigue siendo una oportunidad que no es aprovechada al máximo: de los 89 mil 359 trabajadores activos del sector (entiéndase personal de las universidades, del Citma, Minsap, BioCuba-Farma, centros de investigación), solo diez mil estarían recibiendo esa remuneración.

“La posibilidad existe para quien sea exitoso, sostenible; o sea, quien haga ciencia basada en la capacidad puede conseguir determinados incentivos económicos. Hemos abierto una puerta, ahora la gente debe desear cruzar el umbral. No es solo que dictamos normas (en este caso el Decreto-Ley 7/2020), es que la gente se apropie y aplique con coherencia”, convoca.

A veces, señala, no se aprovecha porque se desconoce lo legislado. Por eso, insiste en llamar la atención de cuadros y directivos científicos. Hoy, valora el funcionario, quien no tiene competencias o no aplica gestión de proyectos ni está a tono con la sociedad moderna del saber, en la práctica se está autoexcluyendo.

“No podemos arrastrar el esquema estrecho del científico sentado en un laboratorio... Tenemos que abrir el espectro, formar profesionales integrales con competencias globales. Hay que avanzar en la internacionalización de la ciencia cubana. Esa es una idea conectada con la juventud que aporta claridad, creatividad y entusiasmo. Por ejemplo, un proyecto de vida que puede atraer a los jóvenes es trabajar en sociedades de interfaces; hacer gestión de proyectos en universidades o centros de investigación. Cada vez más tenemos espacios que se van dedicando a la comercialización y promoción de servicios y proyectos. Lo principal es que el joven científico halle alternativas de crecimiento aportando a su país”, alega.

Casi con la misma emoción que provoca una recarga de celular a fin de mes, se recibe la *Propuesta de Acelerador científico del talento joven en Cuba*, en la que ha venido trabajando meticulosamente María Luisa. Los ejes de acción de este plan, pretenden oxigenar la actual reserva científica de 526 jóvenes (Ver Infografía)

Ingeniero nuclear, o como se conoce en Cuba: radioquímico, el viceministro Armando Rodríguez establece en su radio de acción una química impresionante: hay que ponerle asunto a lo que dice. ¡Y cómo lo dice!... mientras un insólito Martí de Massaguer emerge a sus espaldas. Juventud, con talento, amaga.

En un abanico de ideas frescas sugiere vencer tabúes, abrir oportunidades, insertarse en dinámicas foráneas. “Podemos perfeccionar planes de becas de doctorado concertando convenios, redes de colaboración, proyectos de vida consistentes en dar clases en el exterior y regresar, compartir ganancias, retroalimentarnos de conocimientos, y de paso la imagen Cuba avanza en el mundo; serían una suerte de embajadores. Los versados en demografía le denominan ‘migración circular’. Sería similar a como ocurre en el Deporte y la Cultura. Sin dudas, conseguir tales propósitos repercutiría directa y favorablemente en el país”.

Por su parte, enfatiza el vicepresidente de la ACC: “La esencia es ver cómo se le pone dinero a la ciencia a corto plazo. Eso no es gasto: es inversión. Si no hubiéramos hecho la alfabetización y luego toda la revolución en el polo científico no hubiéramos tenido vacunas propias para encarar la pandemia. El problema es grande y difícil de manejar en las condiciones actuales, pero como dice el Presidente: cada día debemos pellizcarle un pedacito. Hay que aprender a hacer propuestas más concretas, como un plan de negocios. Hay que saber cerrar el ciclo. Bien propulsada, la ciencia cubana podría alcanzar resultados económicos y resolver grandes problemas sociales”.

Expuesto todo lo anterior, resulta imperioso ganar esa carrera contra el tiempo, y evitar que la historia acabe como la del sujeto colonizado que describe Frantz Fanon: “Llega usted demasiado tarde, tardísimo. Entre ustedes y nosotros habrá siempre un mundo”. La que viene como anillo al dedo es la frase célebre de Albert Einstein: “Los imperios del futuro serán imperios del conocimiento. Solamente serán exitosos los pueblos que generen conocimiento y protejan jóvenes que tengan la capacidad de hacerlo y permanezcan en el país”. Genial.

Si eso se aplica, entonces podrá afirmarse con la mano a la izquierda del pecho que se ha cumplido, de manera tangible y con absoluta fidelidad, aquel alegórico anhelo del Comandante en Jefe, que aún se visualiza en el horizonte: “Cuba es y será un país de hombres [y mujeres] de ciencia”. **JT**

OLED

(*Organic Light-Emitting Diode* o diodo orgánico de emisión de luz)

- Se utiliza en dispositivos de alta gama y ofrece la mayor calidad de imagen de los productos que están en el mercado.
- Tienen un diodo emisor de luz para cada píxel, o sea cada píxel se ilumina de manera individual.
- No utilizan retroiluminación general para iluminar la matriz de píxeles.



LCD

(*Liquid Crystal Display*)

- Suelen ser más gruesas debido a que su fuente de luz necesita más espacio.
- Utilizan una matriz de píxeles de diferentes colores dispuestos frente a una fuente de luz.
- La calidad de imagen no es tan buena, especialmente porque los tonos negros no son tan oscuros.
- Tienen un alto consumo de energía, lo que las hace menos adecuadas para televisores modernos, pero aún se utilizan en dispositivos como el Xiaomi Mi A2.



PANTALLAS

PARA VERTE MEJOR

¿Cuáles son las características principales de las distintas tecnologías para monitores de televisión y celulares que existen en la actualidad? ¿Qué ventajas tiene cada una? Hoy responderemos estas y otras preguntas técnicas que nos hacen nuestros lectores

POR MARIO MIGUEL RODRÍGUEZ MARTÍNEZ

Una pantalla es la parte de un dispositivo tecnológico que permite visualizar datos mediante la proyección de ciertas imágenes en una superficie plana. Son herramientas indispensables en la actualidad y podemos

NanoCell

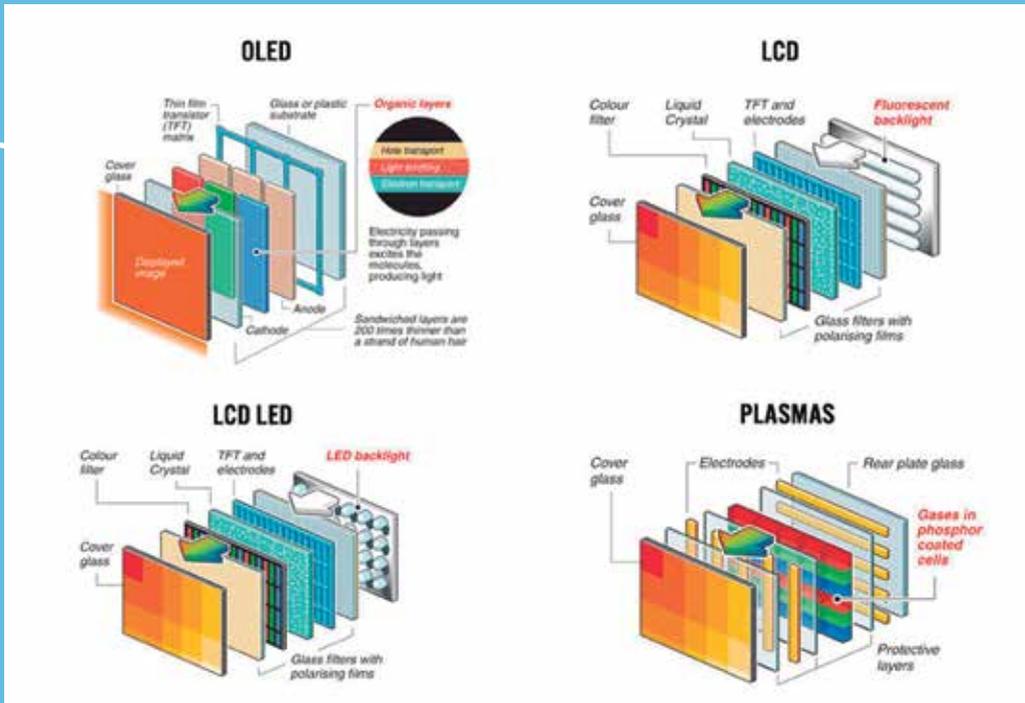
- Desarrolladas por la empresa LG.
- Utiliza una capa de nanopartículas de un nanómetro para filtrar los colores y producir imágenes realistas sin la saturación excesiva o la desaturación que pueden presentar otras tecnologías.
- Utilizan paneles LCD con retroiluminación, y la capa de nanopartículas maximiza los colores RGB, mientras elimina las impurezas de los amarillos y naranjas para obtener imágenes más precisas.
- Los colores no se ven afectados por el ángulo de visión.



LED

- Utilizan diodos emisores de luz como sistema de retroiluminación, lo que las hace más eficientes en términos de consumo de energía.
- Son las más comunes en televisores en la actualidad.
- Se pueden clasificar en *Edge LED*, con iluminación solo en los bordes de la pantalla, y *Full LED*, que cubren todo el panel.





Fuente de la comparativa:
www.eletecsb.com

encontrarlas en teléfonos móviles, tabletas, computadoras, televisores, consolas de videojuegos, entre otros.

Las variaciones entre distintas tecnologías han hecho que en el mercado sean agrupadas en cinco categorías: las pantallas LED, las LCD, las AMOLED, OLED o QLED. La calidad de estas ha mejorado mucho en la última década debido a los avances de la iluminación LED. Además, las diversas configuraciones de retroiluminación y el uso de iluminadores orgánicos están transformando la experiencia. Aunque algunas de estas innovaciones aún tienen margen de mejora y pueden resultar costosas. **JT**



QLED

(Quantum dot Light Emitting Diode)

- Samsung es la única compañía que comercializa televisores con esta tecnología.
- Utilizan paneles LCD con retroiluminación; o sea, son una versión avanzada de las pantallas LED.
- Pueden activar los píxeles de los paneles de manera individual para mejorar el contraste y el rendimiento energético.
- Calidad de imagen alta, gracias al uso de iluminación externa, aunque disminuye al cambiar el ángulo de visión, lo que resulta en una pérdida de intensidad de los colores.



AMOLED

(Active-Matrix Organic Light-Emitting Diode)

- Es una variante de las pantallas OLED con una matriz activa.
- Ilumina cada píxel solo cuando se activa electrónicamente, lo que tiene un impacto directo en el consumo de energía de la batería del dispositivo móvil.
- Tienen dos estructuras de subpíxeles: la RGB estándar y la RGBG Pentile, que añade dos subpíxeles verdes.
- Tienen colores demasiado saturados.
- Debido a su alto costo, los productos que las utilizan son caros.

Tiempo de retorno

POR AMÍLCAR RODRÍGUEZ CAL

ILUSTRACIONES: ARÍSTIDES TORRES DÍAZ

El *Hatpin* sale de la poderosa tormenta con los palos aserrados y haciendo agua. Parece un animal enfermo errando por los confines del mundo. Los marineros tienen que echar abajo los dos maltrechos mástiles sobrevivientes porque amenazan con escorar el barco. Habían caído al mar doce de los veintisiete tripulantes originales del puerto de Cardiff.

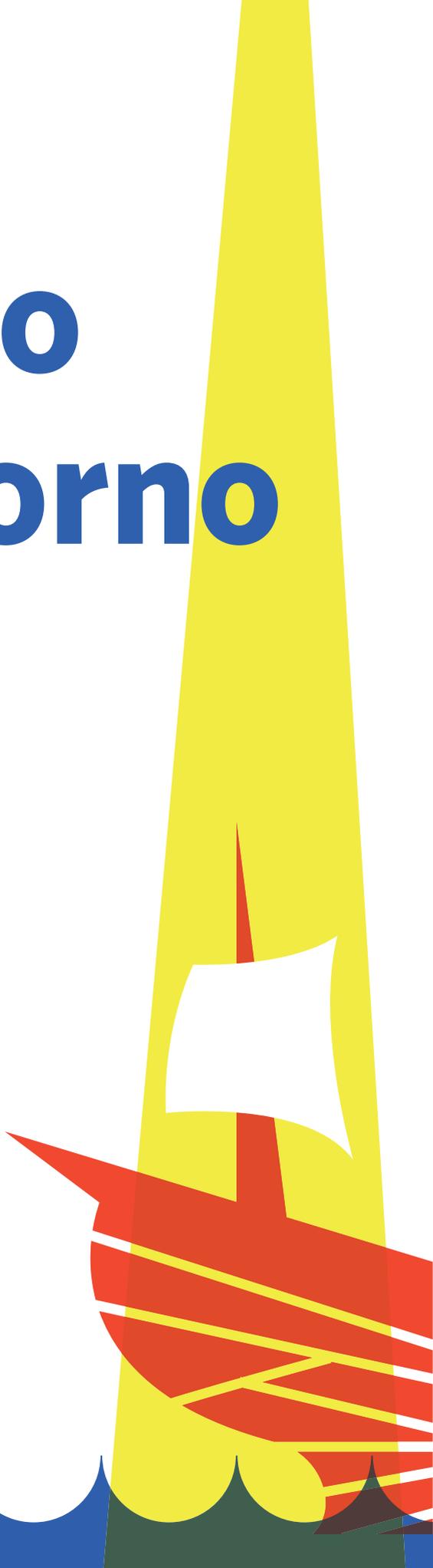
El bergantín sortea como puede el rosario de islotes al este de Isla de Pinos. Son parajes bajo el pabellón de Carlos I. El temor de ser engrillados por los españoles impulsa al capitán Scott a buscar refugio en un cayuelo que se distingue por una larga playa en su porción sur, guardados por una caleta. Se disponen entonces a calafatear la nave, reponer los mástiles, remendar las velas y hacer todo lo necesario para que el *Hatpin* esté otra vez navegable.

El contraemaestre envía un par de hombres al interior del islote, a cazar pájaros o tortugas con los que llenar los atribulados estómagos de la tripulación. Ted Killany y el Viejo Lou atraviesan la marisma donde revolotean centenares de gaviotas. Al norte del cayo descubren un trozo de costa rebosante de vida. Los cormoranes nublan el cielo y se disputan los pescados que atrapan. Pero lo que más llama la atención está sobre el rocoso litoral.

—Son focas —señala el Viejo Lou, tembloroso.

—Muchas... ¡Más de veinte!

—Están soleándose. Mira, hay dos cachorros.



Con suma precaución se introducen por entre los manglares. Van a paso lento, evitando chapotear en las pocas pulgadas de agua que inundan la tierra. Salen cerca de los cascajos. La manada de focas se halla a tiro de mosquete.

—Ve por aquel animal, Lou. Es el más grande, dará carne para todos.

No tienen tiempo de planificar el ataque. Algún ruido, o quizás el olor los delata. Las focas comienzan a correr hacia donde rompen las olas. Las más próximas al mar se zambullen haciendo relucir sus colas en la espuma.

Resuenan los mosquetes ingleses. El Viejo Lou acierta en su blanco, pero Killany yerra por mucho y en su desesperación se lanza cuchillo en mano sobre los animales más rezagados.

Una foca se posiciona desde un peñasco y, dando la cara a su agresor, empieza a emitir ladridos muy similares a los de un perro. Ted se le abalanza, evita sus mordidas y clava tres, cuatro veces su cuchillo en la piel de la foca. Le desgarran el cuero sin misericordia. La sangre salpica y mana a borbotones. Ted Killany se complace en su carnicería, continúa dando tajos aún después de muerta la presa.

Los dos hombres juntan sus capturas para seleccionar los mejores trozos. El animal cazado por Lou resulta ser un viejo ejemplar de grasa amarillenta y carne de aspecto desagradable. Deciden descuartizar a la foca de Ted Killany

Están a medias en la faena cuando Ted hace notar algo en las aletas del mamífero.

—¿Qué crees que sea? —pregunta.

—Incrustado en la carne... ¿Un colmillo de tiburón?

—No puede ser, nunca vi cosa así.

—Quizás lo mordieron siendo cachorro.

—No creo... y no tengo la menor idea de lo que sea.

Ted Killany extrae de entre la carne de las aletas un objeto parecido a la semilla del almendro, pero con un extremo muy afilado. Lo golpea contra una roca y para su sorpresa la corteza se desprende dejando ver en el interior dos piezas extrañamente luminosas.

—¿Son diamantes?

—No —dice el Viejo Lou luego de raspar los objetos—. Eso es seguro. Aunque no sé si tendrán algún valor.

Aparentan ser pepitas de metal blanco. Brillan como espejos. En la parte superior muestran una hendidura de la que brotan dos varillas muy finas de apenas tres centímetros de largo.

El Viejo Lou hace poco caso al hallazgo, pero Ted Killany se guarda las hijuelas.

Cargando con buenos trozos de carne los dos hombres retornan al sitio donde la marinería se afana en reparar al *Hatpin*. Su llegada desata el júbilo entre la tripulación.

—¿Es muy nutrida la colonia de focas? —pregunta el contraataca.

—Medio centenar de animales. Podemos hacer muy buena provisión antes de lanzarnos a la mar.

Esa noche se despilfarra como en muchas semanas no se hacía. Se arman piras en el plazazo y en grandes pucheros se cocina la carne. La gente canta y se relatan historias de viajes legendarios, bestias del mar y países exóticos.

Antes del alba todos están de pie para salir en busca de la colonia de focas. Por el camino encuentran más aves que el día anterior. Una inmensa población de flamencos está migrando desde el cercano cayerío. Las nubes rosadas descienden sobre lagunas salobres y escarban gusanos en el fango. Ted Killany va de guía, seguido por la figura enardecida del capitán Scott, optimista por la providencia de poder llenar sus hambrientas bodegas.

Al llegar a las rocas se topan apenas con media docena de mamíferos. El entusiasmo cede paso a una calculada precaución.

—Parece que se espantaron con la matanza de ayer —aventura el Viejo Lou.

—Quizás estén en el mar, buceando tras los peces. Por la tarde es que suben a las rocas a calentarse al sol.

—Pues no tenemos todo el tiempo para esperar por ellas —dice el capitán Scott—. Atrapemos estas y dejemos un par de hombres aquí por si las otras regresan.

Los tiradores aventajados se arrastran sobre el fangal buscando una mejor posición para disparar. A una orden se escucha toda una batería de detonaciones. Los seis animales caen abatidos revolviéndose en su propia sangre.

Varios marineros corren hacia ellos y con los cuchillos en alto se lanzan a despedazarlos. Algunas de las focas son desolladas todavía vivas.

Mientras el resto de la tripulación se ocupa en acomodar las nuevas provisiones, Ted Killany termina de trenzar las fibras en las que está atareado desde la noche anterior. Ata las semillas de metal blanco a la trenza, y ya tiene una nueva cuenta para colgarse al cuello. Cuatro en total: de piedras, de caracoles, de oro bruto y ahora de metal blanco.

Con las alforjas llenas de carne la comitiva emprende el regreso a la costa sur del cayó. El capitán Scott está satisfecho, pues las recientes provisiones le dan un respiro en sus quehaceres.

Al día siguiente se preparan en el playazo varias fogatas para hervir la brea. Los marineros más viejos terminan de remendar los velámenes que guardaban en las bodegas del barco. Se trabaja afanosamente para no extender la estadía en el cayo, pues siempre permanecerá latente el peligro de la aparición de alguna escuadra española. Pero el *Hatpin* quedó tan destartado que necesitan aún otras tres jornadas de faena. Los palos son reemplazados por otros tantos maderos acopiados en el bosquecillo al interior del islote.

Y llega la quinta noche de campamento en aquel sitio.

El Viejo Lou está chupando whisky recostado a una roca y con los pies en el agua. Cree percibir un zumbido hacia el oeste. Presta atención, pero como nada aparece ni se repite el ruido lo atribuye a la fortaleza de la bebida. Sigue en lo suyo hasta empezar a adormecerse.

De súbito una claridad le acaricia los párpados. El Viejo Lou despierta solo para quedar cegado por el chorro de luz que se le clava en las pupilas. Intenta salir corriendo y apenas consigue trastabillar y arrastrarse por sobre el lecho de guijarros. ¡Un sol inmenso ha nacido en medio de la noche!

—¡Belcebú nos quiere llevar! —grita un marinero.

—¡Corran por sus vidas!...

—¡El cielo se abrió y descienden los demonios!

—¡El fin del mundo se anuncia!...

Aquel pedazo de costa se ilumina como si el mediodía hubiera mudado de hora. Grandes reflectores circulares bajan del cielo y recorren el litoral donde la marinería huye despavorida en todas direcciones, echando por tierra cazuelas y herramientas de trabajo. Se derraman la brea y el caldo de focas que sobró de la cena.

Ted Killany es de los que corren hacia el monte. Cae dos veces pero vuelve a incorporarse sin hacer caso de sus rodillas magulladas.

Un haz de luces azules localiza su rastro. Killany se percata e intenta escabullirse por entre el mangle. La columna de azules va directamente por él, lo atrapa en su seno. Ted Killany es elevado por los aires ante la mirada atónita de un puñado de marinos.

—¡Los demonios nos están devorando! —grita el Viejo Lou.

—¡Estas costas están malditas!

—¡Hemos venido a caer en las llamas del infierno!

La gente sigue corriendo y clamando, pero pronto las luces menguan hasta desaparecer por completo. La noche se reinstala en aquel paraje, el murmullo de las olas lamiendo el litoral y el silencio de las estrellas.

Los propios hombres se van serenando. La batahola cede paso a aislados quejidos. Al final el cayo está como antes de llegar los ingleses, que no se atreven a salir de sus madrigueras cual conejos asustados. Mucho rato después el capitán Scott se aventura sobre los guijarros y comienza a vocear por sus hombres. Lentamente van apareciendo, se agrupan alrededor de los fuegos aún humeantes.

Las luces han tomado altura. Guarecidos por el plasma infrarrojo que los torna invisibles los ciborgs enviados por la civilización bantra escrutan a los animales inteligentes del cayo.



En un lab interior dos ciborgs escanean y palpan el cuerpo adormecido de Ted Killany. Le quitan el zoomarcador que lleva al cuello y que ha guiado a los bantras.

Su lectura arroja trazas de un azaroso derrotero: insertado primigeniamente en un oso lanudo al norte de Eurasia, anterior al comienzo de la expansión de la raza humana, el dispositivo pasaría en sucesión por los estómagos de un lobo y un buitre carroñero, antes de ser expulsado entre las heces en un lago intramontano. Varios siglos reposaría allí hasta la desecación del acuífero, cuando fue tomado

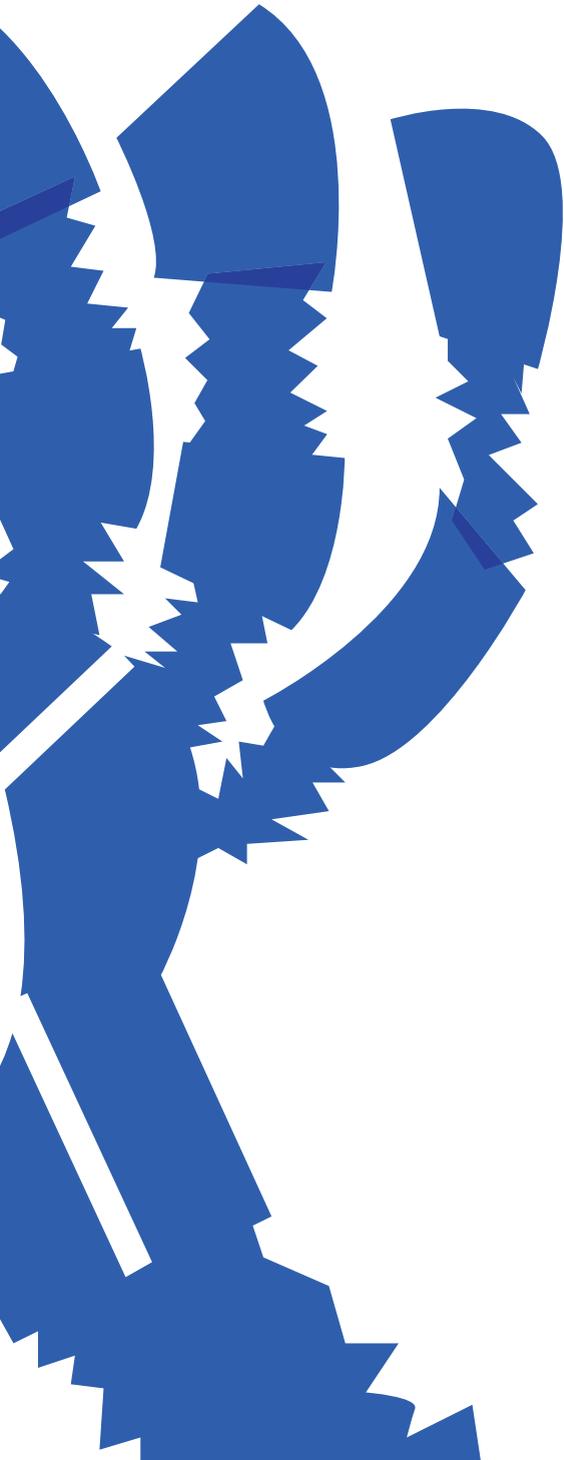
por un explorador de cabellos cobrizos que lo usó como tótem.

Pasó de una generación a otra. Aldeas, ciudades, civilizaciones. Su material incorruptible y su núcleo interno estaban como el primer día.

El zoomarcador cruzó hacia América en una de las oleadas migratorias por el Estrecho de Bering. Por varias centurias fue adorno de los jefes de clanes en Norteamérica. Un miembro de los seminolas fabricó para su líder un venablo con incrustaciones de oro y en la punta el extremo afilado del zoomarcador. Fue el cetro del clan durante muchas estaciones, hasta que uno de sus jóvenes cazadores lo utilizó en la persecución de focas en el litoral de Bahía Fuego. La lanza se quebró, la punta quedó hundida en la piel de un macho que consiguió escapar herido y luego sobrevivir.

Uno de los ciborgs lleva el zoomarcador hasta un plano virtual en medio del lab. Lo coloca en uno de catorce hexágonos vacíos.

En el plano está mapeada la Tierra. Al instante decenas de lucecillas verdes iluminan todos los confines: montañas, islas, valles, polos, abismos marinos. Los ciborgs tendrán mucho trabajo. **JT**



YAMILÉ DEL CARMEN LUGUERA

Como huella de caminante

La historia de esta mujer tiene olor a monte, mar y lo profundo de las cuevas; es un relato de descubrimiento y un amor profundo por la naturaleza

POR DAILENE DOVALE DE LA CRUZ

Alrededor todo es verde: verde viento, verdes ramas. El patio se extiende junto al hogar, le crecen árboles frutales; la imagen resultante es un homenaje a Federico García Lorca. Verde es el color de la mujer que camina frente a mí y muestra cada detalle de la finquita, como le llama, de las matas de mango, maracuyá, guayaba; de las hormigas, de los vecinos. La tierra aquí no es una figura literaria, otra más, sino la vida que crece, que recibe cuidados constantes y, por qué negarlo, el alimento en la mesa, la inspiración de un emprendimiento, y algo tan dulce como el platanito que brinda al recibirme el 2 de agosto.

La gente del barrio la identifica como la investigadora, la que ha viajado, e indican que vive al fondo de una calle pequeña. Su esposo abre la reja al mediodía y entre tanto color y tanta brisa siento que entro a otro espacio y tiempo, más suave y alejado de los calores habaneros, pero no menos activo. Es una vida distinta la que construye Yamilé del Carmen Luguera con su compañero e hijo. La primera palabra, mientras fríe plátanos

y prepara el almuerzo, lo confirma: tiene especial cuidado hacia los animales. “Si encuentro un alacrán, intento publicar una foto y dar consejos de que no es un animal negativo”, dice mientras termina de preparar el arroz.

Yamilé deja en sus redes datos, curiosidades y mensajes para concientizar sobre la naturaleza, en especial de animales como los murciélagos que, contrario al prejuicio popular que los cataloga como malos, ella, desde niña, los encontró fascinantes.

Dice, al inicio de la tarde, que puede hablar mucho y de todo sobre su vida, que nada más necesito preguntar. Comenzamos a andar en sus recuerdos y noto que, en efecto, tiene mucho para contar alguien que ha hecho inmersiones al fondo del mar, que ha investigado en cuevas, que ha trabajado en museos, que ha escrito crónicas de viaje. La pasión por la naturaleza, por la ciencia, y una especial habilidad para narrarlo forman parte de lo que es ella, una mujer ante todo curiosa e independiente. Pero en ese instante todavía no lo sé, todavía es una imagen difusa y varias preguntas en un papel.

“A lo mejor quieres grabar. Mira, estos son platanitos, todo es del patio —señala la meseta—. Tú me vas diciendo”, comenta sin dejar de moverse. El verde lo trae ahora en las palabras.

¿Cómo se veía a sí misma de niña?, pregunté muy al principio y la caminata se inicia, el monte, la naturaleza toda, atrae e interpela en cada recuerdo.

“Me gustaban mucho los animales, la naturaleza. Fantaseaba con los muñequitos

En el patio de su casa, que les ofrece alimento, belleza y un modo amable de vivir. (FOTO: DAILENE DOVALE)







Ese otro rostro de las cuevas, el menos accesible, es el más hermoso (FOTO: RAUDEL DEL LLANO)

relacionados con el mar, el monte, las cuevas. Nací así. La mayor influencia fue mi abuelo, que vivía conmigo y diría que era un aventurero, una persona trabajadora y ocurrente. Él iba al campo, les llevaba ropas, juguetes a los hijos de los campesinos; regresaba con frijoles y arroz. Era una especie de intercambio. Siempre intentaba irme con él. Esas fueron mis primeras expediciones y el lugar donde surgió la inspiración. De ahí vienen los primeros recuerdos relacionados con mi vida actual ¿no?

“En mi primera infancia tocaba todos los animales, también aquellos a los que las personas desarrollan fobias con frecuencia. Decía que iba a ser veterinaria. Mi papá trabajaba en un almacén y un día se cayó un murciélago, lo trajo a casa en una caja de crayolas que utilizaban para marcar las cajas. Lo adoré, andaba con él para arriba y para abajo, mi papá tuvo que explicarme la necesidad de soltarlo una vez recuperado para que no muriera. Esa fue la inspiración. Siempre fuimos una familia sin mucho nivel económico. Mis padres eran obreros. Mi mamá laboraba en el archivo de historias clínicas de un hospital. Y mi papá trabajó en un almacén. Eran inteligentes y siempre estaban leyendo libros.

“De mi primer viaje a las Cuevas de Bellamar, recuerdo el momento en que se apagan las luces y no ves nada. Me gustó la experiencia, pero no conservo detalles. Eso sí, disfruté la caminata por las cuevas, que entonces las veía más grande. La parte visible para el público es más bien pequeña, en comparación con su tamaño total. La turística es la más accesible, echaron cemento en el suelo para que la gente pudiera caminar con más estabilidad. Hay galerías espectaculares que casi nadie ve, pues el turismo tiende a dañar. Las zonas que se enseñan al público no tienen todo el esplendor, se han ido ensuciando. Ese otro rostro de las cuevas, el menos alcanzable, es más hermoso. Tiene galerías intrincadas donde hay fósiles de animales (vertebrados terrestres y aves).

“¿Qué tipo de estudiante era? Intranquila, no me concentraba bien. Tenía miles de caballitos en la cabeza, o eso decía mi mamá. No fui de las estudiantes destacadas, al menos no en la primaria o la secundaria. Era malísima en Matemática, pero siempre fui muy activa, me apuntaba en cuanto deporte había: balonmano, voleibol, natación”.

La muchacha audaz, llena de energía y con una curiosidad infinita por la naturaleza y los

animales pensó en ser veterinaria, ponerle así conocimiento y sabiduría a ese amor que sentía desde niña. Los planes cambiarían luego. Al terminar la secundaria esa carrera no llegó. Tampoco quería ir para una beca en el campo. Yamilé pensó en Zootecnia, pero solo llegaron plazas para varones. Buscó ayuda en su mamá, otra mirada más sabia para encontrar un técnico medio adecuado a sus intereses y habilidades. Y hubo una opción que consideró mejor.

Había participado ya en un círculo de interés sobre mecánica automotriz, evaluó los pros y contras: embarrarse las manos no le molestaba. Así inició sus primeros estudios, técnico medio en automotriz. Quizás la mayor definición de su vida ocurrió de forma paralela a los estudios formales: aprendió a bucear.

Encontró una convocatoria y se apuntó en el club Barracuda en el municipio de Playa. Vendió tres vestidos para pagar la inscripción, que costaba 300 pesos. En las mañanas Yamilé estudiaba en el técnico medio; por las tardes, aprendía a bucear. “Esa fue mi primera pasión”, dice. Una vez graduada, solo duró dos meses en su trabajo. Se inició en el oficio de pintar y pulir uñas. Siguió cuanta convocatoria fuera noticia. Intentó ingresar como entrenadora en el Acuario Nacional y resultó finalista. También probó como modelo subacuática, pero ese proyecto no fructificó.

El buceo fue su primera pasión. En las mañanas Yamilé estudiaba en el técnico medio; por las tardes, aprendía a bucear. (FOTO: CORTESÍA DE LA ENTREVISTADA)

“Ese equipo tenía un proyecto con el gabinete de arqueología de la Oficina del historiador, trabajaban en el barco de San Antonio, un navío hundido en la entrada de la bahía de La Habana, cargado con losas de piso y sacos de sal. Después de cien años bajo el agua se les hicieron pruebas a las losas y estaban en perfecto estado. Había un proyecto para desalinizarlas y colocarlas en diferentes lugares de La Habana, como el Hotel Nacional de Cuba, el ICRT... Fui al gabinete y empecé a trabajar con ellos. Estuve seis meses en el proyecto del barco, sin plaza y cuando se abrió una me quedé trabajando allí. Fue el primer trabajo que me gustó.

“Ahí venía una carrera que se estudiaba en el Instituto Superior de Arte: Conservación y Restauración de Bienes Muebles, donde se impartía un año de arqueología. Pedí permiso, me presenté a la prueba de ingreso de la carrera y entré. Estudié restauración de pintura caballete, restauración de pintura mural, restauración de cerámica, arqueología en general, restauración de tela, de papeles. Fui de los primeros ingresos de esa carrera. Y ahí me hice universitaria.

“A la par, cambié de trabajo a una empresa que se dedicaba a investigaciones subacuáticas. Luego estuve tres años sin empleo, salí embarazada y tuve al niño, quien hizo su primera expedición a los dos meses, de modo que a los ocho ya estaba en el mundo de la espeleología.





A los dos meses de nacido su hijo, Yamilé y Raudel lo llevaron a su primera expedición. Desde entonces él les acompaña en sus aventuras e investigaciones. (FOTO: CORTESÍA DE LA ENTREVISTADA)

A los cinco años lo llevamos a casa de Tomás en Cinco Pesos, que es el nombre popular de la comunidad Ciro Redondo, entre Bahía Honda y San Cristóbal, en Artemisa. Siempre nos hacemos fotos en los mismos lugares para mirar mejor cuánto ha crecido”.

Yamilé del Carmen Luguera confía en la labor en equipo para las investigaciones subacuáticas y para las expediciones en montes y cuevas; en su hogar, asumiría una dinámica similar con su pareja. Él y ella se responsabilizan con las tareas domésticas de forma equitativa, comparten el trabajo en casa y en la finquita, se apoyan y acompañan en cada proyecto desafiante, se dan ánimos... Él optó por la licencia de maternidad, que hoy se extiende a los padres y abuelos trabajadores. “¿Por qué no pides la baja?” “¿Por qué no se hace cargo ella?”, fueron las primeras interrogantes de sus jefes. Tampoco hicieron demasiado caso a los cuestionamientos. Era su derecho.

Fueron años desafiantes, no hubo un instante de desidia en su vida, cuando no tuvo un empleo formal empezó a colaborar con *Prensa Latina*. Era reportera de temas de naturaleza, pero quizás su especialidad fueron las crónicas de viaje. Narraciones casi cinematográficas de sus expediciones. Sin tener formación literaria o como periodista, conseguía textos limpios,

hermosos y que despertaban la curiosidad y el interés en los lectores.

Como las huellas del caminante en la tierra, Yamilé ha marcado con sus pasos diversos terrenos, siempre guiada por el interés hacia la ciencia y la naturaleza. Es prueba de ello la Federación Cubana de Actividades Subacuáticas, el Castillo de la Fuerza donde trabajó durante ocho meses, el Museo de Ciencias Naturales (allí conoció al maestro Gilberto Silva Taguado, de quien aprendió muchísimo en la investigación sobre murciélagos). Durante esos años no abandonó la investigación subacuática porque participó en un proyecto en la investigación de fósiles (perezoso *megalocnus rodens*) en conjunto con un museo canadiense de historia natural y que era filmado por la *National Geographic*.

Desde el museo organizó proyectos con la Fundación Antonio Núñez Jiménez y ese sería su siguiente trabajo,





Su compromiso con la educación ambiental la lleva a involucrarse en numerosos talleres y espacios de sensibilización, fundamentalmente con niñas y niños. (FOTO: CORTESÍA DE LA ENTREVISTADA)

a finales del 2018. También colaboró con Osmel Francis Turner, de Cubanos en la Red. El trabajo en la Fundación resultaba interesante, pero tuvo que irse. Recuerda este punto del camino con tristeza. Tuvo excelentes compañeros, había recursos para trabajar, pero problemas con las formas de dirección.

“¿Cómo te vas a meter a campesina?”, le dijeron cuando comentó sus planes de dedicarse a trabajar en el patio, durante esa etapa de desempleo. Empezó a laborar entonces en el Centro de Investigaciones Marinas de la Universidad de La Habana. Al igual que en el museo enfrentó malas condiciones de trabajo y allí le sorprendió la pandemia de la COVID-19.

“Ahí fue donde nacieron los emprendimientos. Tenía una colección de cactus y suculentas, vendí plantas por Internet. También era época de mango y a una finca cercana los frutos se les echaban a perder. Al dueño no le molestaba que los tomáramos y todo el barrio iba. Nosotros los

vendimos hechos pulpa. Íbamos con el niño y era la hora de estirar las piernas. Lo hacíamos totalmente natural, ideal para bebés. También hicimos aceite de coco. Vendíamos también posturas de plantas de fruta, de condimentos y medicinales.

“Desde inicios del 2022 trabajo en el Centro Nacional de Áreas Protegidas, en el departamento de Comunicación y Comunidad. Hemos viajado por todo el país, sobre todo estudiando las comunidades que viven en torno a las áreas protegidas, buscando soluciones para la reproducción de la vida que sean amigables con el medio ambiente”.

¿Quién es ella? Pudiera ser la convergencia de varias: la apasionada, la curiosa, la investigadora, la que vive en las afueras. Es su vida un viaje a las esencias, una búsqueda que tiene lugar en la naturaleza. El paisaje cambia. Es a veces verde como las sierras y el monte cubano, o azul como las profundidades y tantas otras tiene el olor a humedad y la oscuridad de las cuevas. Ella es la mujer enfundada en un traje rosado a la entrada de la Cueva de los Portales con el Valle de Viñales al fondo; la mujer maestra, que vestida de verde y con las luces de la linterna, le enseñaba un murciélagos a su hijo en diciembre de 2022, justo como su papá lo había hecho con ella casi veinte años antes. **JT**

Vivir dentro de una pantalla

En una década, la humanidad podría interactuar con tres realidades en distintos momentos, mediante la combinación de avances tecnológicos

POR RAÚL **ABREU MARTÍN**

✕ @ramartin96

“Hoy marca el comienzo de una nueva era para la computación. Así como la Mac nos introdujo la computación personal, y el iPhone nos introdujo la computación móvil, Apple Vision Pro nos introduce a la computación espacial”.

Son las palabras de Tim Cook, director ejecutivo de la compañía de la manzana, al presentar sus nuevas gafas de realidad mixta el pasado 5 de junio. De sus grandilocuentes mensajes resalta computación espacial, un concepto que por estas fechas está cumpliendo dos décadas.

Sus primeras aplicaciones sirvieron de utilidad para unos pocos, específicamente

vinculados a sectores como la geografía. Como otras tecnologías, ha ampliado su alcance y dentro de unos años podría tener un impacto masivo en la sociedad.

Los orígenes de un sueño

El término fue acuñado por Simon Greenwold en su tesis de maestría de 2003 en el Instituto Tecnológico de Masachussets (MIT): “La computación espacial es la interacción humana con una máquina en la que la máquina retiene y manipula referentes a objetos y espacios reales. Es un componente esencial para hacer que nuestras máquinas sean socios más completos en nuestro trabajo y juego”.

Esta tecnología funciona mediante el uso de sensores y dispositivos que capturan y procesan la información del entorno, como la posición, la orientación, el movimiento, la forma y el color de los objetos. Estos datos se combinan con algoritmos de inteligencia artificial y aprendizaje automático, que interpretan y generan contenido digital relevante para el contexto.

En su etapa inicial, tenía como objetivo apoyar la representación computacional y el análisis de mapas y otros datos geográficos. Por ello, su influencia se concentró en disciplinas altamente especializadas y comenzó a usarse en los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), de información geográfica, bases de datos espaciales y la teledetección.

Uno de los principales hitos durante su etapa inicial fue el *Electronic Numerical Integrator And Computer* (Computador e Integrador Numérico Electrónico) o ENIAC, primer ordenador electrónico de propósito general, construido en 1946 para realizar cálculos balísticos para el ejército de Estados Unidos.

Podemos señalar también el Sputnik 1, primer satélite artificial lanzado al espacio en 1957 por la Unión Soviética, que transmitió señales de radio que podían ser rastreadas desde la Tierra, o el Apollo Guidance Computer, primer ordenador digital integrado en una nave espacial, que permitió el alunizaje del Apollo 11 en 1969.

Superponer imágenes virtuales sobre el mundo físico es uno de los avances de la computación espacial. (FOTO: SPHERE PARTNERS)



El estudio de diversas materias podría beneficiarse de lo visto mediante computación espacial. (FOTO: ULTRALEAP)

El progreso en la extracción de datos espaciales durante la última década tiene el potencial de mejorar la precisión de las predicciones sobre la trayectoria futura de los huracanes, propagación de enfermedades infecciosas y congestión del tráfico, explican Shashi Shekhar, Steven K. Feiner y Walid G. Aref, en el artículo “*Spatial Computing*”, publicado en *Communications of the ACM*, en el año 2015.

La computación espacial no funciona de manera aislada, sino que se apoya en otros avances tecnológicos emergentes que contribuyen a su desarrollo y mejora. En la sociedad del futuro, todas esas invenciones jugarán un papel central en nuestras vidas.

La quinta generación de redes móviles (5G) será un gran apoyo, pues permite transmitir y procesar grandes cantidades de datos y a una mayor velocidad, lo que mejora la calidad y el rendimiento de las experiencias vividas a través de las gafas de realidad virtual.

La inteligencia artificial y el aprendizaje automático dotan a las máquinas de capacidades cognitivas similares a las de los seres humanos. Los dispositivos podrían reconocer objetos, rostros, gestos, emociones y voces, así como adaptarse y personalizarse a las preferencias y necesidades de los usuarios.

Por último, el Internet de las cosas es un concepto que se refiere a la conexión e interacción de los objetos físicos con la red de redes. Esto permite que los *gadgets* puedan comunicarse e integrarse con otros como sensores, cámaras, relojes o electrodomésticos, creando un ecosistema digital más amplio y funcional.

La computación espacial se utiliza en la modelación 3D de fábricas, ciudades e, incluso,

mundos virtuales. Ella optimiza diversos procesos sociales e industriales a través de la ubicación de lugares reales por medio de aplicaciones.

No se refiere únicamente a ubicar un destino en Google Maps, sino a realizarlo dentro de un almacén cerrado, automatizar cadenas de suministro o automóviles. Será posible, incluso, realizar predicciones espaciotemporales, como ubicar un tumor en el cuerpo humano o la propagación de grietas en las alas de un avión.

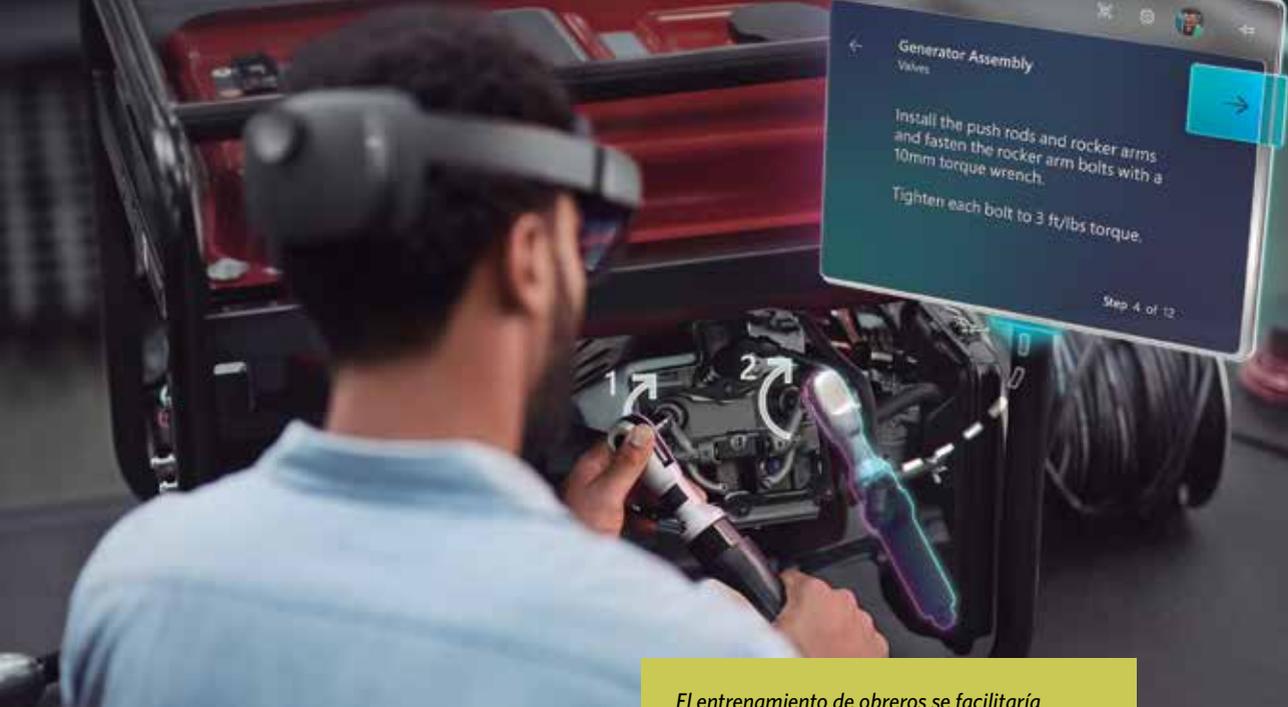
Existen aplicaciones de realidad aumentada donde se mezcla el mundo físico con el digital y la realidad virtual; se crean espacios netamente virtuales, enfocados en sectores industriales, empresariales, científicos, educativos y para el hogar, entre muchos otros.

Las Vision Pro: el paso definitivo hacia el futuro

La computación espacial está estrechamente relacionada con la realidad virtual y la realidad aumentada, ya que se basa en el mismo concepto de gemelos digitales. Los desarrolladores pueden usarla para explorar esas realidades, en las que alteramos la información digital de una manera no digital.

El término Realidad Virtual (VR, siglas en inglés) se refiere a un mundo completamente digital y artificial. El usuario en el mundo real puede moverse e interactuar con cosas totalmente simuladas. Las aplicaciones de capacitación, los entornos educativos y el *gaming* son algunos de los casos de uso más destacados de la realidad virtual.

Por otra parte, la Realidad Aumentada describe las interacciones del mundo real



El entrenamiento de obreros se facilitaría mediante el uso de realidad aumentada y computación espacial. (FOTO: STAMBOL)

con superposiciones de información digital, incorporando imágenes generadas por computadora en fotografías de la vida real. Aplicaciones populares con esta tecnología permiten diseccionar una rana virtual o visitar lugares históricos en 3D.

La realidad aumentada, por ejemplo, puede alterar la visión que tiene un usuario del entorno agregando gráficos de computadora para transmitir información pasada, presente o futura sobre un lugar u objeto. Es usada por pilotos de aviones a través de pantallas transparentes que les muestran parámetros del vuelo sin tener que desviar la vista del exterior, conocidas como visualización cabeza-arriba o simplemente HUD (*head-up display*, en inglés).

El punto en el que un ecosistema virtual se fusiona con el entorno del mundo real es lo que se conoce como Realidad Mixta (MR, siglas en inglés). Aquí, los elementos digitales y físicos coexisten en tiempo real como una experiencia híbrida, como cuando en los videojuegos objetos de la vida real se fusionan en un mundo virtual.

Sin la computación espacial, nunca interactuarías realmente con un entorno de realidad virtual. Podrías ver un libro virtual sobre una mesa, pero no podrías pasar sus páginas simplemente extendiendo la mano; necesitarías un ratón o controlador separado.

Para usarla, se necesitan dispositivos que puedan crear y mostrar entornos virtuales o mezclar elementos digitales con el mundo real, como los teléfonos inteligentes y gafas de realidad virtual, aumentada o mixta. En esta última clasificación encontramos el Apple Vision Pro, que se define como la primera computadora espacial.

Son las primeras gafas de realidad mixta de la compañía, que combinan las capacidades de VR y AR en un solo dispositivo, y fusionan el contenido digital con el mundo físico a la perfección y permite a los usuarios mantenerse presentes y en contacto con otras personas.

Estarán disponibles a principios de 2024 en los Estados Unidos, con un diseño elegante y compacto, sistema de ultra HD, un sistema operativo espacial (visionOS), y ofrece experiencias que cambiarán para siempre la forma de usar aplicaciones, capturar momentos y conectarse con otras personas.

Por ejemplo, se pueden organizar apps en un lienzo infinito, transformar cualquier habitación en un cine personal, capturar fotos y videos en 3D con audio espacial o colaborar con colegas en *FaceTime*.

A medida que las gafas impulsadas por computadora se vuelven más comunes, la realidad aumentada desempeñará un papel más central en la medicina, la arquitectura, el turismo, el comercio, la ingeniería y la planificación civil/urbana.

¿Hasta dónde puede llegar esta tecnología?

En la próxima década, la computación espacial promete una variedad de capacidades transformadoras. La búsqueda de rutas de viaje podría basarse en minimizar el consumo de combustible y las emisiones, a diferencia de hoy, donde se tienen más en cuenta el tiempo y la distancia.

Podría llevarnos a una Internet de Todo, con reconocimiento de ubicación, permitiendo conexiones entre estructuras fijas y objetos en



Las Vision Pro prometen ser la primera computadora espacial. (FOTO: YANKO DESIGN)

desplazamiento (como automóviles, peatones y bicicletas), ayudando a coordinar el movimiento y a comprender los patrones de movilidad en las ciudades. En 2013, la ciudad de Los Ángeles interconectó todos sus 4500 semáforos para mejorar el flujo de tráfico durante las horas pico.

La computación espacial también mejora la realidad virtual, al permitir a los usuarios interactuar con los objetos virtuales como si fueran reales. Esto puede tener una amplia gama de aplicaciones, desde la educación hasta el entretenimiento y la exploración espacial.

Además, está estrechamente vinculada a la inteligencia artificial. La capacidad de los sistemas para interpretar y responder a las acciones humanas de forma precisa y en tiempo real requiere algoritmos de aprendizaje automático avanzados y capacidades de procesamiento de datos de alta velocidad.

¿En qué sectores tendrá mayor impacto? Los empleados podrían formarse y entrenarse en escenarios virtuales de forma segura, desde cualquier lugar, en distintas situaciones para encontrar una forma de resolver un problema que podría presentarse en el desempeño de su labor.

Por ejemplo, se puede entrenar a médicos, pilotos, soldados o astronautas en entornos controlados y seguros, que reproduzcan las condiciones y los desafíos que enfrentarían en la realidad.

Mediante la superposición de datos o funciones digitales sobre la realidad, por ejemplo, se puede obtener información sobre el tráfico, las rutas o los puntos de interés, recibir instrucciones o consejos sobre cómo usar un producto o servicio, o realizar compras o transacciones con facilidad.

Imagine que usted recorre cualquier ciudad del mundo y necesita saber más de un sitio histórico, después fijar una ruta hacia otro lugar, parar en una tienda, localizar un producto y, además, saber la forma adecuada de usarlo. Estamos diciendo que todo eso sería posible realizarlo.

Para la ciencia, tributaría gran cantidad de datos que se generan en diferentes campos como la astronomía, la astrofísica, la biología o la medicina. Además, permite visualizar la información en 3D, lo que facilita su comprensión y exploración. Por ejemplo, se puede recrear el espacio exterior o el interior del cuerpo humano y manipularlos con las manos o la voz.

Mediante la inteligencia artificial y el aprendizaje automático para procesar y analizar los datos, lo que ayuda a descubrir patrones, tendencias y anomalías que pueden no ser evidentes en las visualizaciones tradicionales; y podría crearse un ambiente colaborativo para discutir los detalles con otros investigadores de forma remota o presencial, usando dispositivos como gafas de realidad aumentada.

La visualización de objetos en tres dimensiones constituye uno de los avances iniciales más valiosos de la computación espacial, y continúa potenciando el desarrollo de productos digitales. La tecnología permitiría crear una imagen digital de la pieza en cuestión y experimentar con nuevos diseños sin limitaciones.

El sector sanitario también podría verse beneficiado. Sistemas como el ProjectDR, de la Universidad de Alberta, Canadá, permiten a los usuarios visualizar datos de tomografías computarizadas y resonancias magnéticas en el cuerpo de un paciente mediante soluciones espaciales.

Una tecnología como ésta podría transformar el mundo quirúrgico tal y como lo conocemos.

Las empresas podrían crear experiencias personalizadas para sus clientes tras interpretar los datos que les brindan las máquinas. Los sensores pueden recoger esa información y los empleados abordar, formar y prestar asistencia a los clientes en un entorno virtual, lo que aumenta el éxito.

El teletrabajo, que llegó para quedarse después de la pandemia de COVID-19, sería otro de los grandes beneficiados. Con los empleados en distintas partes del mundo, los sistemas pueden mejorar la colaboración a distancia, creando un espacio digital único y compartido para compartir ideas y conectar con los colegas de trabajo de forma eficaz.

La computación espacial permite comunicarse y trabajar con otras personas en tiempo real, sin importar la distancia física. Por ejemplo, se puede realizar videollamadas con avatares tridimensionales, compartir documentos o proyectos en un espacio común o participar en eventos sociales o profesionales en entornos virtuales.

¿Cuáles son los riesgos?

Hemos visto hasta ahora que podríamos presenciar un giro radical para la sociedad, con potencial para generar un impacto positivo en la humanidad, en áreas como el acceso a la información, la educación, la salud, el ocio o el trabajo.

Como toda tecnología en desarrollo, los mismos beneficiados por ella la miran con preocupación, pues más allá de una huella positiva trae cuestiones que deben ser consideradas, y posiblemente reguladas. Por ejemplo en la creación de mapas, una de las principales aplicaciones, debemos considerar que aunque el público sea autor, los fenómenos deben ser observables y los datos revisados, pues provendrán de voluntarios.

Recurrente es el tema de la privacidad y la seguridad. La computación espacial implica usar dispositivos que recopilan datos sobre las actividades y el entorno del usuario, que pueden ser usados con fines beneficiosos, como mejorar servicios y personalizar experiencias. Esa información podría ser empleada con fines maliciosos.

En un futuro, la mayoría de las plataformas (sensores, computadoras, la nube) estarán al tanto de la ubicación del usuario, algo que hoy solo ocurre con unas pocas, como es el caso de los teléfonos celulares.

Pero esa información tan valiosa podría ser usada con mala intención: para espiar, robar, manipular, acosar o extorsionar. Es necesario garantizar, nuevamente y cada vez con mayor esfuerzo por las compañías, la integridad de

los datos personales y el consentimiento de los usuarios.

Podríamos vernos expuestos de forma prolongada a estímulos artificiales, tanto auditivos como visuales, que pudieran afectar nuestra salud física y mental de distintas maneras.

Algunos de los efectos negativos pueden ser mareos, náuseas, fatiga visual o auditiva, desorientación espacial o pérdida de contacto con la realidad. Por ello, es necesario establecer límites y precauciones para evitar el abuso o la adicción a estas tecnologías.

Los mundos físico y digital estarían más unidos que nunca, lo que puede generar dilemas éticos y morales sobre la privacidad y la veracidad de los hechos. Los desafíos con tecnologías actuales podrían verse multiplicados.

Necesitamos fomentar la conciencia y educar a los futuros usuarios sobre el uso adecuado y responsable, así como el respeto a los derechos y deberes de ellos y los creadores de esta tecnología.

La evolución del Internet empezó con la autópista de la información por medio de páginas web, conocida como 1.0, a lo que le prosiguió la 2.0 con la llegada de las redes sociales y lo que viene es el 3.0, con los metaversos, donde la vida virtual estará superpuesta a la vida real.

“La revolución de la computación espacial funciona para hacer que las computadoras formen parte del entorno sin problemas, aprovechando nuestras capacidades espaciales humanas naturales para aumentar la productividad”, escriben Franco Zambonelli y Marco Mamei, de la Universidad de Módena y Reggio Emilia, Italia, en su artículo “Un paradigma emergente para la computación y comunicación autónomas”, publicado en *Lecture Notes in Computer Science*.

La tecnología del futuro utilizará y combinará adelantos tecnológicos aún en proceso de maduración, como la inteligencia artificial, la 5G, Internet de las cosas, minería de datos, búsqueda de lenguaje natural, aprendizaje automático y computación cuántica, para crear diversas versiones tridimensionales del mundo.

Eliminar las brechas digitales, capacitar a los usuarios en el uso de nuevas tecnologías y tener una mayor comprensión de sus beneficios y desafíos será vital para que estos avances tengan un verdadero impacto en las sociedades.

Que los gigantes tecnológicos están enfocados en esta evolución digital podría sin lugar a dudas revolucionar la vida de los seres humanos como nunca antes se haya visto y se espera que, dentro de 10 o 15 años, lo que en un momento fue ciencia ficción le dé nueva forma a la realidad. **JT**



Controla tu bienestar

Ingeniosas aplicaciones ayudan a hacer un seguimiento de tu actividad física diaria y a establecer planes para mantenerse hidratado a lo largo del día, dos procesos fundamentales para un óptimo funcionamiento del organismo

POR MARIO MIGUEL **RODRÍGUEZ MARTÍNEZ**

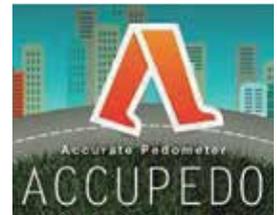
Las aplicaciones móviles se han convertido en compañeros inseparables de nuestras vidas cotidianas. Desde herramientas de productividad hasta juegos adictivos, el ecosistema de *apps* nunca deja de sorprendernos. En esta ocasión, queremos presentarte tres aplicaciones que tienen un objetivo común: mejorar tu bienestar físico y tu salud. Conócelas a continuación:

Accupedo

Esta aplicación funciona como un podómetro, contabilizando nuestra actividad diaria siempre y cuando tengamos nuestro *smartphone* con nosotros. Aunque su principal función es apuntar el número de pasos que damos, ofrece muchas otras características beneficiosas.

Para comenzar a usarla, debemos crear una cuenta en la que incluiremos nuestros datos personales, características físicas y objetivos, estableciendo la cantidad de pasos que queremos dar cada día. Una vez configurado esto, desde el menú principal, podremos consultar la distancia que hemos recorrido y las calorías que hemos quemado; así como la velocidad media y el tiempo que hemos estado activos durante el día.

Accupedo también nos permite registrar nuestras sesiones de ejercicio y el recorrido que hacemos al caminar, correr o andar en bicicleta. De esta manera, podremos ver los resultados de nuestro entrenamiento y el circuito que hemos realizado en un mapa, que quedará archivada gracias al sistema de localización GPS de nuestro móvil.





Ejercicios en casa

El deporte es esencial para mantener una buena salud del cuerpo y la mente. No solo ayuda a mantener un buen peso y fortalecer los músculos, sino que también puede mejorar el estado de ánimo, reducir el estrés, la ansiedad, y mejorar la calidad del sueño. Además, realizar actividades físicas de forma regular reduce el riesgo de padecer hipertensión arterial, diabetes y enfermedades cardiovasculares.

En los últimos tiempos, hacer ejercicio en casa se ha convertido en una opción popular para muchas personas debido a la comodidad y flexibilidad que ofrece. Una gran variedad de entrenamientos puede realizarse con poco o ningún equipo, como propone Ejercicios en casa o *Home Workout*.

Esta app proporciona rutinas para todos los grupos musculares principales. Con solo unos pocos minutos al día, es posible desarrollar y mantener la forma física sin necesidad de acudir a un gimnasio. Además, no se requiere de ningún tipo de equipamiento especial o entrenador personal, ya que todos estos se pueden llevar a cabo utilizando únicamente el peso corporal.



Drink Water Reminder

Es fundamental para los seres humanos mantener una correcta hidratación ya que el 70% de nuestro peso corporal



está representado por agua y, por lo tanto, este es un componente químico sumamente necesario para el correcto funcionamiento de nuestros órganos.

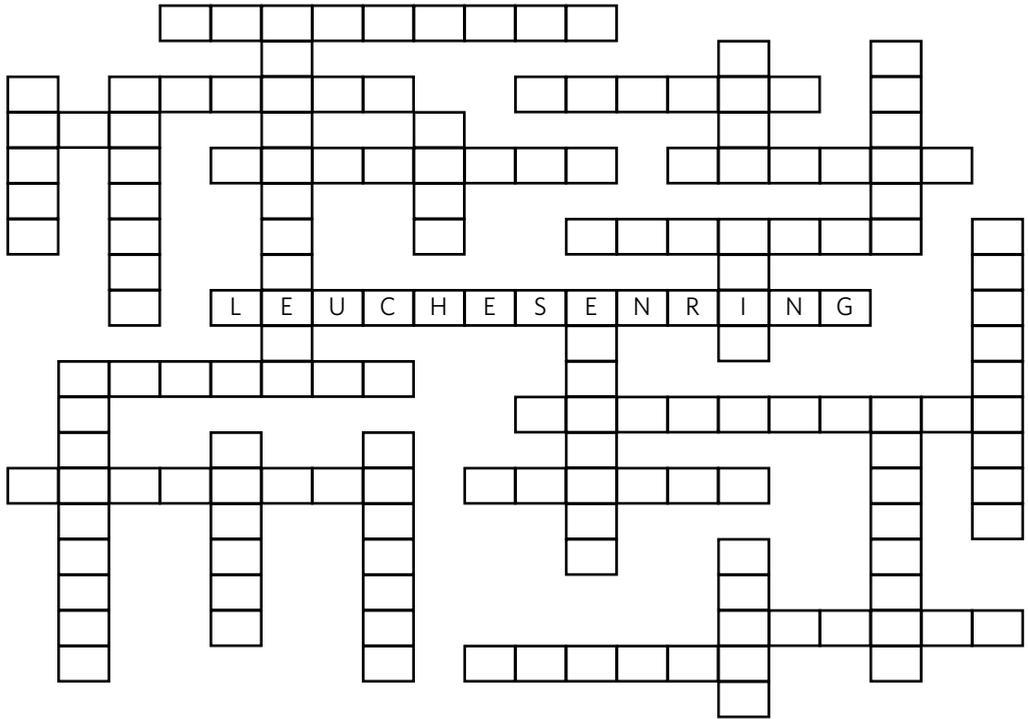
La ingesta insuficiente de agua puede causar síntomas como somnolencia, falta de concentración, estreñimiento y retención de líquidos. Es por esto que hoy venimos a presentar una solución perfecta para aquellas personas que olvidan beber suficiente agua a lo largo del día.

La aplicación *Drink Water Reminder* se ha convertido en una de las aplicaciones más populares en Google Play Store, lo que sugiere que los usuarios están interesados en mantenerse correctamente hidratados. La herramienta es completa y útil, no solo para recordarte que bebas agua durante el día, sino también para llevar un registro completo de tu actividad e hidratación. Por lo tanto, es muy útil si necesitas hacer un seguimiento de la cantidad de agua que bebes cada día.

Una vez descargado el programa, el primer paso es crear un perfil de usuario, lo cual es muy rápido y sencillo. Simplemente hay que seleccionar el género, la edad y el peso, así como la hora a la que normalmente nos acostamos y nos levantamos. Con esta información, la aplicación puede calcular la cantidad aproximada de agua que nuestro cuerpo necesita a lo largo del día. De esta manera, podemos saber fácilmente cuántos litros de agua necesitamos beber sin tener que hacer cálculos complicados, ya que la aplicación hace todo el trabajo por nosotros.

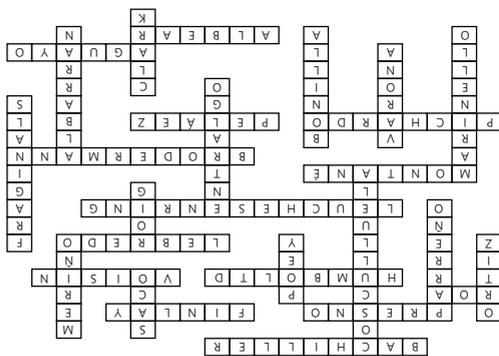
A CARGO DE: JOSÉ PÉREZ-GALDÓS

PUZZLE: En este entretenimiento tienes la posibilidad de colocar el apellido de 28 personalidades de la ciencia en Cuba.



BACHILLER - PRESNO - FINLAY - ROA - HUMBOLDT - LEBREDO -
 LEUCHSERING - MONTANÉ - VOISIN - BRODERMANN - PICHARDO -
 PELÁEZ - AGUAYO - ALBEAR - ORTIZ - MARINELLO - PARREÑO - VARONA
 - COSCULLUELA - POEY - BONILLA - ENTRALGO - SACO - ROIG - CLARK
 - ALBARRÁN - MERIÑO - FRAGINALS

RESPUESTA



HUMORMUTANTE



EN NUESTRO PRÓXIMO NÚMERO
Momias de Cuba

¿Quieres aprender de CIENCIA?

¿De vacunas, tecnología,
naturaleza o videojuegos?

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@editoraabrill.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**



2024

ENERO

D	L	M	M	J	V	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

FEBRERO

D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29		

MARZO

D	L	M	M	J	V	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

ABRIL

D	L	M	M	J	V	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

MAYO

D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

JUNIO

D	L	M	M	J	V	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

JULIO

D	L	M	M	J	V	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

AGOSTO

D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

SEPTIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

OCTUBRE

D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

NOVIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
				1	2	
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

DICIEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

