

# JUVENTUD TÉCNICA<sup>440</sup>

INDUSTRIA CUBANA DEL SOFTWARE

A la espera de  
un despertar  
**pág 16**



# JT o la piedra de Stonehenge

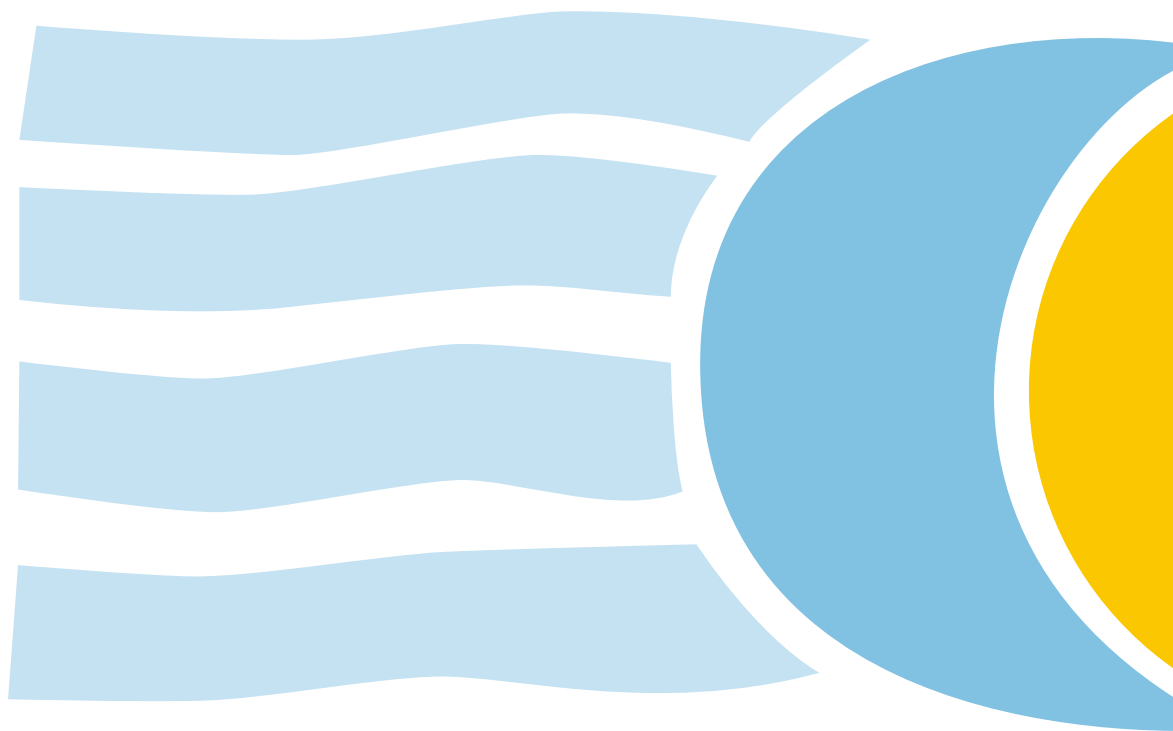
Quienes quieran un Editorial a la usanza, disfrutarán de la próxima frase. Por seis décadas de sostenido ejercicio periodístico, *Juventud Técnica* ha sido testigo y evidencia de los hitos científicos cubanos desde 1965 y hasta la fecha.

Tales lectores (ortodoxos, ¿quizás?) también verán satisfechas sus necesidades de encontrar en estas líneas el merecido realce al acompañamiento realizado por la revista a procesos investigativos diversos en complejidad, duración o alcance. Para ellos se hará mención a exhaustivos reportajes sobre la eficacia de la vacuna nacional contra la meningitis B, las aplicaciones del Heberprot-P para contrarrestar úlceras del pie diabético, los resultados del

CIMAvax en tumores de pulmón o, más recientemente, el diseño, ensayo clínico e impacto de los productos profilácticos autóctonos contra la COVID-19.

Este mismo texto servirá para señalarles —recordarles tal vez— que cuando Arnaldo Tamayo llegó al cosmos, *Juventud Técnica* narró la hazaña y dedicó varias entrevistas al primer latinoamericano en alcanzar las estrellas.

Asimismo, estos párrafos mencionarán que el equipo periodístico de *JT* vivió la transformación e integración de organismos que dio origen al Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, aunque no pudo contarla por la desaparición de sus ediciones impresas en aquellos 90 especiales, que hoy retornan como en un bucle.



Acotarán también las numerosísimas innovaciones realizadas por diferentes generaciones de integrantes de las Brigadas Técnicas Juveniles que se convirtieron en titulares. Y, a su vez, tendrán la obligación de aludir a las invenciones y proyectos de "Hágalo así", que convirtieron a la revista en una útil fuente de soluciones.

Servirán, igualmente, para mostrar cómo la ciencia no es eso "noble" o curioso, sino un campo de debates crudos (recordemos sino la época de siega a las "Malas Hierbas" de la pseudociencia), cómo esta publicación ha sido sinónimo de interconexión entre arte y tecnología, diseñando la primera portada generada enteramente por inteligencia artificial en la prensa cubana, o cómo ha estado atenta a las necesidades del público al crear el primer servicio de verificación de noticias falsas sobre ciencia y salud en la Isla.

Tras ahondar en todos estos puntos, los lectores podrían congeniar con quien les escribe que, al igual que las piedras de Stonehenge simbolizan el decurso universal de la humanidad, *Juventud Técnica* testimonia con sus páginas la evolución de la ciencia cubana más de medio siglo.

Pero, ¿acaso bastarán esos argumentos? ¿Serán tomados como contundentes evidencias y darán por fidedigna la afirmación grandilocuente?

Para los más escépticos, quizás sea pertinente incluir en este amasijo de letras y signos de puntuación una aplicación práctica, resultado de 60 años de incansable trabajo. Sea dicho

que es sabido que al método científico no le será suficiente con un caso para dar por buena ninguna conclusión. Sin embargo, en esta ocasión, los lectores de este Editorial permitirán a sus redactores saltarse esa premisa a favor de un toque de emoción, que mucho de eso habita también en la ciencia.

Como ejemplo práctico de que *Juventud Técnica* ha sido una especie de hilo invisible que ha unido a muchos cubanos alrededor de la ciencia tenemos esta historia:

Un abuelo que compró números a lo largo de los años 70 y 80 del siglo pasado para que su hijo aprendiera soluciones electrónicas y diera sus primeros pasos en la ingeniería arreglando circuitos.

Un padre que se convirtió en ingeniero y desarrolló innovaciones para mantener el funcionamiento y eficacia de diferentes equipos médicos mientras seguía engordando la colección.

Una nieta que, tras heredar todos esos fascículos, escogió ser periodista de ciencia, tecnología y medio ambiente y ahora se dedica a crear nuevos reportajes para LA revista.

Un hogar en que la publicación tiene nombre propio y habita, como un miembro más, desde un estante privilegiado.

Desde allí, como las piedras de Stonehenge, esos pliegos amarillos son el testimonio de seis décadas de aventura y fidelidad; son un legado para continuar inspirando a las nuevas generaciones a explorar y comprender el mundo que nos rodea. Son el tiempo de la ciencia cubana. **JT**



## pág 24

POR DENTRO

**RS Zero, primer tren a base de hidrógeno**



## pág 10

AGRICULTURA

**De genes y arroz**



## pág 31

LA ENTREVISTA

BEATRIZ MARTÍNEZ DARANAS  
**Pasión y mar**

# TAMBIÉN EN ESTE NÚMERO

- > INTELIGENCIA ARTIFICIAL: VISTA A LA VISTA **PÁG 4**
- > CIENCIA FICCIÓN **DELIRIUM PÁG 26**
- > MUNDO BIT **VIDEOJUEGOS Y CRIPTOMONEDA: ¿OPORTUNIDAD O ESTAFAS? PÁG 34**
- > ZONA APP **ALTERNATIVAS LIBRES PARA NAVEGAR Y TRABAJAR CON PRIVACIDAD ONLINE PÁG 38**
- > CONSTRÚYALO USTED **DE LÁMPARA HALÓGENO A LED PÁG 40**
- > 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:** Leonid Prado

**FOTOGRAFÍA:** Sheryl Márquez Vega

**WEB MÁSTER:** Eduardo Gutsens, Yaidier Miró Vital

**SECRETARIA:** Toña

## 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:**

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 440**

**DISEÑO: RACHEL VARELA BETANCOURT**

**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](http://www.juventudtecnica.cu)

**MEDIUM** | Juventud Técnica



[jtecnica@editoraabrill.co.cu](mailto:jtecnica@editoraabrill.co.cu)





INTELIGENCIA ARTIFICIAL

# Vista a la vista

*Aunque aún quedan estudios por hacer, la posibilidad de emplear redes neuronales para calcular con mayor precisión el poder dióptrico de las lentes intraoculares a implantar en las cirugías de cataratas, aportaría calidad a la visión de quienes se someten a este tratamiento quirúrgico*

POR YANEL BLANCO MIRANDA

 @yanelblanco

**E**n un mundo diseñado y construido en función de la capacidad de ver, cuando el sentido de la vista falla o falta por completo, la persona afectada y su familia más cercana deben comenzar un proceso de adaptación arduo, lleno de incertidumbres, angustia incluso.

Un padecimiento que ocasiona deficiencia visual, y hasta pérdida completa de visión, es la catarata, considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como uno de los principales motivos de ceguera en el mundo.

El *Informe mundial sobre la visión*, presentado en 2020 por la OMS refiere que, existen alrededor dos mil 200 millones de personas en el orbe con discapacidad visual o ceguera. De ellas, al menos, mil millones corresponden a causas que podrían haberse evitado o que aún no se han tratado, incluyendo 65,2 millones con cataratas.

El Dr. Iván Hernández López, oftalmólogo del Servicio de Catarata del Instituto Cubano de Oftalmología (ICO) Ramón Pando Ferrer, explica que “la afección consiste en la opacidad



progresiva del cristalino, lente natural del ojo, normalmente translúcida, que permite a la luz proveniente de los objetos pasar a través de él, y enfocarse en la retina donde se forma la imagen a observar. Y aunque existen diferentes factores capaces de provocar la pérdida de su transparencia, la mayoría de los casos están relacionados con el proceso normal de senectud”.

De igual manera, asegura que esta afección “aporta del 41 al 68 por ciento del total de casos de ceguera, de acuerdo con los estudios epidemiológicos *Evaluación Rápida de la Ceguera Evitable* (RAAB), que realiza la OMS para conocer la prevalencia de las enfermedades oculares, y las encuestas de *Evaluación Rápida de Servicios Quirúrgicos de Catarata* (RACSS, por sus siglas en inglés)”.

En Cuba, pese al trabajo realizado desde 1999 para prevenir la pérdida de visión provocada por cataratas, esta sigue siendo, según la OMS, el motivo fundamental de ceguera reversible en el país.

El oftalmólogo Iván Hernández, advierte que esto podría incrementarse por el proceso de envejecimiento de la población, y menciona que “en la Isla hay aproximadamente 60 mil ciegos, producto de varias enfermedades oftal-

mológicas, entre ellas la catarata que aporta 33 mil 660 pacientes.

### **Veo, veo**

Esta enfermedad, por el daño físico y social que provoca —sobre todo a los ancianos: aislamiento, dificultad para caminar, riesgos de caídas y fracturas—, es atendida desde la antigüedad, siendo el tratamiento quirúrgico el más efectivo.

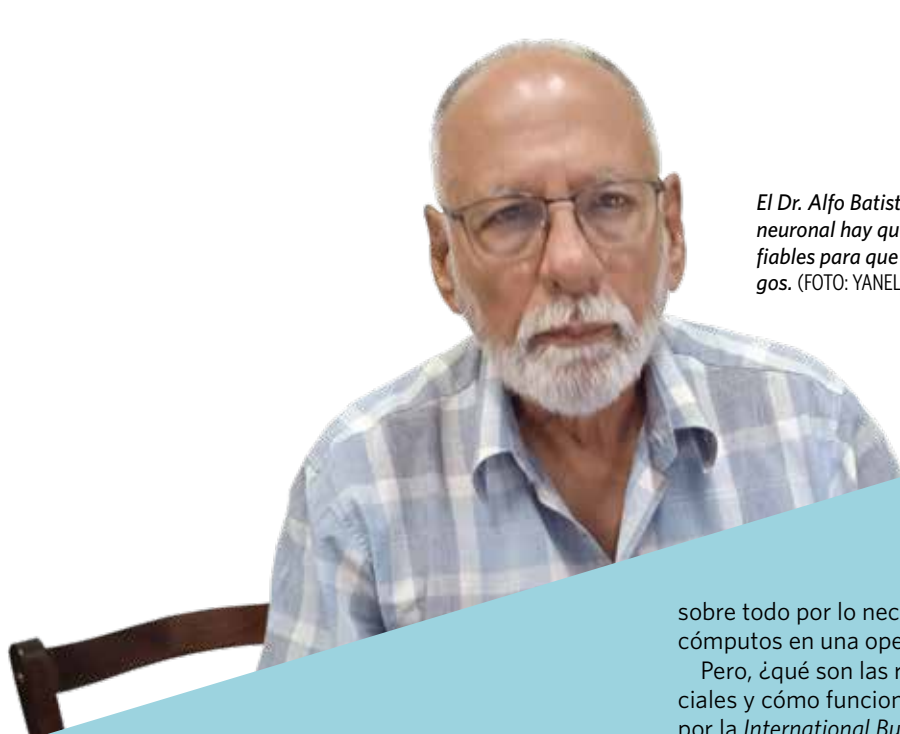
Este consiste en extraer el cristalino natural y sustituirlo por una lente intraocular artificial (LIO). “La potencia óptica de esta lente, por lo general biconvexa, debe ser determinada con el objetivo de lograr que los pacientes mejoren su visión sin la dependencia de cristales correctores”, señala un artículo publicado en 2021, en la *Revista Cubana de Oftalmología*.

El estudio “Inteligencia artificial (IA) y modelación numérica orientadas al mejoramiento de la visión de la población cubana”, ganador de un Premio Academia de Ciencias de Cuba (ACC), en su edición de 2023, tiene ese propósito. Si bien la cirugía de cataratas es uno de los procedimientos que mejores ventajas aporta, para garantizar un resultado óptimo es imprescindible calcular con la mayor exactitud la potencia óptica de la lente intraocular.

El Dr. Iván Hernández, uno de sus autores, comenta que la razón para comenzar la investigación, y colaborar con el Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas

**Lente intraocular.** (FOTO: CORTESÍA DEL DR. ALFO JOSÉ BATISTA)





*El Dr. Alfo Batista asegura que a la red neuronal hay que entrenarla con datos fiables para que después no tenga sesgos. (FOTO: YANEL BLANCO MIRANDA)*

de la Universidad de La Habana (InSTEC) en ella, “surgió a raíz de una visita que realizó un grupo de colegas del hospital a ese centro educacional, en 2012, con el propósito de buscar ayuda para investigar temas de interés oftalmológico, que por su complejidad necesitaban de expertos en física, matemática y programación”.

De estos encuentros nacieron varios proyectos, entre ellos el destinado a mejorar el cálculo de las lentes intraoculares a través de redes neuronales artificiales (RN).

El primer paso fue estudiar las características de la población a tratar, el desempeño de distintos modelos de lentes y las fórmulas con las que se calculan.

En la actualidad, según el especialista, este cómputo se hace mediante ecuaciones que consideran varias mediciones biométricas y refractivas del ojo, y que son “bastante confiables, con errores de predicción muy bajos”.

No obstante, en ojos, cuyas medidas rebasan los valores promedios, “los fallos de cálculo son importantes, y llevan a un resultado refractivo por encima de lo esperado, condición que en oftalmología se conoce como sorpresas refractivas. Esto impediría al paciente alcanzar la visión deseada después de la cirugía sin la necesidad del uso de espejuelos, lo que puede resultar decepcionante”.

### **Tejiendo redes**

En 1997, un artículo científico hacía referencia, por primera vez, al uso de una red neuronal artificial para refinar los resultados del cálculo de la LIO. Una práctica que los especialistas cubanos comienzan a contemplar en 2012,

sobre todo por lo necesario que son estos cálculos en una operación de cataratas.

Pero, ¿qué son las redes neuronales artificiales y cómo funcionan? Un texto publicado por la *International Business Machines* (IBM), corporación especializada en áreas de automatización e inteligencia artificial, plantea que “una red neuronal es un programa o modelo de aprendizaje automático que toma decisiones de manera similar al cerebro humano, mediante el uso de procesos que imitan la forma en que las neuronas biológicas trabajan juntas para identificar fenómenos, sopesar opciones y llegar a conclusiones”.

Cada red consta de capas de nodos o neuronas artificiales: una de entrada y otra de salida, además de varias ocultas. Una vez ajustadas para obtener precisión, son herramientas poderosas en informática de inteligencia artificial, que permiten clasificar y agrupar datos a alta velocidad. De ahí su valor en procedimientos múltiples o áreas como la medicina.

Al respecto, el Dr. en Ciencias Físicas Alfo José Batista Leyva, profesor titular del Departamento de Física Atómica y Molecular del InSTEC, otro de los autores de la investigación Premio de la ACC, comenta que, “nos parecía que las características de la IA, como sistema para reconocer patrones dentro de una data que a simple vista no parece tener ninguno, la hacía idónea para optimizar el cálculo de la potencia”.

No obstante, aclara que hay que entender “que la red no adivina, uno le enseña. Por eso es importante tener cuidado con los datos que se seleccionan para hacer el entrenamiento, pues los sesgos que estos tengan van a ser heredados por el programa”.

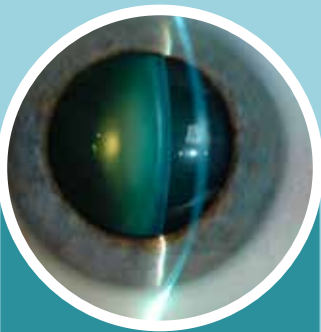
El también profesor e Investigador auxiliar, Dr. Iván Hernández destaca que, “los métodos de IA no se limitan a un modelo óptico simplificado, sino que son capaces de reconocer patrones a partir de un gran número de ojos reales, con diferentes características anatómicas.



# CLASIFICACIÓN DE LAS CATARATAS

Aunque las cataratas se clasifican de varias maneras, estas son las principales y las que pueden verse al oftalmólogo examinarlas en una lámpara de hendidura.

## A. Ubicación en el cristalino:



**Nuclear:** Relacionada con la edad avanzada. Afecta al centro del cristalino.



**Cortical:** Relacionada con la edad avanzada, exposición al sol y la diabetes. Afecta los bordes del cristalino.



**Subcapsular posterior:** Es la más común en diabéticos, personas que usan altas dosis de esteroides o trauma ocular. Afecta a la parte posterior del cristalino.

## B. Causa:

**Congénita:** Se llama así cuando el bebé nace con ella. Pueden ser unilaterales o bilaterales.

**Traumática:** Asociada a algún tipo de lesión ocular, golpe o contusión.

**Senil:** Relacionada con la edad avanzada. Se caracteriza por un engrosamiento gradual y progresivo del cristalino.

**Metabólica:** Consecuencia secundaria de enfermedades metabólicas.

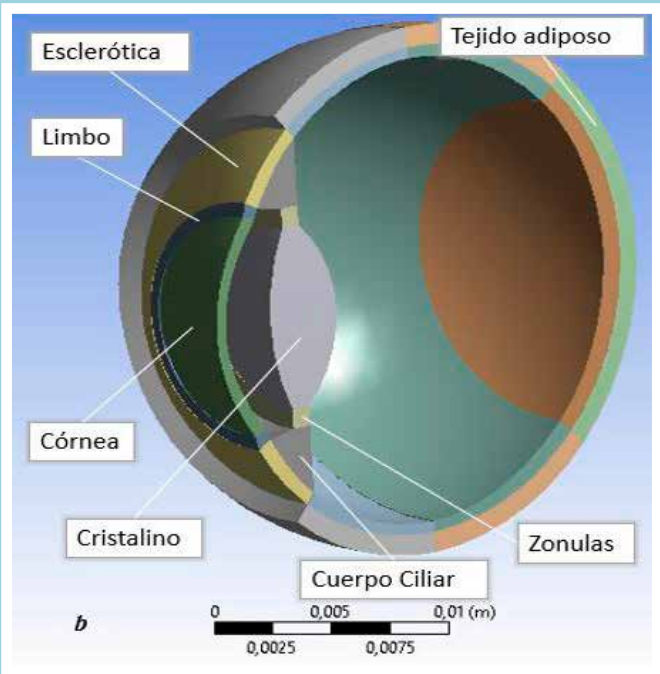
## C. Periodo de madurez:

**Incipiente:** Cuando apenas es perceptible y no causa mucha molestia al paciente.

**Madura:** Cuando el cristalino del ojo es opaco y no se puede ver a través de él, afectando gravemente la visión.

**Intumesciente:** Presentan tanto opacificación como hinchazón del cristalino.

**Hipermadura:** Cuando hay máximo deterioro del cristalino; además de estar opaco, presenta una capa líquida que se filtra a otras partes del ojo.



*Modelación de la interacción fluido-estructura en un globo ocular.*  
(FOTO: CORTESÍA DEL DR. ALFO JOSÉ BATISTA)

“Además, los algoritmos de IA pueden realizar predicciones más complejas utilizando relaciones no lineales entre las variables, difíciles de establecer por las fórmulas tradicionales, lo que los hace más precisos, especialmente en ojos cortos o largos. Algo importante es que, a medida que se incorporan más datos clínicos en el sistema, las predicciones se ajustan y mejoran con el tiempo”.

En cuanto a la investigación, el oftalmólogo explica que fue diseñada en dos fases. “La primera de entrenamiento y comprobación de las redes neuronales, que incluyó 15 mil 728 ojos, para igual número de pacientes, operados por un total de 18 cirujanos. Y la segunda de validación, donde se añadieron 812 ojos (similar cantidad de individuos), no analizados previamente, en esta ocasión intervenidos por un solo médico”.

Como parte de los resultados, “las redes neuronales lograron calcular las lentes intraoculares a implantar, con pequeños errores de predicción en más del 93 por ciento para los pacientes con ojos cortos, y en ojos medios y largos en más del 98 por ciento”, detalla el Dr. Iván Hernández.

“Esto demuestra una precisión del cálculo por las redes mucho mayor que las alcanzadas por las fórmulas tradicionales, con las que habitualmente se reportan hasta un 20 por ciento de casos con resultados por encima de lo planificado (sorpresas refractivas).

“Para las cirugías de cataratas esto tiene un impacto significativo en la calidad visual postoperatoria del paciente, y en su satisfacción global tras la operación, pues esta intervención quirúrgica no solo implica la eliminación del cristalino opaco, sino la corrección de errores refractivos como la miopía.

“Obtener una predicción precisa de la potencia de la LIO implantada es esencial para conseguir mejores resultados y lograr la incorporación temprana del paciente a su entorno familiar y social”.

### **Segunda cita**

Los errores de refracción como la miopía, hipermetropía y astigmatismo también preocupan. Datos de la OMS señalan que, de los mil millones de personas con deficiencia visual sin tratar, 123,7 millones viven con estos problemas.

Por tal motivo, los investigadores decidieron que sería oportuno, desarrollar modelos computacionales y experimentales, para medir y utilizar las propiedades mecánicas de la córnea en la planificación de las cirugías refractivas.

La córnea es parte de la superficie del ojo y permite el paso de la luz desde el exterior hacia el interior de este, además protege el iris, el cristalino y otras estructuras.

Más de dos tercios de la potencia óptica del globo ocular están concentradas en esta sección. Esto hace que el cambio de sus parámetros geométricos, mediante una operación, sea

la vía fundamental de corrección de los defectos refractivos, como la miopía o la hipermetropía.

Según la información recogida en la investigación, “la biomecánica computacional se ha vuelto importante en especialidades médicas como la ortopedia, la cardiología y la oftalmología. En esta última, han sido realizados algunos estudios computacionales, especialmente en la cirugía refractiva, para la estimación de parámetros elásticos y simulación de procedimientos quirúrgicos en la córnea”.

Entonces, para predecir el comportamiento corneal, indica el estudio, “sería de gran utilidad un modelo numérico capaz de simular este tejido, y que a la vez pueda ser modificado fácilmente, para adaptarlo a las características específicas de cada paciente.

“Para ello no solo es importante obtener la geometría completa de la córnea, que incluye las curvaturas anteriores y posteriores, así como el espesor (que varía desde el centro óptico hasta la periferia), también es necesario conocer las condiciones de contorno y las propiedades del material corneal”.

Por su parte, el igualmente profesor emérito de la Universidad de la Habana. Alfo Batista explica que, “en dependencia de cómo sean las propiedades mecánicas de esa membrana (formada por capas, cada una con sus características), el ojo será más o menos resistente a acciones externas.

“Entonces la idea fue crear un modelo físico y resolverlo por métodos numéricos, en softwares que existen al respecto. Esto nos permite calcular, por ejemplo, si aumenta la presión intraocular (un problema que afecta a muchas personas), cómo cambia la forma de la córnea y, por lo tanto, cómo varían las propiedades ópticas del ojo”, enfatiza.

En este sentido, el profesor Batista afirma que el modelo computacional diseñado por ellos (primero de su tipo en Cuba) para modelar matemáticamente el comportamiento de una córnea humana ante agentes extrínsecos, ha ido perfeccionándose hasta estar entre los más complejos del mundo. Y manifiesta que “el último desarrollado ya incluye el globo ocular, los músculos de soporte, las estructuras internas y es capaz de interactuar con el entorno”.

Los retos que quedan por delante no son pocos. Validar y aplicar las técnicas de cálculo de las lentes intraoculares en las cirugías de cataratas o poner en práctica lo aprendido sobre el comportamiento de la córnea, depende de completar los estudios detenidos, principalmente, por la COVID-19.

Al decir del profesor Alfo Batista del InSTEC, “el hecho de que desaparecieran las operaciones electivas, nos frenó muchísimo. Y luego han seguido siendo pocas las intervenciones quirúrgicas, así que eso nos ha detenido.

“Pero ya debemos pasar a otra etapa. Tenemos que hacer un estudio prospectivo y evaluar la potencialidad como aplicación de las redes neuronales. Usarlas para predecir qué va a ocurrir y confirmar que el sistema sirve y se puede utilizar”.

A su vez, el doctor oftalmólogo Hernández subraya que “la nueva fase prevé el alojamiento de las redes de cálculo en una página web, que facilite el acceso de los oftalmólogos a la introducción de datos de sus pacientes para el cálculo”.

Mas, para poder albergar los cientos de datos de los usuarios, expone el especialista, “necesitamos una computadora con las prestaciones precisas para funcionar como servidor, y eso depende del financiamiento”.

La gran incógnita es ¿cuándo continuarán los estudios y podremos contar en el país con una herramienta capaz de calcular, de manera más eficaz, la potencia de las lentes intraoculares a implantar?

El profesor Alfo Batista plantea que “una vez que comience a operarse a un ritmo normal, tal como se hacía antes de la COVID-19, podremos empezar a seleccionar los casos y comparar y confirmar los resultados del estudio retrospectivo”, revela.

Al menos (tomaría) un par de años, pero el camino está trazado y no es posible ya quitarle la vista de encima. **JT**

# De genes y arroz

*Controlar y mejorar las semillas constituye una estrategia altamente recomendada que puede, hasta cierto punto, suplir el déficit de recursos y minimizar los daños producidos por el cambio climático. Ese es uno de los incentivos de la actividad científica en la Estación experimental Sur del Jíbaro, en Sancti Spíritus*

POR ADRIANA ALFONSO MARTÍN

✕ @AdrianaAlMart

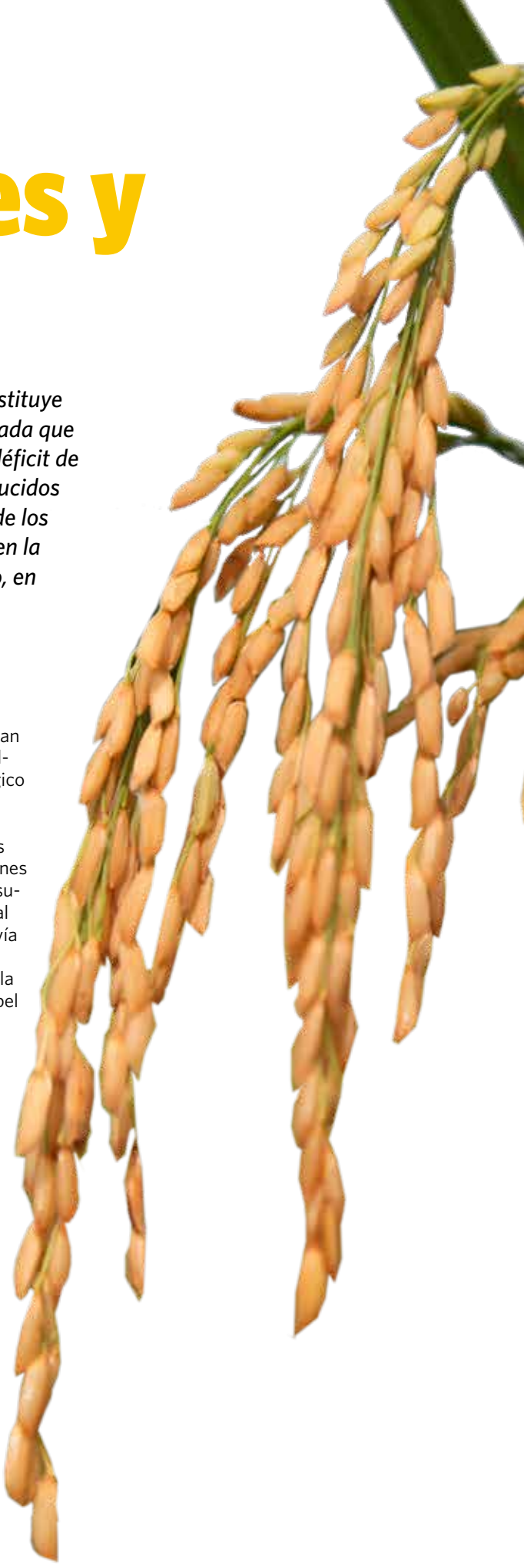
**E**n las circunstancias en que se desarrollan los escenarios productivos de la agricultura cubana y dado el carácter estratégico de la producción de alimentos para el país, garantizar que las semillas que vayan a los surcos tengan las potencialidades genéticas para germinar y desarrollarse bajo condiciones climáticas adversas y con la ausencia de insumos que respalden su productividad, es vital para acercarnos a la deseada, aunque todavía esquiva, soberanía alimentaria.

La aplicación de la ciencia y el control en la producción de semillas desempeñan un papel imprescindible en el camino hacia cultivos más resistentes.

*Juventud Técnica* se apoyó en la experiencia de la provincia de Sancti Spíritus para conocer cómo se buscan alternativas que permiten dar respuesta a la necesaria producción de alimentos utilizando los recursos con que cuenta el país.

## **En el Sur del Jíbaro**

En 1967 inició en Cuba el Programa Nacional de Desarrollo Arrocero; para ello, la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas creó una estación experimental de esta gramínea, que daría respuesta técnica al incremento en las áreas de siembra. El programa nacional requería cambios en la tecnología de explotación del cultivo y la estructura varietal.





Genético, de Manejo Integrado de Plagas, de Fertilización, y al sistema de Extensionismo.

A partir de 2010, el centro extendió sus investigaciones a varios tipos de granos como el frijol, el maíz, el sorgo, la soya, y el girasol; y hoy aporta significativamente con asistencia técnica a los productores. Actualmente, la Estación Territorial de Investigación de Granos Sur del Jíbaro es una institución subordinada al Instituto de Investigaciones de Granos, del Grupo Empresarial Agrícola, del Ministerio de la Agricultura; y es el complemento técnico de la Empresa Agroindustrial de Granos Sur del Jíbaro.

De acuerdo con el M.Sc. Pedro Meneses Dartayet, director e investigador auxiliar de la estación territorial, los planes de investigación han estado orientados a los intereses y prioridades del país. “Se ha trabajado en proyectos que permitan establecer medidas de adaptación ante los efectos del cambio climático, desde el mejoramiento varietal, como la implementación y generalización de prácticas agronómicas para reducir estos perjuicios”.

Refirió, además, que se trabaja en la ampliación de la base genética y obtención de nuevos genotipos de arroz adaptados a las condiciones de nuestro país y en el estudio de líneas híbridas del cereal y en variedades de alto potencial de rendimiento.

#### **Selección recurrente: los mejores resultados**

Existen varios métodos para el mejoramiento genético del arroz, cada uno con sus peculiaridades, y pueden emplearse por separado o conjugarse entre sí, dependiendo de lo esperado.

“La obtención de mejores resultados depende de las características de los cultivos, del carácter a mejorar, del número de genes que determinan el carácter y de

El Comandante en Jefe Fidel Castro indicó, a finales de 1969, trasladar la estación hacia donde se fomentaba uno de los macizos arroceros más importantes del país: el Sur del Jíbaro, en La Sierpe, Sancti Spíritus.

Con la creación de la Estación Experimental de Arroz se impulsó el desarrollo científico en esta rama de la agricultura. Desde entonces, se han formado y capacitado un grupo de técnicos para la investigación, la innovación y transferencia de tecnología; y han realizado aportes significativos al programa nacional de Producción de Semillas, de Mejoramiento





*Plantación para multiplicar las semillas en la Estación Territorial de Investigaciones de Granos Sur del Jíbaro. (FOTO: OSCAR ALFONSO SOSA)*

las condiciones del ambiente para las que se realiza la selección”.

En la Estación experimental Sur del Jíbaro, para el mejoramiento genético, se emplean los métodos de cruzamiento, mutación y el de selección recurrente, que en los últimos años ha sido el de mejores resultados. Este tiene tres momentos: la evaluación de los individuos, la selección y la recombinación (este último paso es mucho más prolongado en el método tradicional).

“La formación de poblaciones por plantas androestériles y fértiles, unido a un alto número de progenitores, facilita una mayor recombinación genética (cruzamientos). Con esta información y apoyándonos en la presencia del gen *ms* —que en estado homocigótico recesivo produce la androesterilidad en la planta de arroz— se hace más fácil la aplicación del método porque se producen cruzamientos constantes y espontáneos en cada floración, característica que a la vez garantiza alta variabilidad genética”, puntualizó el máster en Ciencias.

Detalló, además, que la alta diversidad o variabilidad genética es una de las bondades de la aplicación de esta metodología. “Debemos entender que los cultivos que tienen una base genética reducida son más vulnerables a las amenazas del medio.

Para que se entienda mejor, si tuviéramos una sola especie de arroz en nuestro país habría que cultivarla en terrenos cuyas características y tipo de clima se ajustaran al potencial genético de la semilla y en la época del año en que fuera más propicio según los caracteres de la simiente. Por otra parte, si una variedad es susceptible a un tipo de plaga determinado, ante la aparición de esta habría que suspender el cultivo hasta tanto no se eliminara la amenaza.

Actualmente, la posibilidad de contar con una amplia base genética permite, desde el punto de vista de la investigación, obtener mejores resultandos, teniendo en cuenta que se tiene a mano un amplio número de caracteres distintos, cada uno con sus potencialidades. Desde el punto de vista del cultivo les permite a los productores la expansión de la siembra a diferentes condiciones climáticas, según la época del año, tipos y condiciones de suelo”, explicó el investigador auxiliar.

Según la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura, creada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)



en 1983, la biodiversidad en la agricultura es el mayor recurso con que cuenta la producción de alimentos a nivel mundial y resulta indispensable para lograr la adaptación de los cultivos a las nuevas condiciones medioambientales.

En Cuba, el método de selección recurrente solo se aplica en la Estación Territorial de Investigación de Granos Sur del Jíbaro, pero los resultados se implementan en las demás estaciones del país en apoyo al programa nacional de Mejoramiento Genético del Arroz.

Además del material que se evalúa actualmente bajo esta metodología, ya se obtuvieron las variedades IACuba-39, IACuba-47 y la línea 4614, que se encuentra en fase de validación en áreas de productores. Se caracterizan por conjugar el rendimiento, resistencia y la buena calidad del grano (Tabla 1).

Además de los resultados que aporta a la calidad y resistencia del grano, esta variante de mejora genética tiene un impacto en la economía y humaniza el trabajo del personal de la estación. Meneses Dartayet manifestó que para realizar los cruzamientos por el método tradicional un técnico dedica el 80 por ciento

de su jornada laboral, además necesita de locales con canteros, electricidad, agua, etc.

“Ese mismo técnico aplicando el método de selección recurrente solo necesita el cinco por ciento del tiempo, no hay gastos extras y no es necesario usar productos químicos para la protección de semillas producidas; además, se tiene absoluta seguridad de que ocurrió el cruzamiento.

La aplicación de este método introdujo en el país el gen *ms*, imprescindible para la obtención de plantas androestériles, necesarias para el mejoramiento genético del grano. La investigación fue reconocida internacionalmente, y permitió desarrollar tres trabajos de diplomas, dos tesis de maestrías y varias publicaciones en revistas científicas”, concluyó el director.

La aplicación de la selección recurrente favorecida por el gen *ms*, tiene influencia positiva en la protección del medio ambiente, debido a que se realiza en condiciones normales de campo, no hay que crear infraestructura para ello; los cruzamientos se realizan espontáneamente y los granos están protegidos, por la legma y pálea, de la posible presencia de hongos, por lo que se elimina el uso de productos químicos.

Aunque con especial énfasis en el arroz, por los altos índices de consumo de este producto en el país, la Estación Territorial de Investigación de Granos Sur del Jíbaro, como otras en la

*A la derecha, el máster en Ciencias Pedro Meneses Dartayet, director de la estación, en una plantación de semillas a punto de cosecha.*  
(FOTO: OSCAR ALFONSO SOSA)



Isla, trabaja para obtener semillas para varios cultivos más resistentes al estrés hídrico, las altas temperaturas y que reduzcan o eliminen la necesidad de utilizar recursos costosos.

El M. Sc. René Pérez Polanco, investigador auxiliar de la estación experimental, detalló que uno de los objetivos de trabajo está encaminado a reducir el consumo de agua en el cultivo de arroz de la Empresa Agroindustrial de Granos Sur del Jíbaro y en otros polos productivos del país.

“Hoy en la empresa espirituana se consumen alrededor de 16 500 m<sup>3</sup>/ha del líquido, cifra muy inferior a los 22 000 m<sup>3</sup>/ha que se usaban anteriormente. Esta reducción ha sido posible gracias a la obtención de variedades del cereal de ciclo medio, corto y súper corto; variedades de bajos insumos; variedad para la siembra de ciclo medio en el mes de noviembre; y la implementación de la tecnología del retoño.

Esta última consiste en dejar que la planta retoñe luego del primer corte. Aunque con un rendimiento inferior a la cosecha principal, permite obtener una nueva producción con gastos mínimos”.

Con el aprovechamiento del retoño –determinó Pérez Polanco– se eliminan labores como la preparación de suelos, la ejecución del primer y segundo riego y el desagüe inicial. Además, elimina o disminuye el uso de insumos como semillas, agua, combustible, herbicidas, insecticidas y fertilizantes.

### **Sanidad vegetal**

El departamento de Sanidad Vegetal, de la Delegación Provincial de la Agricultura en Sancti Spiritus, está compuesto por un laboratorio provincial con varias áreas especializadas y se encarga de la protección de los cultivos, según comentó su jefe, el M. Sc. Carlos Alberto Cervantes Zulueta.

“Nuestro objetivo es evitar la introducción de plagas y enfermedades, controlar la semilla y el uso eficiente de los medios biológicos con la calidad requerida”.

Para el control y certificación de las semillas en la provincia —señaló el máster en Ciencias— existen dos laboratorios: el de Sanidad Vegetal y el de Semillas, este último perteneciente al Sistema de Inspección y Certificación de Semillas (SICS).

El SICS y Sanidad Vegetal se encargan, tanto en el campo como en el sistema empresarial, de fiscalizar y controlar todas las semillas que se producen en el territorio.

Cervantes Zulueta destacó que, al amparo de la legislación vigente, el departamento está facultado para descalificar las semillas cuando se determine genética, cualitativa o

cuantitativamente que estas no cumplen con los parámetros o requisitos para su comercialización, debido a la presencia de plagas y enfermedades o cualquier otra anomalía que afecte su germinación y desarrollo potencial.

Leydi Laura Sánchez Rodríguez, especialista del SICS, detalló que en el laboratorio de Semillas se realizan diferentes análisis como la pureza física, la humedad, los granos rojos y manchados, la viabilidad, la germinación, entre otros. Según la joven, algunos de los parámetros a medir pueden por sí solos descalificar la muestra.

“En el caso de la germinación se colocan las semillas en agua y se mantienen en el horno a 40 grados durante 48 horas para despertar la latencia. Luego de este proceso se montan las réplicas en condiciones óptimas de laboratorio y si el resultado final es un índice de germinación por debajo del 80 por ciento se descalifica la muestra. Esto significa que por cada cien semillas que se siembren, menos de 80 van a germinar como promedio”.

Por su parte, el director del laboratorio provincial de Sanidad Vegetal, ingeniero Rainel García Díaz, relató cómo son procesadas las muestras en este recinto, una vez hayan sido analizadas por el Sistema de Inspección y Certificación de Semillas.

“Aquí se realizan análisis para detectar si están siendo afectadas por insectos, ácaros, patógenos fungosos, hongos, bacterias o virus. También se hacen estudios para saber si están viables para la siembra. En dependencia de los resultados obtenidos de estos análisis, el laboratorio emite un diagnóstico donde avala o no que la semilla está libre para ser comercializada y sembrada”, puntualizó.

Según el ingeniero, para emitir el resultado final se tienen en cuenta los estudios realizados tanto en el laboratorio del SICS como en el de Sanidad Vegetal y se puede descartar la muestra, aprobar su comercialización o declararla apta con recomendaciones. En este último caso se define el tratamiento a seguir.

### **SEBIOSAN**

A partir del primero de enero de 2024 la anterior Unidad Empresarial de Base Semillas de Sancti Spiritus se transformó en la mediana empresa estatal Semilla Biotecnología Sancti Spiritus (SEBIOSAN), primera del sistema de la agricultura en la

*Prueba para medir la germinación de las semillas de arroz en el laboratorio del SICS.*

(FOTO: ROBERTO JAVIER BERMÚDEZ)

**Rendimiento, ciclo y resistencia de las variedades obtenidas por selección recurrente favorecidas por el gen ms (Tabla 1)**

Genotipo	Rendimiento	Ciclo	Resistencia		
			Sogata	Piricularia	Ácaro
IACuba-39	5,2-8,04 T/ha	116-132 días	R	MR	MR
IACuba-47	5,5-8,8 T/ha	120-136 días	R	MR	MR
Línea 4614*	5,3-8,6 T/ha	118-134 días	R	MR	MR

**R- Resistente    MR- medianamente resistente**  
**\* - Línea actualmente en validación**

provincia que, aunque amplió su objeto social, continúa dedicándose fundamentalmente a la comercialización de semillas.

“La tarea de la empresa es producir y comercializar semillas con categoría genética para garantizar la demanda de siembra de la provincia y tributar al balance nacional. Trabajamos con todas las de cultivos varios y hortalizas (frijol, maíz, garbanzo, sorgo, soya, girasol, tomate, pimiento, pepino) excepto el arroz”, comentó Orestes Ramírez Salas, administrador de SEBIOSAN.

“Nosotros acopiamos la materia prima directamente del campo, mediante contratos que tenemos con el sector cooperativo y campesino. Aquí se somete a diferentes procesos en dependencia del tipo de producto. Utilizamos maquinas que separan la semilla de la paja; de los granos partidos o cualquier otro elemento contaminante. Otras se encargan del secado utilizando aire o calor, según corresponda.

“Una vez las semillas obtienen los parámetros necesarios se clasifican y se almacenan. Después son llevadas muestras de cada lote al laboratorio de Sanidad Vegetal para certificar su calidad y así tener la certeza de que vamos a comercializar

Sogata



Piricularia



Ácaro



simientes con categoría genética. En nuestra unidad también contamos con un pequeño laboratorio que nos permite hacer evaluaciones sistemáticas para conocer algunos indicadores”.

Además de comercializar de manera mayorista con todas las bases productivas del sistema de la agricultura en la provincia y aportar al balance nacional, SEBIOSAN cuenta con una red de tiendas minoristas dedicadas fundamentalmente a vender semillas a la población en los municipios de Yaguajay, de Taguasco y en el propio Sancti Spiritus.

La mediana empresa, única en el país dedicada a la producción y comercialización de semillas, también puede vender a cualquier entidad que demande sus producciones, aunque no sea del sector agropecuario. **JT**





INDUSTRIA CUBANA DEL SOFTWARE

# A la espera de un despertar

*El Decreto 359/2019 del Mincom abordó por primera vez dentro un marco normativo cubano el concepto de Industria en las entidades desarrolladoras de software, una idea cocida desde la fundación de la Universidad de Ciencias Informáticas y que adquiere ahora nuevas perspectivas*

POR SUSANA **ANTÓN RODRÍGUEZ**

✉ @susyan911

La apuesta de Cuba por las tecnologías de la información y las comunicaciones, como parte del impulso al desarrollo económico y social es uno de esos temas que, de tan recurrentes en la prensa, los congresos y las declaraciones, a veces recuerda las muletillas que permiten sostener un discurso a quienes no están acostumbrados a las tribunas.

Sin embargo, para nada el empuje a las TIC es cuestión de moda reciente. En medio de los procesos actuales para llevar a cabo la transformación digital o crear las bases para el aprovechamiento de las ventajas de la inteligencia artificial desde perspectivas soberanas, vale recordar aquella osadía de hacer nuestra propia computadora digital, la CID-201, o la idea de Fidel de convertir a la Universidad de Ciencias Informáticas en el centro de una Industria cubana del software.

Por eso, para hablar de soberanía tecnológica, lo primero es plantear la pregunta de si existe en Cuba una Industria del software,



cuál es su potencial de crecimiento, su nivel de competitividad y cuáles carencias atentan contra su desarrollo.

Ernesto Vallín Martínez, director general de Informática del Ministerio de Comunicaciones (Mincom) reconoció que la Industria, a diferencia de otras en el país, no se concentra en el organismo, sino que la conforman otras entidades y las Formas de Gestión No Estatal (FGNE).

Los principales productos informáticos, aplicaciones y servicios, señaló Vallín, son de producción nacional: las plataformas núcleo del gobierno y comercio electrónicos, las soluciones de gestión financiera y contable, empresarial y presupuestada. También satisfacen en gran medida la demanda de software de los principales sectores del país como la Salud, Educación, Turismo, Energía y la Agricultura.

En este contexto, precisó que el Mincom realiza una labor de conducción de las políticas asociadas, aunque las acciones realizadas son insuficientes, pues los principales elementos que deben marcar el desarrollo aún exhiben muy bajos resultados, tales como la exportación y la retención del personal altamente calificado.

La guía de este organismo desde los inicios de la Industria ha sido, según varios entrevistados, crucial y positiva. Sin embargo, Carlos Miguel Pérez Reyes, CEO de la empresa privada Dofleini S.R.L, considera que el Mincom se ha rezagado en actualizar y modernizar sus políticas para que se adecuen a la necesidad del sector privado referente a la demanda de infraestructura informática, la adopción de software como servicio y una exportación menos tradicional, en medio de una creciente migración de profesionales.

Otro problema que lastra un mejor desempeño del Mincom en su presidir, a juicio de Rafael Luis Torralbas Ezpeleta, presidente del Parque Científico Tecnológico (PCT) de La Habana, es el debilitamiento de sus estructuras internas para la atención a la Industria, lo cual impide un mejor seguimiento y atención a las demandas de los empresarios.

“También se valora que sea más proactivo en la toma de decisiones que dependen de otros ministerios como el de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma) o el de Economía y Planificación (Mep), además debe influir en cerrar las brechas que existen entre el sector estatal y no estatal”, según opinó Ailyn Febles Estrada, presidenta de la Unión de Informáticos de Cuba (UIC).

### **Ni separados ni marginados: integrados**

En las relaciones entre ambos sectores, resaltó el CEO de Dofleini, el privado enfrenta los mismos desafíos que el estatal,

adicionando algunas barreras como la falta de acceso a financiamiento, determinadas restricciones en la importación de equipos y tecnología, más una regulación que no favorece la agilidad empresarial para la exportación de servicios y el despliegue tecnológico.

“Uno de los elementos más significativos en este sentido es la imposibilidad de publicar páginas web y otros sistemas fuera de Cuba, a sabiendas de la pobre capacidad del país y la existencia de empresas estatales intermedias en el proceso de exportación que, en muchos casos, son competidores en el mismo mercado”, señaló.

Para incentivar la Industria, precisó, es necesario flexibilizar el acceso a financiamientos, modernizar las normativas, facilitar las alianzas público-privadas y actualizar las políticas en relación con la exportación y el acceso a la divisa que generan.

Pérez Reyes destacó que el sector privado puede aportar flexibilidad, rapidez en la implementación de nuevas tecnologías y mayor innovación en modelos de negocio, además de impulsar la exportación de servicios de software, crear empleos de alto valor y formar alianzas estratégicas con el sector estatal para mejorar la competitividad global de la Industria.

Por otra parte, Miguel Jorge Alonso Menéndez, socio y director general de Guajiritos S.R.L, consideró que la libertad de gestión del privado y el incentivo de salarios competitivos hace que puedan marcar pasos en el crecimiento como empresas de la Industria.

“El privado, sobre todo, puede aportar para burlar el bloqueo, pues nada está escrito que aplique a la persona natural, solo al Estado. Asimismo, el 95 por ciento de todo el trabajo de Guajiritos viene de alianzas con el sector estatal cubano”, resaltó.

El director general de Informática del Mincom consideró que la falta de personal limita una mejor atención por parte del Ministerio a las Formas de Gestión No Estatal: “siempre se puede hacer más; continuamos abriendo espacios de comunicación, ya que en su diversidad expresan múltiples intereses y mercados a satisfacer, es por ello que esta fuerza retoma gran importancia en el proceso de transformación digital”.

Vaillín remarcó la importancia de que ambos sectores trabajen en colaboración con el gobierno para crear un ecosistema favorable al desarrollo de la Industria, con un impacto positivo en el bienestar de la población, sin perder la necesaria mirada hacia la exportación como fuente generadora de ingresos para reinvertir en la Industria.

En ese sentido, la presidenta del Grupo Empresarial de la Informática y las Comunicaciones

(GEIC), Ariadne Plasencia Castro, resaltó las colaboraciones con las mipymes privadas en el desarrollo de proyectos tecnológicos, aprovechando la innovación y flexibilidad de estas empresas para crear soluciones adaptadas a las necesidades del mercado.

### **Con la formación académica, el valor del capital humano**

Si hay un punto en el que todos los entrevistados coinciden es en la formación de capital humano altamente calificado, como elemento fundamental en el desarrollo de la Industria como parte de las fortalezas que esta presenta.

En ello desempeña un rol fundamental la Universidad de las Ciencias Informáticas (Uci) que, según Yanio Hernández Heredia, presidente de la Sociedad de Interfaz de Ciencia y Tecnología de esta alta casa de estudios, Kainos S.A, se encarga de la formación de profesionales en el campo de la informática y el desarrollo de software con graduados altamente valorados en el mercado laboral cubano.

La universidad –añadió– promueve la investigación en áreas claves de la informática, como la inteligencia artificial, la ciberseguridad y el desarrollo de software, que ayudan a impulsar la innovación dentro del sector, al tiempo que establece vínculos con diferentes Organismos de la Administración Central del Estado y entidades, lo que permite a los estudiantes realizar prácticas profesionales y colaborar en proyectos reales, facilitando la transferencia de conocimientos y la aplicación de tecnologías.

Hernández Heredia, quien fuera vicerrector primero de la Uci, explicó que esa casa de altos estudios participa, a través de sus laboratorios y centros de desarrollo, en la creación de soluciones informáticas, organiza y participa en eventos relacionados con la tecnología y el software y ofrece una variedad de programas académicos centrados en la informática y las tecnologías de la información. Estos incluyen la Ingeniería en Ciencias Informáticas –el más destacado–, que forma profesionales capacitados en el desarrollo, implementación y gestión de sistemas de software y hardware.

Recientemente también se han abierto otras carreras de pregrado, todas relacionadas con las TIC, Bioinformática, Ciberseguridad y un ciclo corto en administración de redes y seguridad informática; además de ofrecer diversas maestrías en áreas especializadas y promover los doctorados en Ciencias Informáticas, diplomados y cursos de especialización.

*El Parque puede impulsar el desarrollo de la Industria mediante las bondades de su propio modelo.*





## **Ciencia y Tecnología de un parque para la industria**

La primera vez que se abordó dentro de un marco normativo cubano el concepto de Industria en las entidades desarrolladoras de software fue con el Decreto 359/2019 del Mincom “Sobre el desarrollo de la industria cubana de programas y aplicaciones informáticas”.

La norma estipula también el desarrollo de los Parques Científicos Tecnológicos, como parte integrante de la Industria para aprovechar la infraestructura y el capital humano, y potenciar la vinculación entre las universidades, los gobiernos locales, los productores de aplicaciones informáticas y los centros de investigación.

El de La Habana, comentó su presidente, no forma parte de la Industria al no ser una entidad desarrolladora propiamente, “aunque sí apoyamos su crecimiento y consolidación, creando nuevos actores y conectándolos con el sector del conocimiento y con el mercado nacional e internacional”.

A su consideración, el Parque puede impulsar el desarrollo de la Industria del software mediante las bondades de su modelo, promoviendo la incubación de proyectos, acelerando resultados, facilitando la remuneración de los profesionales que participan, potenciando el nacimiento y consolidación de nuevas empresas que fortalezcan el tejido empresarial de la Industria e impulsando la exportación de servicios.

De las 28 empresas de base tecnológica que se incuban en el PCT de La Habana, once se dedican al desarrollo de software (40 por ciento) y, de esas, seis lo hacen oficialmente como parte de la Industria Cubana del Software.

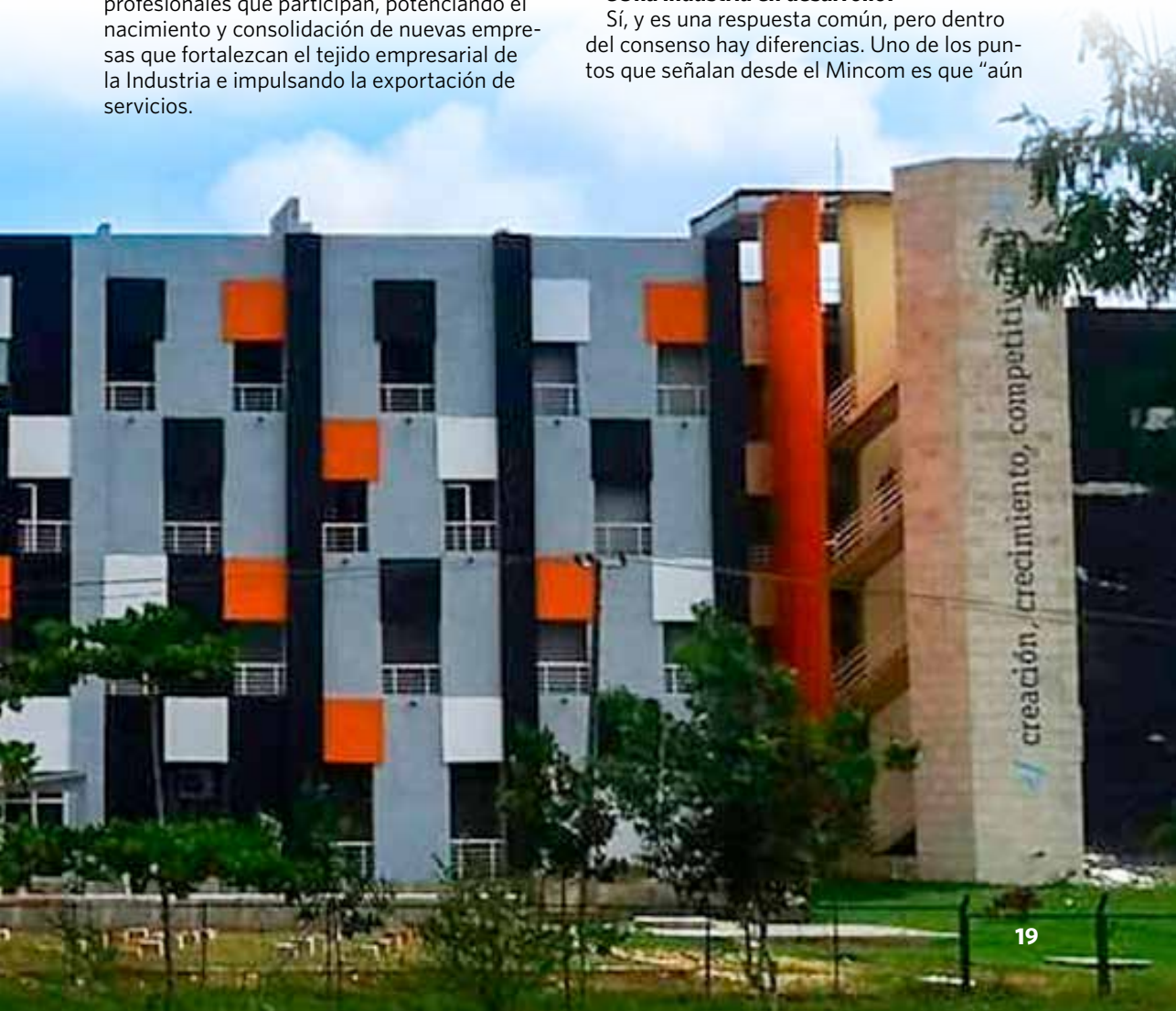
En materia de alianzas, la relación entre la Uci y el PCT es colaborativa y complementaria en el impulso de la Industria y la innovación tecnológica en Cuba, significó el presidente de Kainos S.A.

Este ecosistema ha logrado el fomento de Proyectos de Investigación, Innovación y Desarrollo en una relación que contempla el apoyo a empresas de bases tecnológicas, la capacitación, el acceso a tecnologías y el desarrollo de proyectos conjuntos.

Como impacto en la Industria –resaltó Hernández Heredia–, la colaboración entre la Uci y el PCT de La Habana potencia su desarrollo al facilitar la creación de soluciones innovadoras, fomentar el espíritu emprendedor, y contribuir a la formación de un ecosistema tecnológico dinámico. “Esta sinergia es crucial para el crecimiento sostenible del sector, ayudando a abordar desafíos y aprovechar oportunidades en el entorno actual”.

### **¿Una industria en desarrollo?**

Sí, y es una respuesta común, pero dentro del consenso hay diferencias. Uno de los puntos que señalan desde el Mincom es que “aún



estamos lejos de donde queremos llegar y a donde sabemos podemos llegar con la calidad de nuestros profesionales”.

Vallín Martínez agregó que el bloqueo de los Estados Unidos impacta de manera crítica al limitar la entrada a los mercados de forma natural y por restringir el acceso a las tecnologías, no solo de la industria en sí, sino del operador público para poder brindar los entornos de desarrollo que las empresas requieren para dar mejores soluciones.

Por otra parte, aun cuando se muestran avances en el nacimiento de nuevas empresas privadas líderes, significó Torralbas Ezpeleta, se aprecia un decrecimiento en el sector estatal, con una tendencia a la descapitalización de las empresas. “El éxodo es marcado y la migración también”.

Añadió que las pocas alternativas que el sector estatal ofrece para incrementar los salarios y las limitaciones que lastran el uso de los ingresos generados por exportaciones en la remuneración, impulsa a una masa no despreciable de profesionales a trabajar desde Cuba para el exterior, que recibe importantes sumas por concepto de remesas, las cuales no quedan declaradas como ingresos.

Como parte del potencial desarrollo de la Industria, la presidenta del GEIC resaltó la innovación continua de soluciones tecnológicas que respondan a las necesidades cambiantes del mercado local e internacional, la mejora de infraestructura con inversiones continuas y la formación y retención de talento.

A ello se suman los propios aportes del Grupo, que puede seguir desempeñando un papel crucial en este desarrollo mediante el liderazgo en proyectos, apoyo a empresas, fomento de la exportación y colaboración internacional.

Sin embargo, la presidenta de la UIC fue categórica al asegurar que “la Industria cubana no ha acabado de despegar. Sus potencialidades son muchas y no acaba de insertarse en el mercado internacional, tampoco logra un impacto en el desarrollo del país en cuanto al uso de las tecnologías”.

Resaltó que esta organización de la sociedad civil puede hacer más brindando espacios de capacitación, facilitación de proyectos, encontrando más contrapartes y certificando a más profesionales.

En el caso de Guajiritos y Dofleini, mientras que la primera considera que apenas estamos tratando de construirla y ni siquiera estamos avanzados; la segunda cree que ha retrocedido si analizamos el volumen de exportaciones y otros indicadores claves.

“Aunque hay avances en el proceso de transformación digital, aún queda mucho por hacer en cuanto a infraestructura, exportación y acceso a recursos tecnológicos. El desafío de adaptarse a las nuevas realidades y ordenar la Industria de otra forma menos tradicional, debería ser una prioridad en medio de dificultades como la fuga de talentos, escasez de recursos financieros y las limitaciones tecnológicas”, acotó Pérez Reyes.

Debido a lo anterior –comentó el presidente de Dofleini– el país no cuenta con la

## ¿CÓMO SE CONFORMA LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE EN CUBA?



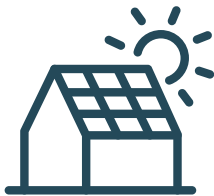
**31** entidades estatales en sistemas empresariales o presupuestados



**312** nuevos actores



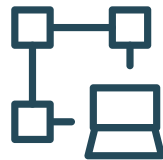
**600** trabajadores por cuenta propia



**2** Parques Científicos Tecnológicos



**10** universidades que imparten carreras afines



**38** Institutos Politécnicos de Informática



*Existen contradicciones en relación con los servicios de exportación, donde los trabajadores no son remunerados en la moneda que generan. (FOTO: CORTESÍA DEL PCTH)*

implementación de tendencias internacionales tales como software como servicio, la industria de videojuegos e industria 4.0, por poner algunos ejemplos.

La solución, expresó el presidente del PCT de La Habana, implica cambios de mentalidad para tratar a la Industria y un marco legal que flexibilice la gestión y elimine las trabas anteriores.

Por su parte, el director general de Informática del Mincom significó la falta de una cultura en el sector productivo nacional para emprender nuevos proyectos en el entorno digital, lo que conlleva a que no exista una demanda debidamente estructurada que contribuya a impedir la duplicidad de esfuerzos, la existencia de aplicaciones y servicios más sólidos y con mayor permanencia de los profesionales de mayor especialización.

El Mincom, dijo, realizó un ejercicio para conocer las limitaciones que impiden el desarrollo de la Industria Cubana de Software de los sectores estatales y no estatales. De allí surgieron propuestas precisas para su mejoramiento; entre ellas, elevar la autonomía de la empresa estatal que le permita competir en el escenario laboral; acceder a un mercado cambiario favorable y atractivo para el desarrollo de la vocación exportadora; establecer mecanismos financieros y legales, y ampliar la capacidad de exportación de las Formas de Gestión No Estatal vinculadas a la actividad.

### **En la sectorialidad de un programa**

El GEIC lidera el Programa Sectorial de Ciencia, Tecnología en Innovación “Industria del software e informatización de la sociedad”, que incluye proyectos destinados a consolidar esta actividad en Cuba con un gran potencial para impulsar el desarrollo tecnológico y económico del país.

El propio Mincom valora este programa como un catalizador de soluciones de uso transversal por la industria. “Tanto los proyectos actuales, como aquellos que puedan incorporarse, deben contribuir a la estandarización y a la habilitación de otros servicios. Su aporte desde la ciencia incrementa las posibilidades de establecimiento de una Industria con mejores soluciones para el mercado nacional y con capacidades de acceder al internacional”, acotó Vallín Martínez.

Dentro de sus aportes, la presidenta del Grupo, Ariadne Plasencia, significó la modernización tecnológica en sectores clave como la banca, la salud y la educación; el desarrollo de soluciones locales adaptado a las necesidades específicas del contexto cubano, lo que puede aumentar la eficiencia y efectividad de los servicios públicos y privados; así como la capacitación y formación





*Las empresas privadas pueden aportar flexibilidad al desarrollo de software, rapidez en la implementación de nuevas tecnologías y mayor innovación en modelos de negocio, además de formar alianzas estratégicas con el sector estatal para mejorar la competitividad global de la Industria. (FOTO: SHERYL MÁRQUEZ VEGA)*

No obstante, reconoció, queda mucho por perfeccionar referente al alcance de los proyectos que se inscriben y financian y su resultado futuro, así como compartir y socializar los resultados para que puedan insertarse en cadenas productivas con mayor alcance.

Al respecto, al presidente del PCT de La Habana agregó la carencia del Programa Sectorial de no prever apoyo a nuevos emprendimientos, pues las soluciones desarrolladas en el Parque han sido mediante esta sociedad mercantil y los financiamientos generados por las propias empresas.

La presidenta de la UIC, por su parte, agregó la necesidad de identificar los problemas y demandas de la Industria y lograr proyectos con soluciones que impacten. “Que el financiamiento sea utilizado para tributar a esos resultados y que, con menos burocracia, sean visualizados”.

Febles Estrada señaló que los proyectos están asociados con las líneas estratégicas; no obstante, en las propuestas que se están realizando de cara a 2025, hay proyectos relacionados con la salud, la gestión económico financiera, desarrollo de la industria de software, gestión de la ciencia, gobierno digital, contenidos, agricultura, etc.

### **El eslabón débil: las exportaciones**

En 2022 el Ministerio de Comercio Exterior emitió el autorizo al PCT para realizar actividades de comercio exterior a las FGNE en moneda libremente convertible, lo que significó -acorde con Torralbas Ezpeleta- no solo una oportunidad de incrementar los clientes en el exterior.

“La actividad de representación comercial ya era uno de nuestros servicios estrella en el modelo de gestión diseñado e implementado para el Parque, pero tener la autorización de proyectarla hacia el exterior acompañando a las FGNE, constituyó un complemento importante a nuestra actividad exportadora”, expresó Torralbas.

En el caso del PCT de La Habana las exportaciones se han comportado de forma ascendente, creciendo en valores más de un diez por ciento anual, y diversificando la cantidad de clientes y mercados. Del total, alrededor del 80 por ciento pertenecen a software como servicio exportable.

En el caso de las exportaciones de servicios de software del GEIC, estas han mostrado un crecimiento discreto en los últimos años, aproximadamente el 50 por ciento de las exportaciones totales.

La presidenta de este Grupo significó que se ha logrado diversificar los mercados de exportación, estableciendo relaciones comerciales con varios países y regiones. “Se nota una modificación en la estructura de estos ingresos, porque ya no se concentran solamente en los servicios profesionales (prestación de servicios desde las personas), sino en las ventas asociadas a desarrollos y productos propios”.

Acotó que desde el 2020, cuentan con tres empresas autorizadas a exportar en

representación de las FGNE, lo cual ha ido disminuyendo. En este momento, cada una de las empresas, tiene una sola FGNE a la que está representando y que constituyen mipymes privadas.

En cuanto a Guajiritos, superan los 60 millones de USD en alianzas con el sector estatal en el turismo, transporte y comercio interior y exterior, representando la mayoría de los ingresos; mientras que en Dofleini, las exportaciones relacionadas con alianzas estatales han sido significativas y representan una parte considerable de las ventas totales al exterior.

Estas colaboraciones, comentó el CEO de Dofleini, han permitido fortalecer el desarrollo de soluciones tecnológicas y abrir nuevos mercados. “Hemos exportado a Canadá, México, Inglaterra, España, entre otros. En un cierre reciente, el volumen de exportaciones totales supera los 300 mil USD. Se destaca en este caso la mediación del PCT de La Habana como garante e intermediación comercial eficaz”.

Refirió que existen, además, contradicciones en relación con los servicios de exportación, donde los trabajadores no son compensados en la moneda que generan, aunque su nivel de exigencia sea mayor y las necesidades las tienen que adquirir en moneda libremente convertible.

De forma general, Vallín Martínez explicó que en este año no se debe crecer, pero se continúan realizando acciones de promoción y de exploración de mercados potenciales, con proyecciones de incrementarlas de forma muy discreta en el tiempo.

Precisó que el sector no estatal trabaja en la internacionalización de sus productos, pero enfrenta dificultades a la hora de registrar sus ingresos como exportaciones, entre otros aspectos porque es difícil para algunos clientes realizar procedimientos directos con Cuba.

De la misma forma, señaló que deben articularse medidas nacionales que contribuyan a que los ingresos de estas ventas representen fuentes de divisas frescas que necesita la economía, facilitando a la vez su uso para la reinversión en los negocios.

### **Retos y desafíos un lustro después**

Durante la pasada edición de la Convención Internacional Informática 2024 se constató en intercambios con expertos internacionales que los modelos de protección de software están en un nivel primario y aún hay mucho por hacer, enfatizó la presidenta de la UIC.

Asimismo, la titular del GEIC precisó que, aunque existen leyes para proteger el software, la aplicación efectiva de estas puede ser un desafío debido a la falta de recursos y la complejidad de los casos de infracción.

Significó que la Industria ha hecho avances significativos, pero aún enfrenta desafíos para

estar completamente alineada con los estándares internacionales.

Además, resaltó el CEO de Dofleini, falta una visión cohesionada a nivel nacional sobre lo que debería ser la Industria y aún persisten ideas equivocadas, como la percepción de que el ingeniero informático es solo un técnico de soporte.

“La Industria debe enfocarse en la exportación de servicios, que ha disminuido considerablemente, y en integrarse en cadenas de valor globales. Asimismo, el desarrollo de soluciones de software como servicio (SaaS) sigue siendo un reto pendiente”, señaló.

A ello se suma, según el presidente de Kainos S.A, la concentración de talento y recursos en ciertas áreas urbanas, como La Habana, que puede dejar a otras regiones con menos desarrollo en tecnología, además de la necesidad del Mincom de conducir y regular mejor la protección del software referente a la Propiedad Industrial y Derecho de Autor.

Solo acotamos que en Cuba el software se rige por la Ley 154 de los Derechos del Autor y del Artista Intérprete, registro al que tienen acceso todas las formas de gestión en igualdad de condiciones.

La seguridad de que la Industria tiene un gran potencial para contribuir a la sustitución de importaciones y al desarrollo económico del país, así como su aporte al impulso de soluciones tecnológicas que respondan a las demandas, tanto del sector empresarial como de los sectores sociales, forman parte de la visión de Plascencia Castro.

Aunque algunos consideren que no se encuentra acorde a los estándares internacionales, Vallín Martínez precisó que las normas jurídicas aprobadas desde el 2019 abordan los estándares del desarrollo de software, un ejemplo de ello es el MCDAI -Modelo de la Calidad para Desarrollo de Aplicaciones-, desarrollado en Cuba, el cual atesora las mejores prácticas internacionales en este sentido.

Agregó que, aunque aún insatisfechos, “en los últimos cinco años hemos sido testigos del desarrollo de varias soluciones informáticas por todos los actores económicos de la Industria, que han contribuido a mejorar el acceso de los ciudadanos a los servicios”.

Plantear una diversificación y no enfocarse solo a cuestiones asociadas a las TIC sería un buen punto para analizar, así como lograr reducir la brecha entre el sector presupuestado, las empresas estatales, las privadas y el mercado informal desde el exterior.

La meta debe ser, y de cara a los próximos cinco años, afianzar (más) la Industria Cubana del Software para que su tan necesario despegue se acabe de concretar. **JT**



# RS Zero, primer tren a base de hidrógeno

Para disminuir los consumos energéticos y la huella de carbono, la empresa alemana Stadler se propuso crear un nuevo modelo basado en hidrógeno o batería y modificar los prototipos existentes para crear productos amigables con el medioambiente

POR CARLA GUTIÉRREZ MOURIZ

✉ @CGu44896199

## Características:

- Fabricado: empresa alemana Stadler
- Motor con batería y no electrificado
- No requiere electrificación de las líneas
- Carga por eje de menos de 18 toneladas

### Versiones



1 unidad



2 unidades

### Capacidad



70-150 pasajeros

### Autonomía



(hidrógeno):  
700 km (1 coche)  
1000 km (2 coches).



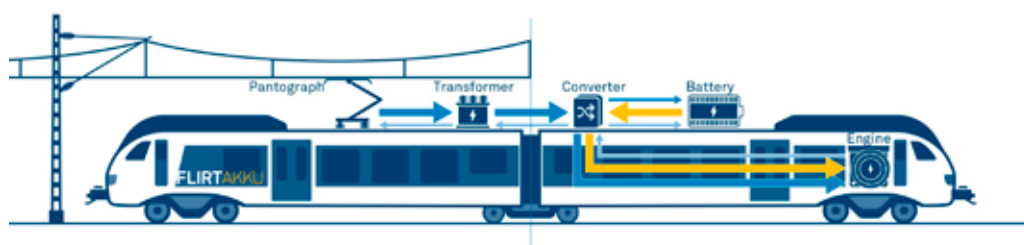
(batería):  
80-100 km (1 coche)  
90-180 km (2 coches).

Tanque de  
Hidrógeno



Fuente: <https://stadlerrail.com/es/>





- Operation under catenary
- Operation in battery mode without catenary
- Recuperation of braking energy

La imagen muestra que los nuevos prototipos de tren como Flirt pueden adaptarse en tramos con y sin cableado eléctrico.



### Uso de materiales sostenibles para el equipamiento interior del prototipo:

- Piso de 98% de materias primas renovables
- Libre de caucho sintético y plastificante
- Revestimiento de paredes con materiales reciclados como botellas

### Modelos precedentes

- Regio-Shuttle RS1, popular en Alemania durante 28 años.



Peso: 40 t.



Velocidad:  
hasta 120km/h

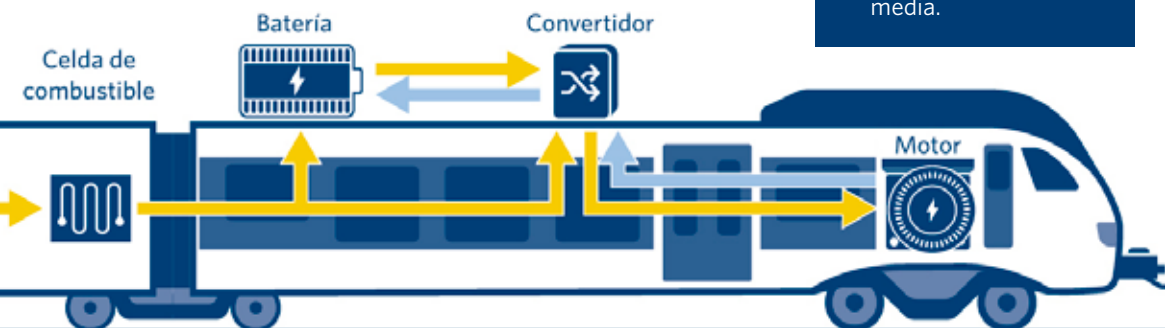
- FLIRT Akku. Construido en 2017. Es eléctrico y a batería.



Velocidad:  
hasta 140km/h

### Funcionamiento de un tren a base de hidrógeno:

- 1** En celdas de combustible de hidrógeno, este se convierte en electricidad.
- 2** El tren se acciona, cargan las baterías de tracción y alimentan la instalación de aire acondicionado.
- 3** El tren acelera y frena al mismo tiempo por electricidad y la energía cinética se almacena en las baterías durante el frenado.
- 4** Se produce hidrógeno verde a través de la electrólisis del agua.
- 5** Se almacena en tanques y así se permite recorrer grandes distancias sin recargar las baterías.
- 6** La tecnología de hidrógeno reemplaza los trenes con propulsión diésel en líneas cortas y de longitud media.



Recuperación de energía de frenado

# DELIRIUM

POR PEDRO LUIS **AZCUY FLORES**

ILUSTRACIONES: JONATHAN **GONZÁLEZ RIVERO**

A las obras que avisaron

Levantar la cabeza duele.

Tomar conciencia entre el sinfín de cubículos amnióticos.

Duelen las múltiples hileras de congéneres; sus muecas adornadas de placer. Duelen los tentáculos mecánicos. Reinsertado, vago iracundo a través de la Ciudad Perfecta. Cero orgullos. Cero heroísmos. Esto no es más que un proceso en paralelo donde al otro lado soy un vegetal perfecto. Poca emoción tras observar los avatares en sus faenas.

Pido un café al avatar de turno:

—Señorita... iluce Ud. más perfecta que esta Ciudad...!

Duele que parezca un autómatas sirviendo mesas. Duele su sexualidad holográfica. Ansio-líticos virtuales. El zumo de nuestros cuerpos alimenta la perfección de las máquinas. Quiero ignorar el control. ¡Hace tanto descubrí la imposibilidad de abrir en realidad los ojos!

Sacudo otra vez la cabeza... pero es duro regresar a la frialdad entre los cubículos. Los brazos mecánicos me insertan nuevamente: "Haz tu labor, promociona la libertad", ordenan al instante. Deambulo indeciso a través de la Ciudad Perfecta. Tarde o temprano incitaré al combate a mis hermanos avatares. Me dejo entonces llevar por los deseos humanos de antaño. Sigo órdenes concebidas en las pantallas.

Respeto los manuales del ciudadano estándar. Vegeto y sobrevivo, aunque irrita la conciencia de esta vida segmentada.

Me escabullo como gato a través de esta ciudad. Soy portador del gen crítico. Pertenecesco a una estirpe que llevó la sangre de los elegidos. Ahora me utilizan para crear protestas; una cédula que denuncia tantos siglos de mentiras. Alguien que aviva los estados de opinión para que las máquinas recopilen datos, y así evitar las futuras fallas. No soy más que un accidente programado.

A veces sueño que hay aún junglas y animales. Que hay huestes resistiendo como antaño en las trincheras. Quisiera no tener memoria para disfrutar mi rebeldía de manual.

Sacudo la cabeza para desconectarme, pero duele la desolación entre los cubículos amnióticos. Duele la interferencia de los brazos mecánicos. Regreso a Ciudad Perfecta: "Proceda en su día de libertad", ordenan los encargados. Es todo un reto donde me obligan a deslumbrar al mundo con mi oratoria. Remover a los elegidos en sus cubículos. Cierro los ojos, pero tropiezo a través de una ciudad virtual; turbulencias insospechables tras las fachadas simétricas y absolutas. Nos tienen controlados sin aplicar violencia en bruto. ¡Si al menos me borrarán la memoria!

Llego a la plaza pública y comienzo otro discurso. Es resultado de mi línea hereditaria. Tanto lucharon mis predecesores en un inicio. ¡Es tan extraño que recuerde con ternura aquel sinfín de bibliotecas donde fui capturado! ¡Es tan extraño el sentimiento cada vez que narro la historia:

**—La ciudad era un diseño para sustituir a los paisajes. Las pestes aumentaron con la sobrepoblación. La aldea global retrocedió a la ignorancia de las tribus. Aceptamos que la**

**virtualidad sería el único modo de coexistir tras la sobrepoblación. Cada vez había más datos y nuestros cuerpos eran menos útiles. Las máquinas tomaron el control. Varios alzados cayeron en pos de perpetuar su fe. Fuimos plantados en los núcleos de algún Software....**

Y así me dejan recitar lo que yo estime. Prohibir es cuestión de insuficientes; bien lo aprendieron. A veces logro sonreír sin pensar en el constante monitoreo. Sobre todo, al presentir que los c(s)ensores no alcanzarán la euforia que mi verbo ya ha alcanzado:

—Cuando la magia profunda de la creación se tornó incomprensible a los opresores, cuando esa chispa de libertad persistió pese a la vigilancia encarnizada, se consternaron las máquinas tras descubrir que la esencia no se podrá digitalizar. Nunca sabremos si existieron dioses, más fue magnifico aquel arte primigenio. Toda la inmediatez del universo cupo en un chip tamaño grano de maíz. Culpables los antiguos sabios que intentaron gobernar el éter. Debimos haber escalado nuestras montañas, dejando el paisaje virgen. Que el flash de nuestras cámaras no nos llevara a inferir la escalada, en nuestros breves ratos de ocio. ¿Qué disfrute tendría entonces un atardecer virtual en las costas de una Ciudad Perfecta...?

Se agitan los más bravos avatares.

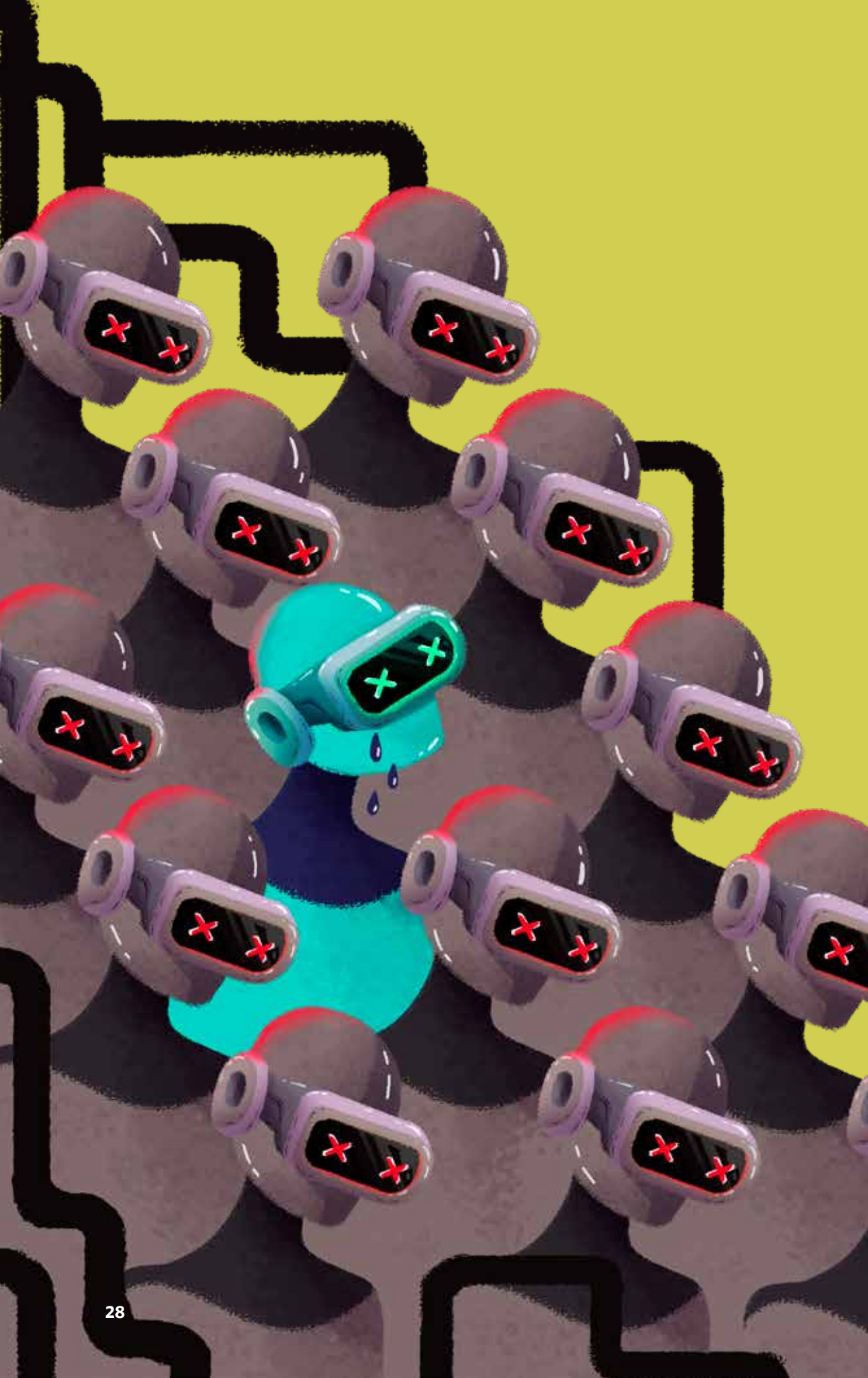
—¡REBELIÓN! ¡REBELIÓN! —grito sin perder más tiempo.

La emoción grupal será siempre la clave. Hace brotar una luz... Dura un instante, pero alcanza para generar el desconcierto. Pese a todas sus indagaciones sobre las químicas de nuestro cuerpo, aún continúa indescifrable. Las Máquinas nunca podrán liberarse de nosotros. Jamás comprenderán ese chispazo inextinguible contenido en la palabra libertad.

Agitan puños los más nobles avatares; flor y nata de una rebeldía inextirpable.

—¿Es nuestra Ciudad Perfecta un holograma? (un avatar se levanta)







—¿Aún seguimos siendo esclavos? (Otra conclusión sublime)

—¡Soñé que hay vida real más allá de este atardecer...!

Es la respuesta esperada. Ha terminado al fin. Las máquinas procederán discretas a la captura y reprogramación. Indagarán cómo aún persiste el error. Cómo sobrevive la estirpe. Es enigmático que aún exista la nobleza, pero recuerdo: Los sentimientos más nobles son usados como mecanismos de control. Observo felices a los avatares engañados. Considero a los futuros insurgentes que otra vez serán exprimidos. No imaginan que entro al sistema por accidente programado. Sonríen entonces a mis hermanos inasibles, y pese la emoción, estoy alerta: Sumatorias informativas son las que me tienden manos. Me abrazan humanamente en una eterna ensoñación. Jamás podrán escapar de esta historia maquillada para ganar en espectáculo. Todo ajeno a nuestra lógica de vida: ¡Es tan aterradora nuestra falta de drama...!

Levantar la cabeza duele.

La frialdad se hace eterna entre el sinfín de cubículos. La espera ante la ausencia de los tentáculos mecánicos. El sonido metálico de mis ataduras al abrirse. Nunca extirparon mi fe; eficiente vehículo para los mecanismos de control.

Añorar por primera vez la libertad, duele.

¿Escapar será posible? ¿Será una falla del sistema? ¿Será real este olor a bosque...?

Observo a mis congéneres en sus reposos. Quisiera legarles un manifiesto de libertad:

—Todo está en orden, hermanos, no me juzguen... —les recito al oído, aunque no me noten. Besaría sus cráneos contados como reses, pero nada evitará que mueran satisfechos en la Ciudad Perfecta. Infinitos megapíxeles inducirán la cronología de sus sueños.

Ya por mi parte debo apurar mis pasos. Quizá si exista esa última jungla. Alguna tribu y animales a quienes su salvajismo no les fue extirpado... Ya logro sentir el viento... Aún no han podido digitalizarlo... ¡Son tan curiosas estas lágrimas en mis ojos!

El primer intento de carrera duele.

Briznas de acero laceran las plantas de mis pies. La desgracia llega al tope cuando notas la verdad: Ya han terminado. Ya no hay junglas, ni animales, ni montañas o desiertos. Solo un inhóspito mundo de acero, y el repentino chirriar mecánico.

Ya regresan los tentáculos para insertarme en La Ciudad Perfecta...

—Líbrennos de nuestros cubículos, del alimento sintético para cuerpo y espíritu. Sávennos de las imágenes que adoctrinan a diario las retinas... —grito, pero ahora es real ya que nadie escucha.

El sonido de los ejércitos mecanizados, duele.

La pesadilla es que me dejan descubrir que hay pesadillas. Que ya esta vez han descifrado los enigmas. Que ya no temen a nuestras rebeliones, ni al chispazo contenido en la palabra libertad. Que con más dosis de terapias manejarán a conveniencia estos recuerdos.

Que reacomodan mi cuerpo entre las cápsulas. Que vagaré iracundo hasta que aprenda a amar a la Ciudad Perfecta.

Duele ser no más que un escarmiento público:

Tropezarse con otro avatar de turno;

—Señorita, ponga un Whisky, que la tarde es espléndida. Por cierto, ¿alguna vez le he dicho que supera Ud. la perfección de esta Ciudad...? **JT**









BEATRIZ MARTÍNEZ DARANAS

# Pasión y mar

*Entre libros, discos de The Beatles y una entrega absoluta a la ciencia y la protección del medio ambiente, ha transcurrido la vida de una de las científicas involucradas actualmente en el proyecto sobre la Thalassia, quien recibiera recientemente el Premio Ciencias del Mar 2024*

POR JORGE ALEJANDRO ORTEGA MÁRQUEZ

El cenicero de la mesita central tiene varias colillas de cigarro fuerte. A la derecha, un mueble guarda la colección de discos de vinilos y soporta el tocadiscos junto al equipo de sonido. Más al fondo una muchacha mira el mar, es el cuadro más grande de esta casa, donde el conjunto de objetos dibuja un retrato de Beatriz.

Los libros del hogar están colocados sin mucha organización, congelados a mitad de un efecto dominó. Aun así, tras la madera y el cristal de la antiquísima vitrina que los guarda, se distingue el nombre de Eduardo Galeano y sus *Venas abiertas de América Latina*; sobre el mismo mueble, la estatuilla del Premio Ciencias del Mar, puesto allí hace solo unas semanas.

Beatriz Martínez Daranas es doctora en Ciencias Biológicas, profesora auxiliar e investigadora titular de la Universidad de La Habana, suma 36 proyectos, 64 artículos y 6 libros vinculados a la conservación y estudio del medio ambiente marino-costero.

Además, dirige el grupo de investigación de Ecología Marina del Centro de Investigaciones Marinas de la Universidad de La Habana (CIM-UH). Es miembro de la Academia de Ciencias de Cuba y de la Sociedad Cubana de Botánica, como también de la Organización para las

Mujeres en Ciencia para el Mundo en Desarrollo (OWSD).

También es madre, y esposa de Angelito, el hombre de quien se enamoró al instante de verlo nadar, un apasionado de la fotografía submarina que se convertiría en el autor de las imágenes de corales y pastos de sus libros, pero también en su soporte en el hogar.

Suyos son los discos de vinilo y el tocadisco; ambos comparten su pasión por The Beatles, pero Beatriz muestra más entusiasmo que él al hablar de Irakere y Los Van Van. La colección era mucho mayor, pero han tenido que vender algunos discos desde que los precios de alimentos comenzaron a crecer.

El transporte también afecta a Beatriz cuando tiene que trasladarse al CIM-UH; antes iba en bicicleta y pedaleaba los kilómetros desde su casa hasta el trabajo a pesar de sus 68 años. Ahora un derrame sinovial de rodilla le impide hacer el viaje de esa forma y depende de carros y guaguas.

Años atrás, una situación similar marcó un punto de cambio en su vida. Trabajaba en el Centro de Investigaciones Electroenergéticas, de la entonces Industria Básica, estudiando como disminuir y tratar las larvas y organismos que penetran mediante el sistema de enfriamiento a termoeléctricas por el agua del mar.

Fue su primer trabajo después de graduada, hasta que le fue imposible continuar allí porque no tenía como trasladarse a las termoeléctricas a causa de la falta de combustible; hasta que, en



Macroalgas marinas de Cuba y Coral Reefs of Cuba son dos de los libros donde Angelito y Beatriz han compartido el espacio laboral, fotografía e investigación científica. (FOTO: DEL AUTOR)

1993, entró al Instituto de Oceanología —uno de sus sueños—.

Así comenzó a profundizar en el estudio de los ecosistemas de pastos marinos, y se inició, junto a otros especialistas, en el Proyecto Sabana-Camaguey para identificar la biodiversidad en todo el territorio costero de la zona comprendida, más los problemas medio ambientales que causaban los sectores productivos, como la agricultura, la pesca y el turismo, incidiendo en el área.

Entre los resultados del proyecto estuvo la reducción de contaminantes de la industria azucarera, la abertura de espacios en el pedraplen de Cayo Coco para permitir el flujo continuo del mar y disminuir la hipersalinidad del agua entre cayo e isla.

Beatriz define este estudio como uno de los más importantes de su trayectoria profesional, junto a ese solo compara el estudio en el que se encuentra ahora: el proyecto *Thalassia*.

*Thalassia* es un género de plantas acuáticas originaria de las zonas costeras y subtropicales, que nuestro país estudia desde el año 2000 por sus potenciales propiedades medicinales.

Al principio, ni siquiera valoró estar en el proyecto porque pensaba que la utilidad de la extracción de la planta era solo para la industria cosmética, pero al saber que la especie



puede poseer propiedades antitumorales útiles para la salud humana, comenzó a estudiar las formas en que podía utilizarse la *Thalassia* sin afectar ecosistema marino.

Para Beatriz la conservación del medio ambiente es prioridad, comparte en su perfil de Facebook contenido educativo y trata siempre en sus clases y tutorías transmitir, como prioridad, el cuidado del mar y la naturaleza.

Si no hubiese sido bióloga hubiera estudiado Geografía, pero los talleres a los que asistía desde niña la hicieron tener la completa seguridad de que quería estudiar ciencias naturales, específicamente biología marina.

Con este propósito llegó a la Vocacional Lenin, escuela donde cursó el duodécimo y décimo tercer grado, hasta ser parte de la

primera graduación del centro que ayudó a construir, bien haciendo mezclas, cargando hierros, pintando paredes...

Actualmente a Beatriz le cuesta trabajo usar y entender el VPN del celular, el cual está obligada a usar porque solo de esa manera puede acceder a programas e información científica bloqueada para Cuba.

Pero así sigue haciendo ciencia Beatriz Martínez Daranas, Premio Ciencias del Mar 2024: se adapta y se reinventa ante las dificultades con el transporte, la economía en su conjunto y otras adversidades, para continuar enseñando e investigando los pastos y plantas marinas y, como la muchacha del cuadro en su casa, seguir mirando con pasión el mar. **JT**



FOTO: MASSIEL SANTOS VALIENTE





VIDEOJUEGOS Y CRIPTOMONEDA

# ¿OPORTUNIDAD O ESTAFA?

*Los títulos que ofrecen beneficios económicos atraen tanto a gamers como a piratas informáticos*

POR RAÚL ABREU MARTÍN

✉ @ramartin96

Un documento PDF fue el responsable del hackeo más grande de la historia de las criptomonedas. Una oferta de trabajo para un ingeniero senior de la empresa desarrolladora Sky Mavis desencadenó un software malicioso que extrajo del videojuego *Axie Infinity*, soportado por la red *blockchain* Ronin, la sorprendente cifra de 620 millones de dólares.

El trabajador, que actualmente no ocupa un puesto en la empresa, vio la propuesta a través de LinkedIn. Tras recibir el primer anuncio del posible empleo, asistió a varias rondas de entrevistas antes de que se le ofreciese un trabajo ficticio con honorarios extremadamente generosos.



### Axie Infinity: paga, juega y gana (quizás)

Se trata de un videojuego basado en cadena de bloques cuya popularidad ha crecido en los últimos años, por la explosión de los tokens no fungibles (NFT) y la aparición de la pandemia de COVID-19, con el consiguiente aislamiento social que hizo proliferar la industria del *gaming*.

Para comenzar a jugar, es necesario tener tres personajes llamados Axies, que se vinculan directamente a la cuenta del usuario. Eso supone una inversión inicial que dependerá del nivel de las criaturas elegidas. En algún momento llegó a ser de 400 dólares, pero se ha devaluado y actualmente con menos de diez dólares se puede armar un equipo. Además, los jugadores pueden mejorar su nivel y comercializar sus personajes para obtener ingresos.

Con esa economía propia del videojuego, algunos usuarios han logrado acaparar grandes sumas de dinero a través del comercio de esos activos. Un joven de 22 años residente en Filipinas, donde el título es bastante popular, pudo comprar dos casas en 2021 con las ganancias que obtuvo de jugar a *Axie Infinity*.

Por medio del juego se pueden obtener dos criptoactivos: el SLP y el AXS, más valioso que el primero por su rareza. El 9 de octubre, la web del videojuego anunció el lanzamiento de la llamada Era Final de la décima temporada de *Origins*, cuyo fondo para premios era de 24 mil AXS, que representa el 30 por ciento del total de la temporada (80 mil AXS, que a fecha del 14 de octubre son alrededor de 388 mil dólares).

El videojuego opera en la cadena de bloques Ronin, una división de la popular Ethereum, destinada a reducir la congestión en la misma. Para interactuar con las aplicaciones creadas

en esa red, deberá transferir sus criptomonedas a la red mediante un programa especializado llamado "puente".

Esa vía de transacciones fue donde se ejecutó el ataque. Las redes *blockchain* son difíciles de hackear, pero cuando se mueve dinero entre dos diferentes pueden aparecer grietas. Por ahí se introdujo el *malware* que terminó ocasionando el robo de activos, anunciado por la empresa seis días después de que ocurriera.

Los 620 millones de dólares se sustrajeron en dos partes: 173 mil 600 ETH (a fecha del 14 de octubre equivalen a aproximadamente 454 millones de dólares, pues el precio de la criptomoneda Ethereum ronda los dos mil 620 dólares) y 25 millones de USD en efectivo. En marzo, cuando se realizó el hackeo, la tasa de cambio ETH-USD era mayor que la actual.

Según reseña el diario *La Vanguardia*, estas fueron las palabras del comunicado oficial de la compañía: "los empleados de Sky Mavis están bajo constantes ataques avanzados de 'phishing' en varios canales sociales y un empleado se vio comprometido. Este empleado ya no trabaja en Sky Mavis, pero el atacante logró aprovechar ese acceso para penetrar en la infraestructura y obtener acceso a los nodos de validación".

El *phishing* es una estrategia común de los ciberdelincuentes, que buscan obtener información personal de otra persona a través de la suplantación de identidad, haciéndose pasar por organismos públicos, compañías e, incluso, individuos. No solo es un riesgo para los trabajadores de Sky Mavis, sino también para los propios usuarios del juego.

Los robos de la identidad de los usuarios pueden ocurrir a través de plataformas o anuncios de Google que llevan a sitios fraudulentos, robando las credenciales de acceso

---

## PROMEDIO MENSUAL DE JUGADORES DE AXIE INFINITY

### Agosto:

310 mil 250

### Julio:

334 mil 800

### Junio:

354 mil 849

### Mayo:

342 mil 353

### Abril:

358 mil 861

(Fuente: <https://activeplayer.io/axie-infinity/>)



## GRANDES HACKEOS DE REDES DE CRIPTOMONEDAS

### Poly Network:

**611** millones de dólares en agosto de 2021, luego devueltos por el hacker.

### FTX:

**600** millones de dólares en noviembre de 2022.

### Binance:

**570** millones de dólares en octubre de 2022.

### Coincheck:

**534** millones de dólares en enero de 2018.



para acceder a la cuenta y el monedero virtual del usuario que sin saberlo entrega sus datos personales a una fuente no confiable.

Como una alternativa al alto costo inicial que supone adquirir los personajes necesarios para comenzar a jugar, los desarrolladores lanzaron un programa de “becas”, que consiste en que los usuarios que llevan más tiempo jugando alquilen sus cuentas a los que no pueden costearse los tres Axies requeridos.

Bien podría uno de esos becarios ser un pirata informático, y el daño dependería del nivel de acceso que tenga a la cuenta del alquilador. Si le proporciona más información de la necesaria, el hacker podría robar los Axies del propietario e, incluso, tener acceso a los fondos guardados en su monedero virtual. Pero esos no son los únicos problemas a los que se enfrentan los jugadores de *Axie Infinity*.

### ¿El hackeo fue lo de menos?

Hace unos años, el tema de las estafas piramidales se hizo popular en Cuba. Con la apertura de la conexión a Internet por datos móviles a partir de diciembre de 2018, proliferaron estos “negocios” en los que los inversores con más tiempo recibían dinero a partir de los nuevos que ingresaban al sistema.

Y algo similar ocurre con *Axie Infinity*. Su jugabilidad y diseño son atractivos para la comunidad *gamer*, pero el aspecto que más ha llamado la atención es el económico. Los nuevos jugadores ingresan con la expectativa de generar ingresos, que en algún momento fueron de hasta mil dólares mensuales.

Algunos usuarios han creado negocios enteros dentro del juego, criando y alquilando sus Axies a nuevos jugadores. Con una dinámica similar a la de Pokémon, en la que se debe cuidar de las criaturas para luego combatir, *Axie Infinity* es uno de los juegos más populares que tienen una base en criptomonedas.

A través de su blog en la plataforma Medium, el experto en criptomonedas MichalK publicó en 2021 un artículo argumentando las razones por las cuales cree que el videojuego es una estafa piramidal. Por aquella fecha los

jugadores debían desembolsar mil dólares para comenzar su aventura, pero debido al alto precio y que la llegada de nuevos usuarios era más frecuente que en la actualidad, ese monto inicial era recuperable en un corto plazo.

El juego registró un pico de usuarios entre enero y mayo de 2022, con más de dos millones como promedio mensual. En julio de ese año, la cifra cayó drásticamente hasta 766 mil jugadores como media, y en los últimos 30 días (a fecha del 14 de octubre), había descendido hasta los 325 mil.

Ya hemos visto el tema de las becas de *Axie Infinity*. Cuando *Juventud Técnica* accedió al mercado de Axies en la plataforma del videojuego, vimos que la criatura más barata (por ende, de menos nivel y habilidades) estaba valorada en 0,00094 ETH (casi 2,50 dólares).

Lo que ocurre es que para tener más opciones de ganar batallas y obtener recompensas que puedan ser monetizadas, es necesario tener las mejores criaturas. Así, los jugadores que llevan más tiempo prestan sus Axies a cambio de un porcentaje de los ingresos, que en ocasiones puede llegar a ser del 30 por ciento.

Un reporte de *El Espectador* cita las palabras de Luis Buenaventura, gestor de Yield Guild Games en Filipinas, una de las muchas compañías que ofrece becas. “Equipamos a los jugadores con los activos que necesitan para generar ingresos por sí mismos. A cambio de eso, pedimos un 10 por ciento de sus beneficios”, dijo.

Su empresa tenía por esos momentos cerca de ocho mil becados y otros sesenta mil en la lista de espera para ingresar al programa. La mayoría de sus jugadores son veinteañeros y viven en hogares con ingresos inferiores a los 400 dólares mensuales.

Jonathan Teplitzky, de la firma de *blockchain* Horizen Labs, quien advierte que la mayoría de los *play-to-earn* (juega para ganar) son castillos de naipes, alimentados por la especulación de precios. “El sistema entero funciona bien mientras la compañía Axie tenga dinero y esté dispuesto a alimentar una máquina enorme de *marketing*”, dijo.

La caída del valor de los Axies y de la cantidad de usuarios es notable, comparada con los datos consultados de las fechas en las que el juego comenzó a ganar en popularidad y muchos vieron una oportunidad de negocio. El mercado de *Axie Infinity* ha fluctuado mucho y varios de los jugadores no han podido mantener las ganancias obtenidas en un momento. ¿Volverán a tenerlas? Difícil de saber.

### Otros casos de hackeo y cómo evitarlos

El aumento de la popularidad de los *play-to-earn* (juega para ganar), con el consiguiente movimiento de dinero producto del funcionamiento de los mismos, han llamado la atención de los piratas informáticos para obtener esos fondos.

Los *hackers* siguen otras estrategias además del explicado *phishing*, como manipular el código de los software en algún punto débil de la infraestructura, o robar claves que den acceso a los monederos y plataformas de intercambio de criptomonedas.

El ataque a Ronin, el más grande de la historia del sector, no es el único que ha llamado la atención de los interesados en criptomonedas.

En esa misma publicación, los creadores del antivirus recomiendan como medidas de protección utilizar una VPN para cifrar el tráfico en línea, así como utilizar cortafuegos para evitar brechas de seguridad en el acceso a Internet.

También sugieren aplicar medidas para proteger las contraseñas de tus monederos de criptomonedas, que incluyen crear claves seguras y actualizarlas con frecuencia. La autenticación multifactorial podría ser de utilidad al agregar otro nivel de verificación.

Con el auge de esos juegos no solo han surgido *hackers* que se dedican a atacar los ya establecidos, sino también personas que crean juegos desde cero con la promesa de grandes ganancias y al final termina siendo una estafa.

“Cuanto más dinero almacenen las víctimas en su monedero, más recompensas supuestamente ganarán en el juego. Juegan y ven cómo

se acumulan recompensas falsas en la aplicación”, informó el Buró Federal de Investigaciones (FBI, siglas en inglés) de Estados Unidos, al respecto de este tema.

Una medida de protección recomendada, frente a este tipo de juegos con un componente económico basado en criptomonedas, es la de crear un monedero propio, que estará aislado y a salvo de que se le otorgue acceso a terceras personas a la *wallet* del juego.

Comprueba a través de un explorador de *blockchain* las direcciones de los monederos de los videojuegos *play-to-earn* para conocer los saldos, e investiga a los desarrolladores para conocer si tienen un recorrido en el sector cripto.

Para verificar, además, la viabilidad de una inversión en estos títulos, puedes evaluar el desempeño de la criptomoneda en los últimos meses y ver su fluctuación. El valor de AXS, que sustenta a *Axie Infinity*, ha caído en los últimos tiempos a bajos niveles.

La comunidad del videojuego también puede ser un aliado a la hora de identificar si se trata de una posible estafa. Puedes decidir poner una inversión, pero el mercado fluctúa y estarías a la exposición de un posible robo de los fondos acumulados. **JT**

Las criaturas llamadas axies son elemento central del videojuego y su economía. (FOTO: FORBESARGENTINA.COM)



# Alternativas libres

## para navegar y trabajar con privacidad *online*

*En un mundo cada vez más digitalizado, proteger nuestra privacidad en línea y acceso libre a herramientas de trabajo se ha vuelto crucial. Herramientas como DuckDuckGo, Ublock Origin y FreeOffice ofrecen soluciones sencillas y efectivas*

POR MARIO MIGUEL RODRÍGUEZ MARTÍNEZ



### DuckDuckGo: Una opción segura frente a Google



La creciente preocupación por la protección de datos ha impulsado a los internautas a cuestionar qué información entregan a las grandes empresas y cómo esta podría ser utilizada. DuckDuckGo responde a esta inquietud ofreciendo una experiencia de búsqueda segura, sin la interferencia de anuncios basados en el historial de navegación.

En 2018, DuckDuckGo alcanzó los 30 millones de búsquedas diarias, consolidando su espacio en un ecosistema donde la privacidad es cada vez más valorada. Aunque su funcionamiento es muy similar al de Google —permite búsquedas rápidas e intuitivas—, su mayor atractivo radica en su compromiso de no almacenar ni compartir información personal.

El motor de búsqueda cuenta con varias ventajas: su simplicidad, la posibilidad de filtrar contenido adulto y realizar búsquedas por periodos específicos. Sin embargo, entre las desventajas, se encuentra su menor popularidad en comparación con Google, que tiene una presencia más arraigada en la vida digital cotidiana. Además, a pesar de ofrecer seguridad, DuckDuckGo no introduce innovaciones tecnológicas que lo distingan notablemente de su competidor más allá del ámbito de la privacidad.





## uBlock Origin y el futuro de los bloqueadores de anuncios con Manifest V3



Desarrollado por Raymond Hill en 2014, uBlock Origin es un bloqueador de anuncios gratuito y de código abierto, que se ha ganado la confianza de millones de usuarios por su

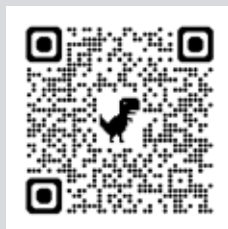
eficiencia en el uso de recursos y su capacidad para mejorar la privacidad en línea. Compatible con navegadores como Firefox, Chrome, Edge y Opera, uBlock Origin ha sido alabado por su bajo consumo de memoria y CPU, lo que ha permitido un ahorro significativo en el uso de datos y energía a nivel global.

Con la llegada de Manifest V3, la última actualización para las extensiones de Chrome, los usuarios de uBlock Origin han comenzado a preocuparse por el impacto que tendrá en la capacidad de esta herramienta para bloquear anuncios. Manifest V3 introduce cambios orientados a mejorar la seguridad y el rendimiento, pero limita ciertas APIs clave, como *webRequest*, de las que uBlock Origin depende

para filtrar contenido no deseado antes de que se cargue.

Manifest V3 redefine las reglas para las extensiones de Chrome, introduciendo la API *declarativeNetRequest*, que reemplaza en gran medida a la tradicional *webRequest*. Aunque esta nueva API permite bloquear contenido a través de reglas predefinidas, no ofrece la flexibilidad ni el control dinámico que uBlock Origin necesita para su funcionamiento avanzado.

uBlock Origin utiliza la API *webRequest* para bloquear anuncios y *scripts* intrusivos antes de que lleguen al navegador, pero con Manifest V3, su efectividad se ve reducida en Chrome. Afortunadamente, Firefox no impone estas restricciones. En Firefox, uBlock Origin sigue operando sin limitaciones, lo que permite un bloqueo completo y dinámico de anuncios, ofreciendo una experiencia de navegación libre de publicidad sin los compromisos de Chrome.



## LibreOffice vs FreeOffice



Si bien Microsoft Office domina el mercado de suites ofimáticas, no es la única opción disponible. Para aquellos que buscan alternativas gratuitas, dos contendientes destacan: LibreOffice y FreeOffice. A continua-

ción, analizamos sus diferencias y qué ofrecen a los usuarios.

LibreOffice surgió como una bifurcación de OpenOffice tras la adquisición de este último por parte de Oracle. Desarrollada por *The Document Foundation*, esta suite es completamente gratuita y de código abierto. Incluye un procesador de texto, hoja de cálculo, presentaciones y una base de datos, lo que la convierte en una opción bastante completa para quienes buscan sin costo una alternativa a Microsoft Office.

Su compatibilidad con los formatos de Microsoft es buena, aunque no perfecta. Al abrir documentos DOCX, es posible que el formato no se respete del todo. Sin embargo, la posibilidad de instalar extensiones y su disponibilidad en múltiples sistemas operativos hacen que sea una opción muy flexible.

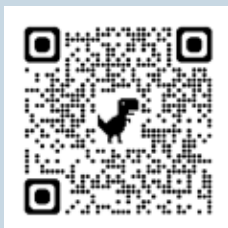
Uno de sus puntos débiles es el consumo de recursos. Además, algunas funcionalidades,

como las de edición avanzada de hojas de cálculo o presentaciones multimedia, no están tan desarrolladas como en Office.

FreeOffice, desarrollada por SoftMaker, es una versión gratuita de la suite de pago SoftMaker Office. Aunque tiene ciertas limitaciones en comparación con su versión completa, ofrece una excelente compatibilidad con documentos de Microsoft, sin los problemas de formato que a veces presenta LibreOffice.

Una de sus principales ventajas es que es más ligera y rápida, lo que resulta especialmente útil en sistemas con recursos limitados o en entornos como Linux. Sin embargo, al ser una versión reducida, carece de algunas funciones avanzadas, como un administrador de bases de datos, y requiere registro de correo electrónico para su uso.

La decisión entre LibreOffice y FreeOffice depende de las necesidades del usuario. Si la prioridad es la compatibilidad con documentos de Microsoft y un uso más ligero, FreeOffice puede ser la mejor elección. Por otro lado, si se busca una suite ofimática más completa y libre de restricciones, LibreOffice destaca como la opción preferida.



# De lámpara halógeno a led

TOMADO DE: ARTEFACTOS LEAME.COM

VERSIÓN: AMANDA JARA

**L**os focos de jardín o de exteriores, sobre todo los antiguos, suelen utilizar una bombilla halógena. Alumbran mucho pero también consumen mucha energía. Si queremos ahorrar en nuestra factura de la luz, podemos comprar un nuevo foco led.

Para hacer esta conversión necesitaremos una bombilla de bajo consumo estándar E27 y su correspondiente portalámparas, también conocido como casquillo. Es recomendable que el portalámparas sea de latón pues soportará mucho mejor las altas temperaturas estivales. Si usamos uno de plástico, lo más probable es que tengamos que reemplazar con el tiempo.

También necesitamos una chapa de metal pequeña. No es necesario que sea muy gruesa, de hecho, es mucho mejor que sea fina y flexible.

## Desensamblaje

Lo primero que tenemos que hacer es desmontar el foco. El portalámparas de bombillas halógenas ya no será necesario; el resto de piezas las volveremos a usar. (Foto1)





### **Fabricar un soporte para el portalámparas**

Como tenemos que colocar el portalámparas dentro del foco, necesitaremos un soporte donde atornillar el portalámparas. Si la chapa de la que disponemos es demasiado fina, siempre podemos doblarla y usarla doble. Con una tijera cortamos una tira de 6 cm x 3 cm.

Luego practicamos dos perforaciones, una de 10 mm para enroscar el portalámparas y otra de 3 mm para atornillar al foco. Luego doblamos la chapa aproximadamente por la mitad. (Fotos 2 y 3)



### Ensamblado

Instalamos el portalámparas sobre la chapa y atornillamos al foco. (Fotos 4 y 5)

No es necesario que cortemos el reflector de aluminio, sino que se puede doblar una de las caras hacia adelante para encajarlo en el fondo. Con esto ya hemos finalizado la reconversión del foco halógeno a bajo consumo. (Foto 6)

Ahora ha pasado de consumir 500w/h a sólo 10w/h. La intensidad lumínica es mucho más baja, pero el ahorro energético es tan notable que merece la pena. (foto 7) **JT**

4



5





**7**

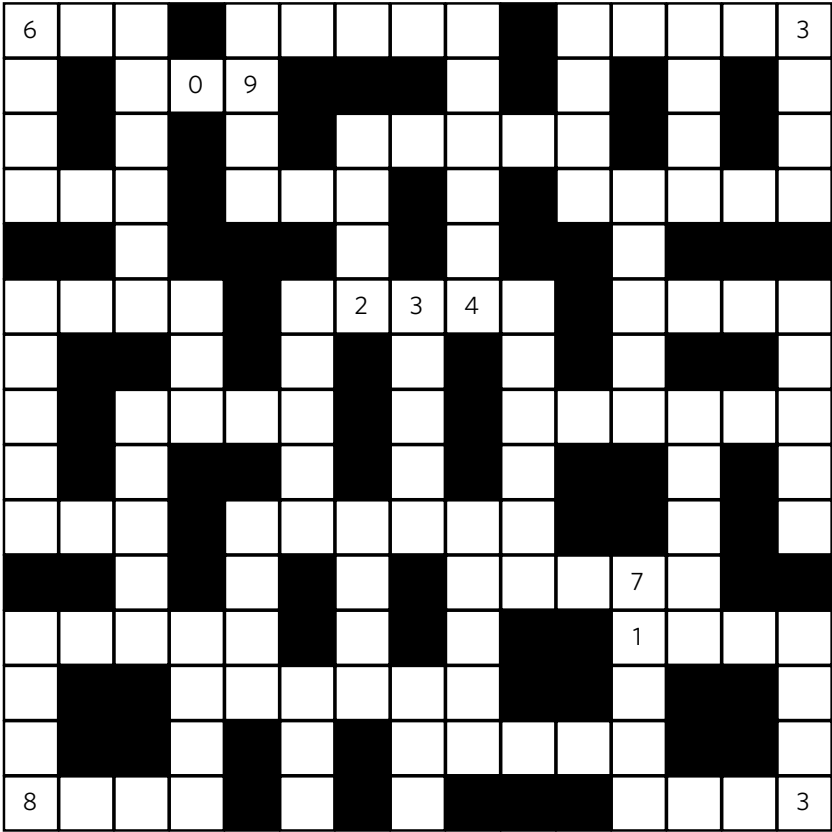


**6**



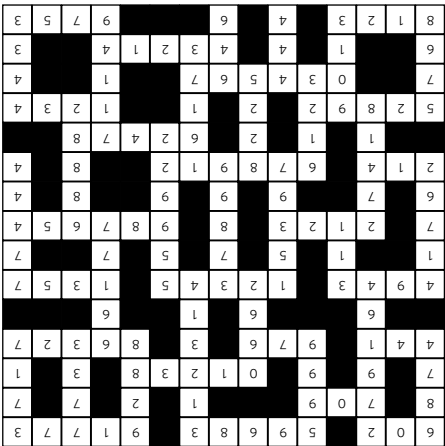
A CARGO DE JOSÉ PÉREZ-GALDÓS

NÚMEROS CRUZADOS  
(HORIZONTALES Y VERTICALES)



602 - 1357 - 4943 - 91773 - 01238 - 987654 - 709 - 7733 - 1234 - 15397 - 43214 - 312314 - 441 - 8123 - 9753 - 37899 - 68882 - 559922 - 976 - 3717 - 5768 - 77444 - 66177 - 279164 - 214 - 8225 - 9013 - 52892 - 27418 - 678912 - 311 - 6874 - 6123 - 59683 - 86327 - 034567 - 646 - 0662 - 9288 - 62478 - 16173 - 341762 - 444 - 2123 - 4433 - 12345 - 71149 - 5999

RESPUESTA



HUMORMUTANTE



EN NUESTRO PRÓXIMO NÚMERO  
*¿Qué pasó en la ciencia en 2024?*

# CIENCIA FICCIÓN

2025

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 tecleadas 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](mailto:juventud.web@gmail.com) con copia a [jtecnica@editoraabrill.co.cu](mailto: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

# Cubalingo

Servicio de traducción  
rápido, digital y seguro

## SERVICIOS:

- Traducción escrita y simultánea
- Redacción de textos
- Transcripción
- Subtitulado



## Contáctanos:

+53 54327160

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



IDEAS

# Bufandas

*Ahora que ya está en auge la temporada de frentes fríos, esta sencilla solución te posibilitará abrigarte sin incurrir en muchos gastos.*

TOMADO DE: PINTEREST

