

# OMPI REVISTA

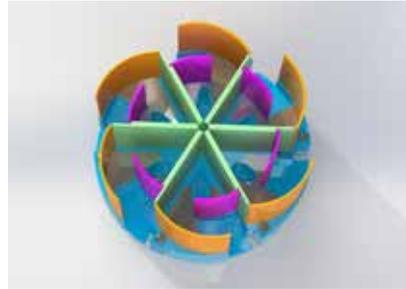
JUNIO DE 2022

N.º 2



Inteligencia artificial:  
ultrafalsos en la industria del  
entretenimiento

pág. 12



La PI y la juventud: educar a  
nuestros futuros innovadores

pág. 41



Eco Panplas: mejorar el reciclaje  
de los envases de lubricantes

pág. 37

## Transferencia de tecnología en la NASA: con los pies en la Tierra

p. 24



*Estimados lectores:*



*Tenemos el agrado de informarles de que, a partir de enero de 2023, la Revista de la OMPI se publicará únicamente en formato digital. Seguirá habiendo ediciones trimestrales de la revista en formato PDF para quienes deseen imprimirla previa petición.*

*El cambio al nuevo formato nos permitirá ofrecerles con mayor regularidad una serie de contenidos en torno a cuestiones de actualidad sobre la PI, la innovación y la creatividad. Asimismo, se halla en concordancia con el empeño de la Organización por reducir su huella de carbono.*

*Pueden suscribirse a la edición digital de la Revista de la OMPI en: [https://www3.wipo.int/newsletters/es/#wipo\\_magazine](https://www3.wipo.int/newsletters/es/#wipo_magazine)*

# Índice

- 2 Apheris: la solución para el dilema de la privacidad de los datos
- 7 El metaverso, los TNF y los derechos de propiedad intelectual: ¿reglamentar o no reglamentar?
- 12 Inteligencia artificial: ultrafalsos en la industria del entretenimiento
- 18 Villgro Africa y su labor de apoyo a las empresas emergentes del ámbito de la salud en la introducción de sus ideas en el mercado
- 24 Transferencia de tecnología en la NASA: con los pies en la Tierra
- 32 Los chips de memoria de nueva generación prometen reducir el uso de energía
- 37 Eco Panplas: mejorar el reciclaje de los envases de lubricantes
- 41 La PI y la juventud: educar a nuestros futuros innovadores

## Agradecimientos:

- 2 **Ulrike Till**, División de PI y Tecnologías de Vanguardia, OMPI
- 7 y 12 **Paolo Lanteri**, División de Derecho de Autor, OMPI
- 18 **Marc Sery-Kore**, División para África, OMPI
- 24 **Matthew Bryan**, División Jurídica y de Relaciones con los Usuarios del PCT, OMPI
- 37 **Isabella Pimentel**, Oficina de la OMPI en el Brasil

Redacción: **Catherine Jewell**

© OMPI, 2022



Atribución 4.0  
Internacional (CC BY 4.0)

Todo usuario puede reproducir, distribuir, adaptar, traducir e interpretar o ejecutar públicamente la presente publicación, también con fines comerciales, sin necesidad de autorización expresa, a condición de que el contenido esté acompañado por la mención de la OMPI como fuente y, si procede, de que se indique claramente que se ha modificado el contenido original.

Las adaptaciones/traducciones/obras derivadas no deben incluir ningún emblema ni logotipo oficial, salvo que hayan sido aprobados y validados por la OMPI. Para obtener autorización, pónganse en contacto con nosotros mediante el sitio web de la OMPI.

En relación con las obras derivadas, debe incluirse la siguiente advertencia: "La Secretaría de la OMPI no asume responsabilidad alguna por la modificación o traducción del contenido original."

En los casos en los que el contenido publicado por la OMPI, como imágenes, gráficos, marcas o logotipos, sea propiedad de terceros, será responsabilidad exclusiva del usuario de dicho contenido obtener de los titulares las autorizaciones necesarias.

Para consultar la presente licencia, remítanse a <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

Imágenes de portada:

De izquierda a derecha:

©MIT/Halsey Burgund; Cortesía de

Peequa; deepblue4you / E+ / Getty Images

Imagen principal: Cortesía de la NASA

# Apheris: la solución para el dilema de la privacidad de los datos

Por **James Nurton**, escritor independiente

¿Cómo introducir herramientas sofisticadas de inteligencia artificial (IA) sin renunciar a la privacidad y a la protección de la propiedad intelectual de los datos? Apheris, una empresa emergente con sede en Berlín, cree que la respuesta es el aprendizaje federado.

En su discurso de apertura de la cuarta sesión del Diálogo de la OMPI sobre la PI y las tecnologías de vanguardia, celebrada en septiembre de 2021 (léase: “Los datos son el combustible de la transformación de la economía mundial”), el director general de la OMPI, Daren Tang, describió los datos como el “combustible” que impulsa la digitalización. Los algoritmos de aprendizaje automático necesitan grandes cantidades de datos para aprender, pero ¿qué sucede cuando el flujo de combustible se interrumpe, es decir, cuando no se pueden compartir los datos por razones de privacidad, seguridad o protección de la propiedad intelectual (PI)?

Una solución a este problema es lo que se conoce como aprendizaje federado, un proceso en el que los datos nunca llegan a salir de la esfera de control de su propietario. En este proceso, los algoritmos de aprendizaje automático se entrenan con los datos de forma local, sin que sea necesario compartirlos. Un ejemplo sencillo sería el de una empresa farmacéutica que utiliza datos sensibles de un hospital, como los registros de pacientes, para desarrollar un nuevo medicamento, sin que el hospital tenga que revelar ningún dato. En casos más sofisticados, se pueden utilizar datos de múltiples fuentes para entrenar al mismo algoritmo, lo que aporta beneficios tanto en términos de cantidad como de diversidad.

El aprendizaje federado requiere la intervención de un tercero de confianza que ponga en contacto a los propietarios del algoritmo y de los datos. Esa es la función que



Foto: cortesía de Apheris

El aprendizaje federado se basa en la convicción de que “es mejor mantener los datos sensibles en el ámbito local y bajo el control del responsable de su tratamiento”, y que este modelo ofrece resultados “tan buenos como si tuvieras todos los datos en tus propios servidores”, afirma Lucie Arntz, responsable de asuntos jurídicos de Apheris.

cumple la empresa emergente Apheris, puesta en marcha en 2019 y con sede en Berlín. Apheris cuenta con un equipo de unos 20 desarrolladores, expertos en privacidad y científicos de datos que proporcionan una plataforma segura para el intercambio de datos. Su responsable de asuntos jurídicos, Lucie Arntz, habló recientemente con la *Revista de la OMPI* sobre el modelo de negocio de la empresa, la protección de datos y la seguridad.

#### VENTAJAS DEL APRENDIZAJE FEDERADO

Arntz se incorporó a Apheris en el verano de 2020 – fue la primera empleada que no tenía un perfil científico – y es la responsable de garantizar que la empresa cuente con una base jurídica adecuada, así como de proteger los derechos de los clientes y supervisar los contratos. Asegura que el aprendizaje federado se basa en la convicción de que “es mejor mantener los datos sensibles en el ámbito local y bajo el control del responsable de su tratamiento”, y que este modelo ofrece resultados “tan buenos como si tuvieras todos los datos en tus propios servidores”.

Hasta el momento, los beneficios han sido más evidentes en el sector de la salud, en el que las técnicas de IA se encuentran muy avanzadas y existe una preocupación fundamental por los datos confidenciales y sensibles de los pacientes. No obstante, la Sra. Arntz señala que el aprendizaje federado ofrece ventajas incluso cuando los datos no son sensibles por contener información de identificación personal. Por ejemplo, Apheris está trabajando en un proyecto para un fabricante de productos químicos que implica datos de productos y clientes que son sensibles y secretos desde el punto de vista comercial. El aprendizaje federado también podría ser de utilidad cuando determinados datos estén protegidos por derechos de propiedad intelectual.

“Centralizar los datos empieza a ser obsoleto”, dice Arntz, y añade que muchas empresas poseen grandes cantidades de datos valiosos que no se aprovechan por las preocupaciones que crea el hecho de compartirlos: “Puedes tener muchos datos que podrían ser súper importantes para otra persona, pero no para ti, de modo que si no te asocias con alguien no tienen ningún valor”.

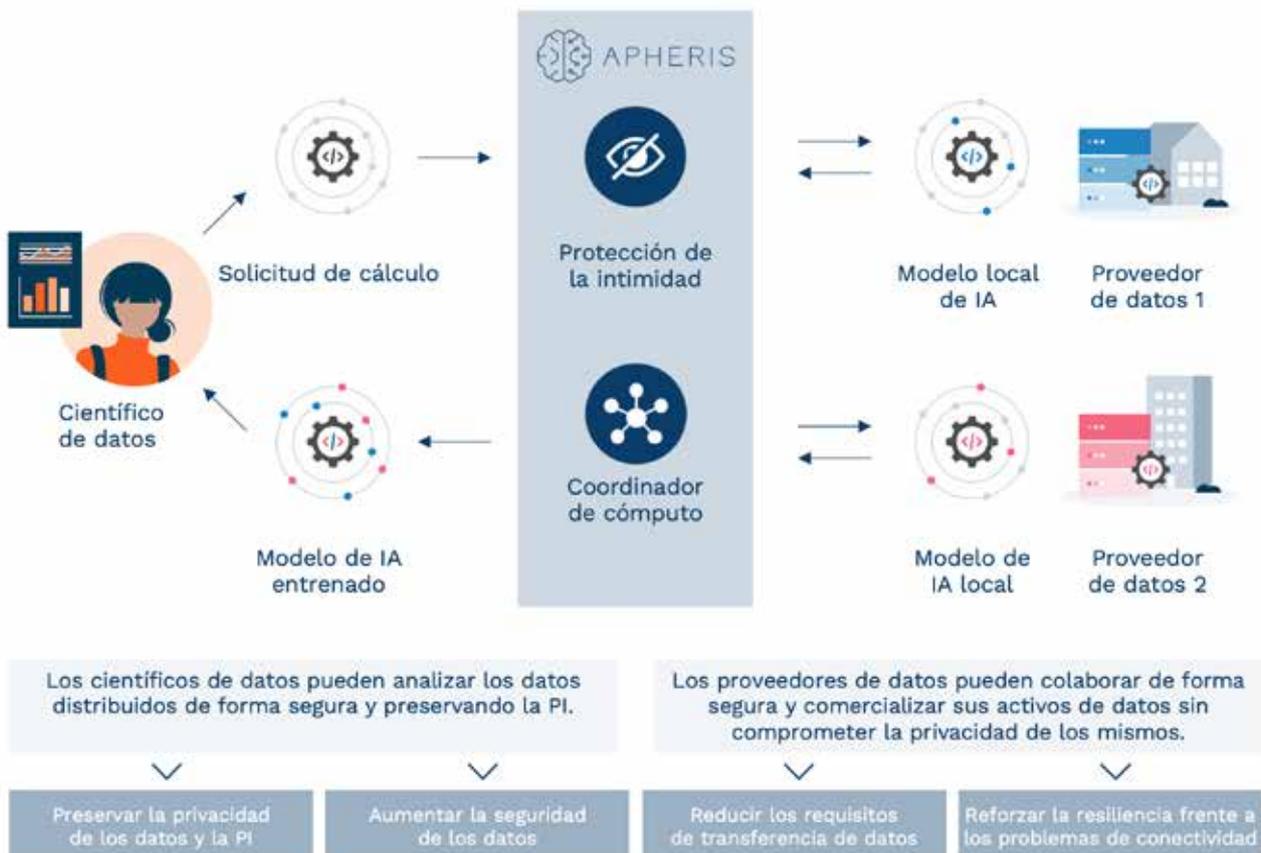
En algunos casos, el valor de los datos solo se hace patente cuando se combinan con datos de otras fuentes a través del aprendizaje federado. Por ejemplo, los datos médicos de pacientes de los Estados Unidos podrían complementarse con los de pacientes de África o Asia, dando lugar a un conjunto de datos de ensayos clínicos más diverso. “Lo podemos ampliar tanto como queramos, esa es la magia del asunto”, dice la Sra. Arntz.

“Aunque el aumento de la capacidad informática permite procesar mayores cantidades de datos, para obtener resultados óptimos esos datos deben estar bien estructurados para permitir colaboraciones seguras”.

Comparación entre el aprendizaje centralizado y el federado

Aprendizaje centralizado		Aprendizaje federado
Entrenamiento con datos centralizados		Entrenamiento con datos distribuidos
Los datos residen en la nube o en un servidor centralizado		Los datos permanecen bajo control de su propietario
El entrenamiento tiene lugar principalmente en la nube		El entrenamiento tiene lugar en varios compartimentos/dispositivos
No puede operar con datos heterogéneos		Puede funcionar con datos heterogéneos
Baja privacidad de los datos del usuario		Alto grado de privacidad de los datos del usuario

“Centralizar los datos empieza a ser obsoleto”, dice Arntz. “Puedes tener muchos datos que podrían ser súper importantes para otra persona, pero no para ti, de modo que si no te asocias con alguien no tienen ningún valor.”



Apheris permite a las empresas analizar de forma segura los datos de múltiples partes, preservando al mismo tiempo la privacidad de la información confidencial.

No obstante, la Sra. Arntz también señala que probablemente falten tres años aún para desplegar todo el potencial del aprendizaje federado. Una de las razones es la necesidad de una mayor normalización del formato y de las actividades de recopilación de los datos. Aunque el aumento de la capacidad informática permite procesar mayores cantidades de datos, para obtener resultados óptimos es necesario que esos datos estén bien estructurados para permitir colaboraciones seguras. También en este caso, el sector de la salud va a la cabeza, pero otros sectores se están poniendo al día. Uno de los que menciona la Sra. Arntz es la industria automotriz, en la que el desarrollo de vehículos parcial o totalmente autónomos depende del análisis de una gran variedad de datos procedentes de diversas fuentes, como los conductores, los vehículos, las autoridades viales, las fuerzas del orden y las aseguradoras. “La industria automotriz está destinando muchos esfuerzos a lograr esa normalización”, afirma. “Hay un gran interés por poder colaborar a partir de esos datos y se está intentando que los grandes fabricantes se pongan de acuerdo para normalizarlos. Es un campo especialmente interesante porque implica la interacción de los sectores público y privado.” En el sector de la automoción, es probable que la solución sea voluntaria y dirigida por el propio sector, pero aún tardará en desarrollarse.

### EL PROBLEMA DE LA ANONIMIZACIÓN

Uno de los grandes obstáculos para el desarrollo de herramientas de IA es el grado de anonimización de los datos. Es comprensible que las personas se preocupen por proteger sus datos personales (ya sea el historial médico o familiar, la información financiera u otros detalles personales) pero, como dice la Sra. Arntz, “cuanto más anonimizados estén los datos, menos relevantes serán. El futuro del aprendizaje automático no pasa por la anonimización”. El desarrollo y ensayo eficaz de medicamentos, por ejemplo, requiere tener en cuenta la edad, el origen étnico, las alergias, la medicación y otros factores; los vehículos de conducción autónoma necesitan información sobre el lugar al que te diriges, el tipo de vehículo que conduces y la velocidad a la que quieres ir. La Sra. Arntz cree que el aprendizaje federado puede ayudar a proporcionar un equilibrio y demostrar que “la privacidad y la innovación no son incompatibles”.

Para superar estos obstáculos se necesita una mezcla de soluciones tecnológicas y jurídicas: la tecnología puede garantizar la seguridad de los datos mediante procesos rigurosos y sometidos a intensas pruebas, mientras que la ley permite establecer contratos que estipulen quién controla los datos, quién puede recibir los resultados y con qué grado de detalle.

## Los datos en la UE – Reglamentación existente y propuesta

**Reglamento General de Protección de Datos (RGPD):** El RGPD de 2016 sustituyó a la Directiva sobre protección de datos de la UE en la reglamentación del tratamiento de los datos personales de los interesados en el Espacio Económico Europeo. Su ejemplo se ha seguido en muchos otros países y regiones, como en el caso de la Ley de protección de la privacidad de los consumidores de California (2018).

**Ley de Gobernanza de Datos:** El Parlamento Europeo aprobó esta Ley el 6 de abril de 2022 y la anunció como una medida que “estimulará la innovación y ayudará a las empresas emergentes y a los negocios a usar los macrodatos”. Sus disposiciones beneficiarán a las empresas, que podrán acceder a los datos a un costo más bajo y verán reducidas las barreras de entrada al mercado. Los consumidores se beneficiarán, por ejemplo, de un consumo energético más inteligente y de una reducción de las emisiones. Las normas también están diseñadas para generar confianza, al facilitar y hacer más seguro el intercambio de datos mediante la garantía de su conformidad con la legislación sobre protección de datos. También facilitarán la reutilización de ciertas categorías de datos del sector público, aumentarán la confianza en los intermediarios de datos y promoverán el altruismo en este ámbito (la cesión de datos en beneficio de la sociedad). La ley creará los “procesos y estructuras” necesarios para facilitar el intercambio de datos entre empresas, particulares y el sector público. Antes de convertirse en ley, tendrá que ser aprobada por todos los países de la UE en el Consejo.

**Ley de Datos de la UE:** La Ley, también conocida como *propuesta de Reglamento europeo por el que se establecen normas armonizadas en materia de acceso y uso justo de los datos*, fue adoptada por la Comisión Europea en febrero de 2022 y es un pilar fundamental de la estrategia europea en materia de datos. En la Ley se especifica quién puede crear valor a partir de los datos y en qué condiciones puede hacerlo.

**Ley de Inteligencia Artificial:** La propuesta de Reglamento para establecer normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (IA) en el ámbito de la UE forma parte del paquete de medidas sobre esta materia que la Comisión Europea publicó en abril de 2021. Se trata del primer intento de “promulgar una reglamentación horizontal de la IA” y está diseñada para convertir Europa en el polo mundial de desarrollo de una IA fiable y centrada en el ser humano.

La protección de los datos es una cuestión que sigue planteando dificultades: a pesar de la protección que pueden brindar la legislación de derecho de autor y herramientas *sui generis* como los derechos relacionados con las bases de datos en la UE, los límites no están claros y es probable que la mayoría de las organizaciones recurran a disposiciones contractuales y a la legislación relativa al secreto comercial o la información confidencial para proteger sus datos. En opinión de la Sra. Arntz, sin embargo, la cuestión de la protección de los datos y el modo de hacerlo no tiene por qué ser un problema: “Cuando una persona dispone de datos, probablemente piense que son importantes y que deben protegerse. A los efectos del aprendizaje federado, no importa si los datos se encuentran protegidos formalmente o no. Si pecamos de algo es de precavidos”.

Más urgente, a su juicio, es la cuestión del “consentimiento amplio”. El Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) reconoce que los investigadores científicos no siempre pueden identificar todos los fines para los que se recopilan los datos. En consecuencia, tal vez no deban ser tan específicos respecto a sus planes en otros ámbitos, aunque sí deben ofrecer opciones para que los interesados puedan dar un consentimiento fundamentado sobre los futuros usos en la investigación. “Necesitamos orientaciones más claras sobre lo que son los ‘fines de investigación’”. Por el momento, las universidades y los investigadores no están seguros y eso limita la innovación”, afirma.

### **ILUMINAR EL CAMINO HACIA UNA REGLAMENTACIÓN JUSTA**

La Sra. Arntz considera que el RGPD es un ejemplo de regulación “muy criticada, pero también muy apreciada”: proporciona una base sólida para la protección de datos, aunque deberá actualizarse a medida que cambie la tecnología. “Sobre todo, necesitamos claridad: incluso

cuando la directriz que se da es que no se puede hacer algo, al menos es bueno tener claro dónde se traza la línea”.

También sostiene que el RGPD es un ejemplo de cómo una región – en este caso, la UE – puede “iluminar el camino” hacia una reglamentación justa: según la Sra. Arntz, los datos no pueden regularse meramente a escala nacional, sino que se necesitan soluciones multinacionales o internacionales, aunque para ello se deba llegar a compromisos. En este sentido, se muestra optimista en cuanto a la claridad que aportarán las nuevas iniciativas de la UE, como la Ley de Gobernanza de Datos que se ha aprobado recientemente o la propuesta de Ley de Inteligencia Artificial: “La política debe estar siempre abierta a la optimización. En el futuro nos tocará adaptarla y replantearnos lo que intentamos conseguir.”

Sin embargo, la Sra. Arntz advierte que el proceso debe ser inclusivo e interdisciplinario: ocurre con demasiada frecuencia que los expertos del ámbito empresarial, jurídico, político y técnico no están en la misma sala o ni siquiera hablan el mismo idioma, y no siempre se escucha la voz de las empresas emergentes y las pymes. Según explica, “los Gobiernos hablan mucho con las grandes empresas, pero si no hablan con las empresas emergentes no conocen las tecnologías innovadoras”.

Se trata de una conversación importante, asegura, porque la tecnología es cada vez más sofisticada y hay abundante financiación disponible para nuevos productos y servicios derivados de la IA y del análisis de datos. La importancia de los datos se hace evidente en todos los ámbitos, desde la lucha contra la pandemia de COVID-19 hasta la evaluación del impacto del cambio climático. “Vamos a ver un gran crecimiento en el análisis de datos, y la política tendrá que evolucionar en paralelo”, dice la Sra. Arntz.

# El metaverso, los TNF y los derechos de propiedad intelectual: ¿reglamentar o no reglamentar?

Por **Andy Ramos**, socio en Pérez-Llorca, Madrid (España)

A finales del siglo VI a.C., el filósofo griego Parménides declaró que “nada surge de la nada”. En la era digital, se diría que cada dos o tres años surgen de la nada fenómenos aparentemente inéditos que, sin embargo, parecen capaces de revolucionar el mundo y el Derecho. Hace unos años fue la Web 2.0, luego la computación en nube, la cadena de bloques y la Web 3.0. En el último año, innumerables artículos han anticipado la transformación mundial que traerán consigo el metaverso y los TNF (*tokens* no fungibles), lo que ha disparado el interés por la cuestión de si es urgente crear una nueva normativa para adaptarse a estas innovaciones. En otras palabras, ¿debe el Derecho adaptarse al metaverso o debe el metaverso adaptarse al Derecho? Por las razones que se exponen a continuación, la respuesta más adecuada en este momento es esta última.

Desde el surgimiento de Internet, hace más de dos décadas, hemos disfrutado de una red en línea basada en la información, los datos y las telecomunicaciones, y hemos asistido al nacimiento de una serie de mundos virtuales independientes, principalmente a través de redes sociales y videojuegos como Second Life, Instagram, Fortnite, TikTok y Roblox. El metaverso promete entornos virtuales interconectados controlados por movimientos de electromiografía (EMG) e interfaces neuronales. En el metaverso, las empresas tendrán una capacidad sin precedentes de explotar todo el potencial de los datos que reúnan.

El sector tecnológico y el sector de los videojuegos se preparan para el advenimiento del metaverso: una red de mundos virtuales en 3D donde los seres humanos pueden interactuar en términos sociales y económicos, principalmente a través de avatares. A pesar de la gran atención de los medios de comunicación, el metaverso aún no existe y está lejos de ser una realidad, al menos tal y como lo describen actualmente algunos periodistas. Esto se debe, en gran medida, a los exigentes requisitos informáticos y a los protocolos normalizados necesarios para que pueda desarrollarse plenamente.

En cambio, los TNF ya están aquí. Basados en la tecnología de la cadena de bloques, los TNF son unidades criptográficas de datos que cuentan con unos metadatos únicos. Como tales, los TNF pueden distinguirse unos de otros y pueden contener otro tipo de información, como las identidades o las obras de arte de diferentes individuos. Su carácter único hace que puedan venderse o negociarse y que estas transacciones queden recogidas en un registro digital. Los TNF aprovechan las capacidades de la tecnología de la cadena de bloques para crear archivos digitales no fungibles con una imagen, un gráfico o un video incrustado en el *token* — elemento de especial importancia para la industria del entretenimiento — que determina su valor en el mercado.

Como se ha señalado anteriormente, son muchas las voces que reclaman una nueva reglamentación para el



metaverso. ¿Por qué? Para proteger a los usuarios cuando interactúan en este mundo virtual y para salvar la brecha que parece existir entre la realidad y la ley.

Se escucha con frecuencia que la reglamentación actual no sirve para el metaverso, que las leyes existentes no se adaptan a ese entorno o que la tecnología viaja más rápido que la ley, pero en mi opinión estas afirmaciones suelen ser incorrectas.

A lo largo de los últimos 30 años, los países que cuentan con más presencia en Internet han establecido nuevas normas para reglamentar el comercio electrónico, las actividades delictivas relacionadas con la tecnología, los derechos de los consumidores sobre los contenidos digitales y el régimen de responsabilidad de los proveedores de servicios de Internet, por nombrar solo algunos de los ámbitos abordados.

Tomemos como ejemplo las leyes de propiedad intelectual (PI). Estas protegen, entre otros, a los autores, inventores, productores, diseñadores y artistas intérpretes o ejecutantes mediante la concesión de derechos exclusivos sobre sus derechos de autor, marcas, patentes, diseños industriales o secretos comerciales. La reglamentación de los derechos de PI no se centra principalmente en el

objeto físico en el que se inserta una obra creativa, un signo distintivo o una innovación técnica, sino en sus aspectos intangibles.

Mientras que la legislación civil regula la propiedad de los bienes físicos (un auto, un libro o un bolso, todos los cuales pueden contener marcas, patentes u obras de autor), la legislación de PI se ocupa del régimen de propiedad de los elementos no tangibles de dichos bienes. En la jerga de la PI, se trata de la diferencia entre el *corpus mysticum* (el activo intangible) y el *corpus mechanicum* (la representación física) del activo en cuestión. Este principio se aplica desde hace siglos y es también plenamente aplicable al metaverso y a los TNF.

El metaverso es un universo virtual en el que avatares controlados por humanos o computadoras pueden controlar a su vez objetos virtuales, como vehículos, armas o muebles, todos los cuales pueden incorporar marcas u obras protegidas por derecho de autor. Dado que las leyes de propiedad intelectual se ocupan de los elementos intangibles (*corpus mysticum*) de un objeto, ya sea físico o virtual, la conclusión obvia es que los constructores del metaverso tendrán que respetar los derechos de los inventores, diseñadores y propietarios de signos distintivos igual que en el mundo real. En consecuencia, todo titular

El sector tecnológico y el de los videojuegos se preparan para la llegada del metaverso: una red de mundos virtuales en 3D donde los humanos pueden interactuar en términos sociales y económicos, principalmente a través de avatares.



Foto: naratrip wboonroung / iStock / Getty Images Plus

de derechos tendrá derecho a perseguir la explotación de su PI en el metaverso, por ejemplo, cuando se adjunte a un bolso o una chaqueta virtual desarrollada para avatares digitales.

En el caso de los TNF, la conclusión es similar. Los TNF son archivos digitales en los que se pueden incrustar obras creativas o de otro tipo, como un video o una obra de arte. En la medida en que los derechos de autor proporcionan un derecho exclusivo sobre las obras originales de autoría (*corpus mysticum*), y que se trata de un derecho distinto de la propiedad de cualquier objeto digital en el que las obras estén incrustadas (*corpus mechanicum*), cualquiera persona que utilice, por ejemplo, una grabación de sonido o un clip de un videojuego en un TNF necesitará la autorización previa del titular de los derechos de autor de dicha obra. Por lo tanto, hay poco debate sobre la aplicabilidad y la validez de la reglamentación actual en relación con los TNF y el metaverso.

Desde el punto de vista jurídico, el Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas, ratificado en la actualidad por 181 países, establece que las Partes Contratantes deben conceder derechos exclusivos a los autores sobre sus obras, cualquiera que sea su modo o forma de expresión. Posteriormente, el Convenio de Berna ha sido complementado por otros acuerdos internacionales, entre ellos el Tratado de la OMPI sobre Derecho de Autor, adoptado en 1996, por el que se adapta el Convenio de Berna al entorno digital. Este acuerdo (Declaración concertada respecto del Artículo 1.4) del Tratado de la OMPI sobre Derecho de Autor) deja claro que el almacenamiento de una obra protegida en forma digital en un soporte electrónico (como un TNF o un archivo cuyo contenido se muestra en el metaverso) constituye una reproducción que precisa la autorización previa del titular del derecho de autor. Parece que la ley no siempre va tan despacio.

#### **NUEVOS DESAFÍOS PARA LOS TITULARES DE DERECHOS DE PI**

Sin embargo, estas nuevas formas de entretenimiento plantean una serie de desafíos para los titulares de derechos de PI, aunque el origen de estas dificultades es distinto que en otros casos. Los autores, productores, editores y propietarios de marcas disponen de derechos exclusivos sobre sus activos intangibles. Estos derechos, sin embargo, no son absolutos, ya que el Convenio de Berna contempla algunos escenarios en los que no pueden ejercerlos. Algunos usos, como la reproducción de una obra literaria para citarla en un libro o el uso de una marca para representar los productos o servicios del titular de la misma, quedan fuera del espacio de exclusividad de los titulares de derechos.

Por lo tanto, en principio, si queremos utilizar la marca de una empresa en un objeto digital, como un TNF o un elemento del metaverso, tenemos que pedir permiso a su titular. Sin embargo, en causas relacionadas con los videojuegos, algunos tribunales han establecido, por ejemplo, que ciertos usos descriptivos de marcas de terceros no necesitan su consentimiento previo.

“En el metaverso, las empresas tendrán una capacidad sin precedentes de explotar todo el potencial de los datos que reúnan.”

Foto: LisaChristianson / iStock / Getty Images Plus



Aunque, en principio, hay que pedir permiso para utilizar la marca de una empresa en un objeto digital, en algunas causas relacionadas con los videojuegos los tribunales han establecido que ciertos usos descriptivos de marcas de terceros no requieren su consentimiento previo. Un ejemplo es la famosa causa Humvee (*AM General LLC c. Activision Blizzard, Inc. et al.*).

**“En principio, si queremos utilizar la marca de una empresa en un objeto digital, como un TNF o un elemento del metaverso, tenemos que pedir permiso a su titular.”**

En 2017, AM General LLC, fabricante del famoso vehículo militar Humvee, demandó al editor de la franquicia de videojuegos *Call of Duty* por la representación del vehículo en el juego, en el que se reproducía su diseño y se utilizaba la marca comercial. Sin embargo, el Tribunal del Distrito Sur de Nueva York (Estados Unidos) concluyó que, dado que el objetivo de Activision era desarrollar un videojuego que simulara de forma realista la guerra moderna, el uso del vehículo y de las marcas tenía en este caso un valor artístico y, por lo tanto, cumplía los requisitos de la llamada “prueba de Rogers”.

### ¿QUÉ DICEN LOS TRIBUNALES?

En el ámbito del derecho de autor, también ha habido varias causas destacadas relacionadas con el uso de contenidos de terceros sin autorización. Uno de los ejemplos más relevantes es la demanda presentada por Solid Oak Sketches, titular de los derechos de autor de varios tatuajes, contra 2K Games, editor de la conocida franquicia de videojuegos NBA 2K. La empresa demandante era titular de los derechos de varios diseños gráficos que aparecían en los tatuajes de famosos jugadores de baloncesto (entre ellos LeBron James) y argumentaba que se habían infringido sus derechos de autor al reproducirlos en los avatares digitales de los deportistas en el videojuego. El mismo tribunal que juzgó la causa *Humvee* (el Tribunal del Distrito Sur de Nueva York) también falló en esta ocasión a favor del demandado, sobre la base de las excepciones por uso *de minimis* (uso de una porción tan pequeña de la obra protegida que la obra infractora no es sustancialmente similar a esta y, por lo tanto, no constituye una infracción), por licencia implícita y por uso leal, en atención a la naturaleza artística de los videojuegos.

No obstante, en otros casos los tribunales han determinado que los desarrolladores de videojuegos han ido demasiado lejos al utilizar la PI de terceros. En ese sentido, parece claro que estas cuestiones deben analizarse caso por caso.

La conclusión más inmediata, sin embargo, es que hay un buen número de precedentes en los que apoyarse al debatir sobre la necesidad de introducir usos específicos de los derechos de PI en relación con los TNF o con el metaverso. Como se ha dicho antes, “nada surge de la nada” e, históricamente, el desarrollo de nuevas reglamentaciones siempre se ha basado en el principio de aprender de experiencias pasadas. Otra conclusión es que el metaverso y los TNF no son, al menos desde el punto de vista jurídico, tan disruptivos como algunos creen; al fin y al cabo, los mundos virtuales y los objetos digitales tienen ya dos décadas de historia.

No cabe duda de que la introducción de los TNF y la llegada del metaverso, cuando esta se produzca, plantearán muchos desafíos a los titulares de derechos de PI. La mayoría de estos desafíos no pueden anticiparse en este momento. En consecuencia, debemos analizar los TNF, el metaverso emergente y cualquier otro nuevo fenómeno digital a la luz de las reglamentaciones existentes, que son el resultado de un profundo debate entre múltiples países y culturas. Estas reglamentaciones se han puesto a prueba en diversos escenarios y han demostrado su validez durante décadas. Sin duda habrá que introducir algunos ajustes en los próximos años para reglamentar las interacciones humanas en mundos conectados digitalmente, pero para ello tendremos que esperar a conocer la naturaleza de los desafíos planteados. Mientras tanto, los derechos de PI seguirán siendo tan válidos como siempre para impulsar el avance de la ciencia y las artes.

## La “prueba de Rogers”

En la causa *Rogers c. Grimaldi* 875 F.2d 994 (2d Cir. 1989), el tribunal desarrolló una prueba para determinar si el uso de una marca requiere autorización previa. La prueba consta de dos elementos: en primer lugar, se trata de determinar si el uso de la marca es “artísticamente relevante para la obra del demandado” y, en segundo lugar, si dicho uso es “explícitamente engañoso”.

# Inteligencia Artificial: ultrafalsos en la industria del entretenimiento

Por **Vejay Lalla**, **Adine Mitrani** y **Zach Harned**,  
Fenwick, Nueva York y Santa Monica, USA



Foto: ©MIT/Halsey Burgund

El término “ultrafalso” se refiere a una técnica basada en la IA que procesa imágenes y sonidos y que entraña la superposición de rasgos humanos en el cuerpo de otra persona -y/o la manipulación de sonidos- para generar una experiencia humana realista.

Desde el estreno de la primera película de Terminator, hemos visto historias de robots que se apoderan del mundo. Ahora nos encontramos al comienzo de un proceso en el que la tecnología -específicamente, la inteligencia artificial (IA)- propiciará la disrupción de los sectores del entretenimiento y de los medios de comunicación.

Desde el entretenimiento tradicional hasta los videojuegos, analizamos cómo la tecnología de los ultrafalsos (deep fakes) es cada vez más convincente y accesible para el público, y el impacto que tendrá la explotación de esa tecnología en el ecosistema del entretenimiento y de los medios de comunicación.

## ¿QUÉ ES UN “ULTRAFALSO” Y POR QUÉ ES IMPORTANTE?

El término “ultrafalso” se refiere a una técnica basada en la IA, que procesa imágenes y sonidos y que entraña la superposición de rasgos humanos en el cuerpo de otra persona -y/o la manipulación de sonidos- para generar una experiencia humana realista. El actor Val Kilmer perdió su característica voz en 2015 a causa de un cáncer de garganta, y la tecnología de ultrafalsos de Sonantic se utilizó recientemente para que Kilmer pudiera “hablar”. (Al hijo del actor se le saltaron las lágrimas al volver a escuchar la “voz” de su padre).

Los ultrafalsos también se han usado para romper barreras lingüísticas, como en el caso del gran futbolista inglés David Beckham en su campaña “Malaria No More”, en la que los ultrafalsos permitieron a Beckham transmitir su mensaje en nueve idiomas diferentes. Y a veces los ultrafalsos se utilizan por pura diversión, como en esta instalación artística, que permite a los usuarios hacerse un selfie “surrealista” con Salvador Dalí.

## APROVECHAR LOS ULTRAFALSOS PARA MEJORAR LAS HABILIDADES DE LOS ARTISTAS

Entre las aplicaciones comerciales actuales de los ultrafalsos está la contratación de “actores de ultrafalsos” de referencia, así como de personas cuya imagen se utiliza como “envoltorio” (es decir, el rostro o la imagen capturada en el contenido) para la actuación de base. Cuando el denominado envoltorio es una personalidad famosa, esto puede ahorrarle horas de tiempo que de otro modo tendría que pasar en el plató; esta carga la puede asumir en su lugar el actor de ultrafalsos.-. Además, esta tecnología permite a los influencers crear mensajes personalizados para cientos o miles de personas sin tener que grabar cada mensaje.

Las mencionadas aplicaciones novedosas de esta tecnología no cambian fundamentalmente la naturaleza de los acuerdos con los artistas o la adquisición de sus correspondientes derechos; sin embargo, se plantean nuevas cuestiones que las dos partes negociadoras deben tener muy en cuenta. Por ejemplo, siempre se negocia con mucho detalle el control sobre el uso de los derechos de imagen del artista, pero es poco probable que los acuerdos contemplen el derecho a utilizar su imagen como envoltorio para generar un número potencialmente infinito de ultrafalsos. Además, las cláusulas relativas a los derechos morales requerirán una redacción cuidadosa para decidir si una actuación ultrafalsa, supuestamente fuera del control del artista, puede servir como motivo para cancelar su contrato. Los sindicatos de artistas tendrán también que reflexionar más profundamente sobre cómo incorporar esta tecnología en futuras negociaciones sectoriales.

Por último, queda en el aire la pregunta de si esta tecnología ayudará o perjudicará a los artistas en general. En el lado positivo, la posibilidad de permitir que un actor aparezca en anuncios o en páginas de comercio electrónico en todo el mundo (sin necesidad de desplazarse al estudio, aprender un nuevo idioma o mejorar su acento) puede suponer un gran impulso. Por ejemplo, Synthesia lo hizo recientemente con dos anuncios protagonizados por el rapero y empresario Snoop Dogg. El anuncio inicial



En 2020, el Center for Advanced Virtuality del MIT puso en marcha un nuevo proyecto de narración digital para educar al público sobre los ultrafalsos y mostrar lo convincentes que pueden llegar a resultar. Con la ayuda de un actor, el equipo creó un ultrafalso “completo” (audio y video manipulados) del presidente estadounidense Nixon pronunciando el discurso real que se escribió en 1969 para la contingencia de que la tripulación del Apolo 11 no pudiera regresar a la Tierra.

tuvo tanto éxito que la filial de la empresa quiso utilizarlo de nuevo, pero cambiando la marca y los nombres. En lugar de tener que volver a rodar, Synthesia utilizó la tecnología de ultrafalsos para cambiar los movimientos de la boca de Snoop Dogg y sincronizarlos con el nombre de la filial en el nuevo anuncio.

Por otro lado, la adopción generalizada de los ultrafalsos podría suponer la suplantación de actores que no sean famosos, lo que provocaría la pérdida de puestos de trabajo o un cambio en la forma que tiene el sector de contratar artistas para las producciones. Si se vuelve más eficaz y atractivo contratar a actores relativamente desconocidos para representar a los que son famosos, habrá menos oportunidades para que estos actores se den a conocer o sean “descubiertos” por sus propios méritos. Esto podría conducir a la creación de una casta de actores de ultrafalsos que nunca alcanzan la fama ni consiguen rentabilizar su nombre y su imagen.



Foto: ©MIT/Halsey Burgund

## LA INCORPORACIÓN DE ULTRAFALSOS DE FAMOSOS EN CONTENIDOS DIGITALES

También se han aprovechado ultrafalsos de famosos en las plataformas de redes sociales, lo que pone de manifiesto la omnipresencia (y la precisión) de esa tecnología. A principios de 2021, un artista belga de IA digital trabajó con un imitador de Tom Cruise para generar videos muy realistas de “Tom Cruise” en TikTok en la cuenta @deptomcruise. Esos videos mostraban a “Tom Cruise” participando en actividades extravagantes, desde caerse y contar un chiste sobre la Unión Soviética en una tienda hasta realizar servicios de limpieza industrial, y atrajeron cientos de miles de visitas. El año pasado, un ultrafalso de Harry Styles exigiendo más fresas en una oda musical a su canción *Watermelon Sugar* también se volvió viral al momento.

Si un particular o una empresa desea crear un ultrafalso con famoso para generar contenido mediático, debe examinar con un abogado si la legislación aplicable lo permite, concretamente, analizar la legislación más relevante antes de publicar ese tipo de contenido, entre otras cosas, determinar si el contenido está amparado por libertad de expresión (por ejemplo, una parodia), si los derechos de publicidad del famoso están en el dominio público y si puede alegarse un uso leal en caso de producirse una demanda de infracción de derechos de autor. De otra forma, como en todos los demás casos, es probable que se requiera el consentimiento del personaje para utilizar su imagen en este contexto.

## LEGISLACIÓN APLICABLE PARA TENER EN CUENTA

En los Estados Unidos, la situación legal de los ultrafalsos ha cambiado con rapidez. Un particular o una empresa deben tener en cuenta la reciente legislación estatal que aborda específicamente los medios sintéticos y manipulados digitalmente.

Por ejemplo, en noviembre de 2020, Nueva York promulgó una ley que prohíbe expresamente el uso de “la réplica digital de un artista fallecido” en contenidos audiovisuales durante 40 años después de la muerte del artista, si ese uso es “susceptible de inducir a error al público en el sentido de que fue autorizado.” Esto podría impedir el uso de ultrafalsos en casos como el del documental *Roadrunner* sobre Anthony Bourdain. En ese caso, el director de la película utilizó la tecnología de ultrafalsos para generar tres líneas que “resucitaban la voz” de Bourdain, de forma que se pudiese completar la producción tras su muerte, pese a que la viuda del famoso chef, Ottavia Bourdain, afirmó no haber dado su consentimiento para ese uso.

En el ámbito político, Texas promulgó una ley en septiembre de 2019 que prohíbe la difusión de “videos ultrafalsos” engañosos que pretendan dañar a los candidatos o influir sobre los votantes en los 30 días previos a unas elecciones. Al mes siguiente, California aprobó una ley similar, aunque especificó que el período en cuestión comprendía los 60 días previos a unos comicios. Además, las plataformas que alojan ultrafalsos también tendrán que tomar en consideración la adecuación a la ley en lo referido a las reclamaciones por falsedad.



Foto: Cortesía del Museo Dalí de San Petersburgo, Florida, EE.UU.)

A veces los ultrafalsos se utilizan por diversión. Dali Lives es una innovadora experiencia de IA en el Museo Dalí de Florida (EE.UU.). Utiliza el aprendizaje automático para crear una versión actual de la imagen de Dalí, que aparece en una serie de pantallas interactivas. Los visitantes pueden incluso hacerse un *selfie* "surrealista" con el maestro.

**“A medida que los ultrafalsos sigan introduciéndose en diversos tipos de medios digitales, las personas y empresas que quieran aprovechar la tecnología que los hace posibles tendrán que repasar antes los acuerdos contractuales existentes y estudiar la legislación aplicable sobre este tema.”**

## **ULTRAFALSOS PARA MEJORAR LOS PERSONAJES DE VIDEOJUEGOS**

El sector de los videojuegos es otro escenario natural para la disrupción por los ultrafalsos, especialmente en lo que respecta a los avatares. Un aspecto clave de muchos juegos es que el jugador asume el papel de un personaje, como Luke Skywalker o la princesa Leia de La Guerra de las Galaxias. Una experiencia de juego aún más absorbente que limitarse a controlar a Luke o Leia con los mandos sería que el avatar copiara los movimientos faciales del jugador, algo que la tecnología de ultrafalsos ya está haciendo posible. Además, con el habla sintética generada por la tecnología de ultrafalsos, es posible hacer que tu voz suene como la de Luke o Leia, lo que a veces ha tenido consecuencias positivas imprevistas. Por ejemplo, las llamadas “pieles de voz” (voice skins) permiten a las personas LGBTQ+ cambiar sus voces en el juego, lo que resulta en una experiencia más agradable, algo que no sorprende si se tiene en cuenta la estadística correspondiente a 2020 de la Liga Antidifamación, según la cual más de la mitad de quienes usan el chat de voz sufren acoso durante el juego, y al 37% de los jugadores LGBTQ+ se les acosa por su orientación sexual.

Por supuesto, una tecnología de uso general como ésta también tiene el potencial de ser mal utilizada, como por ejemplo para la suplantación fraudulenta de identidad con fines económicos o para un inicio de sesión fraudulento en sistemas protegidos por voz. Además, la tecnología de ultrafalsos afectará tanto a los personajes no jugadores (PNJ) como a tu propio avatar. La combinación de potentes modelos de generación de lenguaje natural, como el GPT 3, junto con los ultrafalsos de los juegos, dará lugar a que los PNJ posean una ilimitada capacidad para conversar con tu avatar usando convincentes movimientos faciales y labiales sincronizados, sin que tengan que seguir guiones específicos. Los desarrolladores de videojuegos tendrán que repasar los acuerdos de licencia que tengan con los propietarios de los contenidos y argumentos de estos personajes para determinar si éstos permiten el uso de ultrafalsos.

## **OTRAS VENTAJAS POTENCIALES**

Además de los ya mencionados beneficios económicos derivados del uso de ultrafalsos, la tecnología que lo hace posible también puede utilizarse para hacer el bien social en los medios digitales. Tomemos como ejemplo un documental de HBO que detalla la vida de activistas LGBTQ+ obligados a vivir en secreto bajo amenaza de ejecución. Para proteger su identidad, el documental recurrió a los envoltorios ultrafalsos, en los que el director únicamente usó como envoltorios a personas que también fueran activistas LGBTQ+ pero que residieran en países libres de la amenaza de muerte por su orientación sexual. Asimismo, se han utilizado ultrafalsos para crear voces únicas y a la medida para los millones de personas que dependen del habla sintética para comunicarse.

## **CONSIDERACIONES PRÁCTICAS DE CARA AL FUTURO**

A medida que los ultrafalsos sigan introduciéndose en diversos tipos de medios digitales, las personas y empresas que quieran aprovechar la tecnología que los hace posibles tendrán que repasar antes los acuerdos contractuales existentes y estudiar la legislación aplicable sobre este tema. Además, quienes firmen contratos de talento deberán estudiar las condiciones relativas a sus derechos de publicidad para asegurarse de controlar suficientemente cómo podrían usarse en relación con las tecnologías basadas en la IA. Si se aborda con cuidado, el desarrollo y el uso de los ultrafalsos puede aprovecharse para el bien, tanto comercial como socialmente.

# Villgro Africa y su labor de apoyo a las empresas emergentes del ámbito de la salud en la introducción de sus ideas en el mercado

Por **Paul Omondi**, escritor independiente



Foto: Cortesía de Villgro Africa

Villgro Africa, con sede en Nairobi, es una incubadora de empresas y entidad inversora incipiente centrada en el ámbito de la salud y las ciencias biológicas. El Dr. Robert Karanja, director de innovación y cofundador de la incubadora, explica cómo Villgro Africa trabaja en la transformación del panorama de la innovación en África y ayuda a las empresas emergentes a llevar sus ideas al mercado.

## ***Cuéntenos cómo surgió la idea de crear Villgro Africa***

El proyecto se inspiró en Villgro India, una de las primeras incubadoras de empresas sociales del mundo. En 2015 empezamos a trabajar como franquicia de ese modelo que hemos asimilado y adaptado a la realidad africana. Desde entonces, hemos estimulado el crecimiento de más de 40 empresas y hemos invertido alrededor de 1,2 millones de dólares EE.UU. en subvenciones e instrumentos de capital o cuasicapital. Gracias a estas iniciativas, han llegado a Kenya y a la economía de África Oriental unos 18 millones de dólares EE.UU. en forma de inversión extranjera directa, con la consiguiente generación de puestos de trabajo y cadenas de valor locales. Nacimos como Villgro Kenya, pero en 2020 ampliamos nuestras miras y nos rebautizamos Villgro Africa.

“Queremos impulsar un cambio de paradigma en el ámbito de las inversiones en empresas emergentes, propugnar una legislación que las apoye y crear más centros de innovación e incubadoras”, afirma Robert Karanja, cofundador y director de innovación de Villgro Africa.

### ***Háblenos de sus programas***

Nuestro programa estrella de incubación, que se lleva a cabo fundamentalmente en Kenya y África Oriental, tiene una duración de hasta tres años. Asimismo, colaboramos con empresas emergentes de otras zonas del continente africano en programas más breves que duran entre tres y doce meses. Por ejemplo, nuestro programa sobre inteligencia artificial (IA) para el desarrollo, especializado en innovaciones digitales orientadas a las empresas sociales, está dirigido a empresarios de África Occidental y Meridional. Por otra parte, colaboramos con organizaciones afines a nuestra misión, como BioInnovate, en un programa de bioeconomía para científicos centrado en el empresariado social. En este contexto, ayudamos a estas entidades innovadoras a crear modelos de negocio que se adapten a sus soluciones y les permitan su comercialización.

### ***¿Por qué el sector de la salud y la biotecnología?***

Aunque en África reside el 17% de la población mundial, el continente soporta alrededor del 25% de la carga mundial de morbilidad. Ahora bien, desde el punto de vista comercial, nos encontramos en una situación de total desatención, ya que representamos alrededor del 4% del mercado farmacéutico mundial. Un mercado tan sensible a los precios como el africano, con un bajo poder adquisitivo, carece de interés para los grandes inversores farmacéuticos y biofarmacéuticos. Desde su punto de vista, África no es un mercado viable en el que invertir en innovaciones y soluciones en el ámbito de la salud. De hecho, estas reticencias se pusieron de manifiesto en la desigualdad en el reparto de las vacunas contra la COVID-19.

Nuestro estudio de mercado mostró que, a pesar de su enorme potencial como generador de beneficios sociales y económicos, el sector de la salud africano carece de incubadoras y aceleradores en comparación con los sectores de las TIC y la agricultura. Así, en el año 2014, antes de iniciar nuestra actividad, no había incubadoras en este sector. A finales de 2015, éramos una de las tres únicas organizaciones de este tipo en el continente.

### ***¿Cómo puede ayudar Villgro?***

En África, es esencial que comencemos a valorar la importancia que revisten las innovaciones locales para solucionar los problemas de salud que nos afectan específicamente. Ha habido grandes inversiones en investigación y desarrollo (I+D) por parte de instituciones como la Universidad de Nairobi, el Instituto de Investigación Médica de Kenya y la Organización de Investigación Agrícola y Pecuaria de Kenya. A lo largo de los años, han creado una infraestructura de biotecnología y una masa crítica de conocimientos en este ámbito. No obstante, en

**“En África, es esencial que comencemos a valorar la importancia que revisten las innovaciones locales para la resolución de los problemas de salud que nos afectan específicamente.”**



Villgro Africa, con sede en Nairobi, es una incubadora de empresas y entidad inversora incipiente centrada en el ámbito de la salud y las ciencias biológicas, que trabaja en la transformación del panorama de la innovación en África y ayuda a las empresas emergentes a llevar sus ideas al mercado.

Kenya persiste la inseguridad alimentaria y se registran unas estadísticas de salud pésimas porque no hemos conseguido llevar a la práctica los conocimientos dimanantes de las investigaciones. Bien es cierto que, para ello, es preciso contar con prácticas empresariales y con los conocimientos especializados necesarios para mercantilizar los nuevos datos y crear más cadenas de valor y mercados. Es precisamente aquí donde interviene Villgro con su oferta de apoyo técnico y financiero.

***¿Orientan ustedes a las empresas emergentes de la incubadora para que se centren en algún ámbito en concreto?***

Formamos parte de una cadena de valor condicionada por el modo en que se canaliza la financiación hacia la I+D y la innovación. Algunos ámbitos atraen más fondos, por ejemplo, los Objetivos de Desarrollo del Milenio, que hacen hincapié en la mortalidad materna y neonatal, la salud maternoinfantil y reproductiva, el SIDA, la tuberculosis y el paludismo. Se crea así una línea de I+D e innovación que garantiza la participación a largo plazo. Lo mismo ocurre con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Nuestra función consiste en colaborar con otras partes interesadas y ayudarlas en la creación de una infraestructura de suministro de tecnologías sanitarias en beneficio de nuestra población.

La mayor parte de las empresas emergentes que conforman nuestra cartera están relacionadas con innovaciones digitales como el Internet de las cosas (IdC), la inteligencia de datos, la IA y el aprendizaje automático.

Estas innovaciones son el futuro. Si prestamos apoyo a estas empresas, no tendremos que bregar por ponernos a la par del resto del mundo.

***¿Cuáles son los riesgos inherentes al trabajo con empresas emergentes?***

Los riesgos son muy elevados porque invertimos en las fases iniciales de desarrollo de las empresas. Entre ellos se encuentra el riesgo inherente al desarrollo de cualquier nueva tecnología, así como el riesgo empresarial vinculado a la comercialización de la innovación. Por norma general, solo trabajamos con empresas emergentes que demuestren la viabilidad técnica de su concepto. A partir de ahí, se dedican enormes esfuerzos a la creación del producto en sí y a la obtención de las aprobaciones reglamentarias antes de su comercialización. Las innovaciones en el sector de la salud plantean mayores riesgos porque muchas (tecnologías) pueden fracasar incluso aunque su desarrollo esté avanzado. Otro escenario posible es la comercialización de un producto y la detección *a posteriori* de ineficiencias que exijan su retirada del mercado.

Tanto el empresario como el inversor son quienes asumen el riesgo tecnológico. Por otro lado, existe el riesgo comercial. El desarrollo de un producto es una cosa, y otra muy distinta es generar demanda y conseguir que se utilice a gran escala. A estas amenazas hay que añadir los desafíos administrativos y financieros a los que deben enfrentarse los innovadores.

### ***¿Qué entiende Villgro por éxito?***

Nuestro análisis del éxito concluye en una fase temprana, pues puede que ya no acompañemos a las empresas en el momento en que se convierten en corporaciones de alcance panafricano o mundial. Si somos capaces de obtener una ronda de financiación de serie A, que suele ser de alrededor de 1 millón de dólares de los EE.UU., el inversor de capital de riesgo ocupará un puesto en el consejo de administración, incorporará a los ejecutivos, se encargará de mantener la estabilidad del proyecto e impulsará un crecimiento acelerado. Llegados a ese punto, nosotros, por lo general, nos retiramos y nos ocupamos de la siguiente generación de empresas emergentes.

### ***¿Qué hay que hacer para mejorar el desempeño de África en materia de innovación?***

En comparación con otros índices de desarrollo, Kenya suele ocupar un puesto privilegiado en lo que respecta al desempeño en materia de innovación. Ahora bien, aún persiste la brecha entre las innovaciones y su aplicación en la resolución de los problemas de desarrollo de nuestro país. Por ejemplo, en el ámbito de la biotecnología, Kenya es el segundo país más prolífico del África subsahariana después de Sudáfrica y, sin embargo, todavía dependemos de las importaciones de tecnologías alimentarias y sanitarias. Así pues, cabe preguntarse qué infraestructura hemos creado para aprovechar los resultados de la investigación con el objetivo de generar riqueza.

El problema radica en la creencia de que con una mayor inversión en I+D se obtendrán mejores resultados en los ámbitos objeto de investigación, cuando la realidad es que se obtienen rendimientos decrecientes. Si bien nuestros investigadores publican sus trabajos en revistas científicas prestigiosas, estos conocimientos no suelen traducirse en soluciones en el mercado que entrañen un cambio sustancial en la vida de las personas. Es fundamental invertir en materializar los resultados de la investigación en la generación de riqueza y en la creación de infraestructuras que permitan a las empresas prosperar. Villgro forma parte de ese ecosistema.

### ***Hay grandes expectativas depositadas en la juventud y en su potencial como motor de la innovación y el emprendimiento. ¿Cuál es su opinión al respecto?***

Presionamos mucho a los recién graduados en estudios superiores para que sean empresarios innovadores. Estas expectativas son excesivas y se les pide lo imposible. Aunque creen empresas, lo más probable es que sean negocios precarios de subsistencia. Estos jóvenes licenciados no tienen conocimientos especializados y

carecen de experiencia en el sector, es decir, no pueden entender los problemas que hay que resolver para lograr el máximo rendimiento, crear un marco que favorezca el crecimiento y presentar propuestas de negocio interesantes como empresarios, con miras a esgrimir argumentos sólidos para atraer a inversores de capital de riesgo y otros organismos de financiación.

La simplificación excesiva de la innovación y el emprendimiento resta fuerza a los resultados, en particular si se opta por relacionar la innovación de forma casi exclusiva con la juventud. Este no es ni siquiera el caso en Occidente. Cuando jóvenes innovadores como Elon Musk (PayPal) y Bill Gates (Microsoft) iniciaron su recorrido, contaron con cofundadores veteranos o padrinos inversores (*business angels*) que colaboraron con ellos.

En el fondo, la innovación es una cuestión de creatividad. De hecho, la media de edad general para tener éxito en el mundo del emprendimiento se sitúa en los 42 años, según demuestran numerosos antecedentes. Por eso, no se puede pretender que los jóvenes de 22 años lleguen a ser empresarios de éxito de la noche a la mañana. Nuestros jóvenes necesitan acceder a puestos de trabajo que les aporten conocimientos. El hecho de alentarles a que pongan en marcha sus propios negocios sin una base adecuada es, en el mejor de los casos, un recurso temporal, pero no sienta los cimientos de una estrategia adecuada de desarrollo para ningún país.

### ***La mayor parte de las economías africanas dependen de las industrias extractivas. En este escenario, ¿qué papel desempeñan los aceleradores como Villgro?***

En la actualidad, la economía mundial se rige por el conocimiento, lo que favorece aquellas naciones con capacidad para generar este conocimiento, monetizarlo y crear cadenas de valor a partir de empresas emergentes centradas en dicho conocimiento, y capaces de exportar las soluciones dimanantes.

En una economía mundial sustancialmente fundamentada en el conocimiento, la PI reviste suma importancia para los innovadores y los empresarios. El conocimiento proporciona una ventaja competitiva. Habida cuenta de ello, es necesario garantizar su protección. Para las empresas emergentes, los mecanismos más eficaces para hacerlo son las patentes y los secretos comerciales. Con independencia de la vía de entrada en la economía del conocimiento, lo más importante es comprender la trascendencia de los conocimientos y la información sobre los mercados que se posee, así como saber aprovecharlos para prestar un servicio óptimo a los clientes.

## INCIDENCIA

Nuestro objetivo es ayudar a los innovadores a crear **soluciones viables y ampliables en el ámbito de la salud y las ciencias biológicas** para mejorar la calidad de vida de las personas en África.

MÁS DE  
1,8 MILLONES DE  
DÓLARES EE.UU.  
DE FINANCIACIÓN  
INICIAL

MÁS DE  
19 MILLONES DE  
DÓLARES EE.UU.  
DE FINANCIACIÓN  
DE SEGUIMIENTO

MÁS DE  
2 MILLONES  
DE VIDAS  
BENEFICIADAS

### ***¿Por qué motivo las empresas emergentes del ámbito de la salud y la biotecnología deben tomarse la PI en serio?***

En el sector de la biotecnología, los gastos de capital destinados a I+D, desarrollo de productos y comercialización son muy elevados. Por eso, las empresas emergentes han de proteger sus invenciones, en particular mediante patentes. Ahora bien, para que estas patentes sean rentables, debe haber un mercado lo bastante amplio como para que las empresas emergentes recuperen los costos de I+D y desarrollo de productos, además de los gastos reglamentarios y de otra índole. Si nos dirigimos a un mercado como el de Kenya, con menos de 50 millones de habitantes, es muy difícil amortizar los gastos. Ni siquiera el mercado de África Oriental, que ronda los 120 millones de personas, alcanza a ser lo suficientemente grande. Las empresas emergentes de biotecnología deben concentrarse en mercados de, al menos, el tamaño del Mercado Común para África Oriental y Meridional (COMESA) o la Comunidad de África Meridional para el Desarrollo (SADC).

Es preciso que los empresarios entiendan el funcionamiento del sistema de patentes. Han de saber que, en el momento en que solicitan una patente, lo deben hacer en varios países para no perder ese tren antes de proteger sus invenciones. Esto quiere decir que, por ejemplo, no deberían patentar sus invenciones solo en Kenya, pues ello supondría revelar sus secretos al resto del mundo que entonces podría competir con ellos. En definitiva, desvelarían su fórmula secreta y sus competidores podrían utilizarla para impedirles el acceso a otros mercados de África. Además, ningún inversor apostaría por una idea si esta pudiera ser objeto de apropiación en otros mercados. Así pues, en materia de patentes, las empresas emergentes deben reflexionar a fondo sobre su estrategia.

### ***¿Esto quiere decir que las patentes pueden ser contraproducentes para las empresas emergentes de biotecnología?***

No. El problema radica en la simplificación excesiva de los derechos de PI y, en particular, de las patentes. Es un tema complejo, que requiere un modelo de negocio capaz de integrar la labor de estos innovadores a escala local en la economía del conocimiento nacional y mundial. Si se ignora el funcionamiento de los flujos de capital, todos los esfuerzos serán en vano.

Nuestras empresas emergentes necesitan formación sobre los derechos de PI para no perderlos por centrarse en mercados pequeños. Desde Villgro, les ayudamos a comprender todos estos conceptos. En paralelo, nos ponemos en contacto con las instancias encargadas de la formulación de políticas, al objeto de favorecer la protección de las innovaciones de nuestro país.

### ***¿De qué manera pueden los gobiernos africanos prestar un mejor apoyo a las empresas emergentes?***

Las intervenciones gubernamentales tienden a ser de microfinanciación más que de financiación de la innovación. No se puede pretender que una empresa emergente solucione un problema relacionado con los ODS a gran escala con tan solo 500 dólares de los EE.UU.; de hecho, las empresas emergentes centradas en la innovación necesitan una financiación similar a la prevista para las becas de investigación académica, que oscila entre los 20.000 y los 500.000 dólares de los EE.UU.

Por otro lado, las fuentes de financiación tradicionales, como los bancos, no contribuyen al crecimiento de las

empresas emergentes, ya que son pequeños negocios sin garantías ni ingresos. Por mucho que se dé a los bancos un fondo de garantía para reducir los riesgos de la incógnita asociada a los ingresos, lo cierto es que una empresa emergente tardará unos cinco años en desarrollar y comercializar su producto y es poco probable que disponga de capital o de ingresos hasta entonces. El endeudamiento no es el camino para financiar la innovación. Las empresas emergentes necesitan capital, no préstamos.

***¿El capital de riesgo es una alternativa más adecuada?***

Sí, pero los inversores de capital de riesgo consideran que una inversión inferior a 1 millón de dólares de los EE.UU. no merece la pena. Semejante compromiso es inviable porque el costo de la estructuración de una operación de este tipo y los procedimientos de diligencia debida equivalen a los de una transacción de 10 millones de dólares de los EE.UU. Por ello, los gobiernos deben formular políticas que alienten a los inversores providenciales a asumir la financiación de hasta 1 millón de dólares de los EE.UU. y a colaborar con las incubadoras.

Las posibilidades de financiación de capital de riesgo en África son colosales. En 2021, África alcanzó la cifra récord de 4100 millones de dólares de los EE.UU. en inversiones de capital riesgo en empresas emergentes, frente a los 2000 millones de dólares de 2020. Está previsto que esta cantidad aumente hasta los 10.000 millones de dólares de los EE.UU. en 2025. Kenya es uno de los centros de innovación y destinos de inversión de capital de riesgo más importantes de África. Debemos determinar la manera de posicionarnos como economía ante la previsión de esta oleada de inversiones. Este año, Kenya solo ha absorbido unos 350 millones de dólares de los EE.UU. de los 4.100 millones disponibles. Si bien este dato indica que no somos competitivos, también es cierto que las oportunidades para las empresas emergentes son infinitas.

***¿Cuáles son los planes de Villgro de cara al futuro?***

Estamos en el camino de expandir nuestros horizontes más allá de Kenya para abarcar todo el continente. Nuestra función consiste en ampliar las inversiones mundiales de capital de riesgo en las empresas de nueva creación y en consolidar una economía del conocimiento robusta. Esta meta pasa por el reconocimiento de que hay cuestiones como la PI que han de abordarse como es debido. Queremos impulsar un cambio de paradigma en el ámbito de las inversiones en empresas emergentes, promover una legislación que las apoye y crear más centros de innovación e incubadoras.



**“En una economía mundial sustentada en el conocimiento, la PI reviste suma importancia para los innovadores y los empresarios. El conocimiento proporciona una ventaja competitiva. Habida cuenta de ello, es necesario garantizar su protección.”**

# Transferencia de tecnología en la NASA: con los pies en la Tierra

Por **James Nurton**, escritor independiente

El programa de transferencia de tecnología de la NASA, ampliamente consolidado, está expandiéndose para apoyar a las empresas emergentes y a un mayor número de empresarios, lo que está permitiendo que asistamos a una transformación de productos, desde bicicletas hasta dispositivos médicos, gracias a las invenciones de la era espacial.





SHINE (Beyond Limits): El sistema SHINE (Spacecraft Health Inference Engine), desarrollado por el Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA, demostró su valía por primera vez cuando descubrió una anomalía en el sistema de telemetría de la nave Voyager justo antes de su encuentro con Neptuno en 1989. Desde entonces, esta herramienta de software se ha utilizado para hacer un seguimiento del estado de un buen número de sistemas de la NASA.



Desde las primeras expediciones humanas al espacio, los astronautas siempre han llevado cámaras para registrar la experiencia y mostrarla a todo el mundo en la Tierra. Aquí un astronauta se hace un autorretrato durante un paseo espacial.

**“La Ley nacional de aeronáutica y el espacio de 1958 obliga a divulgar todos los avances científicos y tecnológicos en beneficio público”.**

Darryl Mitchell, Jefe de la Oficina de Transferencia de Tecnología del Centro Espacial Goddard

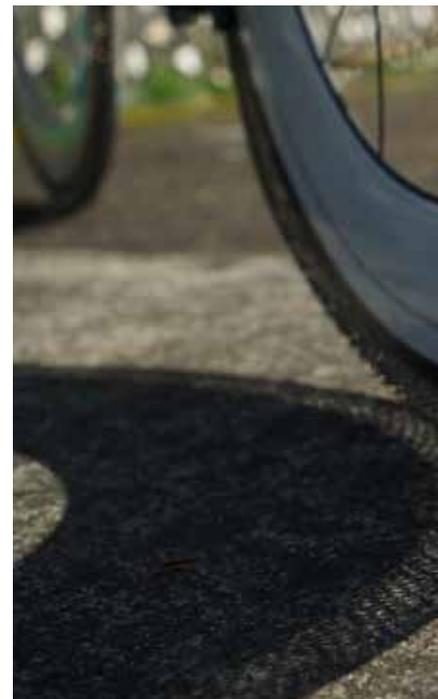




Foto: Cortesía de la NASA



Foto: The SMART Tire Company

El neumático superelástico sin aire METL, que dura mucho más que los neumáticos de caucho convencionales, se desarrolló en el Centro de Investigación Glenn de la NASA, en Cleveland.

En 2022, una empresa emergente estadounidense denominada The SMART Tire Company lanzará un tipo de neumático completamente nuevo para bicicletas de montaña. Fabricado a base de una aleación de níquel y titanio, el neumático METL funciona sin aire y es superelástico: durará mucho más que los neumáticos de caucho convencionales, no se pinchará nunca y generará muchos menos desechos.

Ahora bien, la tecnología que está detrás del neumático METL no procede de un fabricante de neumáticos ni de automóviles, sino que se desarrolló en el Centro de Investigación Glenn de la NASA, en Cleveland (Estados Unidos). La idea de un neumático sin aire se remonta al rover lunar de la década de 1960. En desarrollo desde entonces, también se utilizará en el Fetch Rover que volará a Marte en 2026.

La NASA sabía que los vehículos terrestres también podrían utilizar la tecnología radial de aleación con memoria de forma (SMART, por sus siglas en inglés), y la puso a disposición para la concesión de licencias. En 2020, los fundadores de The SMART Tire Company, Brian Yennie y Earl Cole, entraron en el programa Startup Studio de la NASA y obtuvieron una licencia de una patente de la Agencia para fabricar neumáticos de bicicleta. “Se trata de una evolución sensacional de la tecnología”, dice Daniel Lockney, ejecutivo del programa de transferencia de tecnología en la sede de la NASA en Washington, DC. “La empresa se ha trasladado ahora a Akron (Ohio) y tienen previsto seguir expandiéndose”.

### VINO DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE

La transferencia de tecnología ha sido un aspecto central de la misión de la NASA desde su creación. Como señala Darryl Mitchell, Jefe de la Oficina de Transferencia de Tecnología del Centro Espacial Goddard: “La Ley nacional de aeronáutica y el espacio de 1958 obliga a divulgar todos los avances científicos y tecnológicos en beneficio público”. Actualmente, la NASA dispone de un amplio programa de transferencia de tecnología en sus 10 centros de campo, explica Mitchell: “El programa fomenta la promoción de la Agencia, genera puestos de trabajo y crea una vía de futuro para determinadas tecnologías”.

Con unos 11.000 científicos e ingenieros, la NASA es uno de los motores de la innovación más productivos del mundo. Mediante su programa de transferencia de tecnología se extraen unas 1.600 nuevas tecnologías al año con diversas aplicaciones. En Goddard, por ejemplo, según el Sr. Mitchell, una gran parte de la investigación se centra en sensores y detectores, que posteriormente pueden transferirse al diagnóstico médico.

La NASA es la única agencia federal de los Estados Unidos que ofrece detalles de toda su cartera de propiedad intelectual en un portal web donde se pueden hacer búsquedas: hay unas 1.500 patentes activas, de las cuales unas 1.100 están disponibles para la concesión de licencias (el resto se conceden en su mayoría en condiciones de exclusividad). En el ejercicio fiscal 2021, firmó más de 200 acuerdos de concesión de licencias de patentes, la mayor cifra de su historia.

El Sr. Lockney asumió la dirección del programa en 2011. Una de sus iniciativas fue simplificar y unificar las políticas y procesos de transferencia de tecnología de los 10 centros de campo. Para lograr esto, la NASA desarrolló la herramienta NASA Technology Transfer System, que consiste en

un proceso de varios pasos que deben seguir las invenciones, y que comprende dos exámenes independientes: una entrevista en profundidad con el inventor y una evaluación, que puede incluir un estudio de alcance en la industria sobre las posibles aplicaciones. Solamente cuando se completa el proceso satisfactoriamente puede presentarse una solicitud de patente.

La consecuencia es que la NASA solicita un número relativamente pequeño de patentes (unas 80 al año) teniendo en cuenta la magnitud de su actividad innovadora. “Solo solicitamos patentes con fines de comercialización, no con fines preventivos ni de prestigio”, dice el Sr. Lockney. “Y si no hay un licenciataria, prescindimos de ella”.

### **DESPEGA LA CONCESIÓN DE LICENCIAS PARA EMPRESAS EMERGENTES**

Una de las iniciativas recientes que más éxito ha tenido gracias a la unificación de los procesos en todos los centros ha sido la de las licencias para empresas emergentes de la NASA. Las licencias para empresas emergentes son uno de los tres tipos de licencia (los otros son las licencias comerciales normales y las licencias de evaluación) que pueden solicitarse en el sitio web de la NASA.

Las licencias estándar para empresas emergentes están disponibles de forma no exclusiva para las empresas creadas con el fin de comercializar la tecnología de la NASA. No hay pagos por adelantado ni tasas mínimas durante los tres primeros años. Una vez que la empresa empieza a vender un producto, se aplica una regalía tipo del 4,2%.

En los últimos cinco años, el programa de licencias para empresas emergentes ha concedido licencias de patentes a más de 100 empresas emergentes a lo largo y ancho de los Estados Unidos. Pero sus ventajas no acaban ahí, dice el Sr. Mitchell: “Incluso si una empresa no cumple los requisitos para obtener una licencia para empresas emergentes, podemos llegar a un acuerdo con ella. El objetivo general es agilizar el proceso de concesión de licencias y facilitarlo a las pequeñas empresas”.

El programa simplifica el proceso de transferencia de tecnología, lo que significa que las empresas no se quedan atoradas en las negociaciones y se benefician de unas condiciones que se adaptan a sus circunstancias. En Goddard, en el ejercicio fiscal 2021 se concedieron 21 nuevas licencias, y 6 de ellas fueron licencias para empresas emergentes. “No se trata solo de acceder a la tecnología patentada, sino de ayudar a los empresarios a adquirir las habilidades necesarias para salir adelante”, dice el Sr. Mitchell.

Entre las empresas emergentes que han obtenido licencias de tecnología de la NASA figuran las siguientes:

- Beyond Limits Corporation, con sede en Thousand Oaks (California), que ha adquirido la licencia de un programa de inteligencia artificial y un software de comprensión del lenguaje del Laboratorio de Propulsión a Chorro para focalizar la publicidad en línea.

## **Algunas tecnologías procedentes de la NASA**

**Cámaras de teléfono:** Las cámaras digitales de todos los teléfonos inteligentes proceden fundamentalmente del desarrollo de un sensor ideado por el científico de la NASA Eugene Lally en 1965, que convierte los fotones en electrones que, a su vez, pueden transformarse en imágenes. La tecnología se utilizó originalmente en satélites y posteriormente se concedieron licencias a Nokia y otros fabricantes de teléfonos.

**Gafas de sol:** Los cristales que filtran la luz ultravioleta se desarrollaron para proteger a los trabajadores de la NASA ante destellos, haces láser y chispazos de soldadura en el espacio y en la Tierra.

**Respiradores:** Cuando estalló la pandemia de COVID-19, los ingenieros de la NASA del Laboratorio de Propulsión a Chorro desarrollaron la tecnología de intervención de ventilación accesible localmente (VITAL, por sus siglas en inglés). El prototipo estuvo listo en tan solo 37 días. La NASA ha concedido licencias gratuitas a más de 36 empresas, incluidas algunas del Brasil y la India.

Fuente: <https://spinoff.nasa.gov/>

Foto: Cortesía de la NASA



Engranajes de vidrio metálico (Amorphology): Aunque el rover Curiosity de la NASA representaba la vanguardia de la robótica de la agencia espacial cuando llegó a Marte en 2012, tiene que dedicar unas tres horas a calentar los lubricantes de sus engranajes cada vez que sale a recorrer la superficie del planeta. Para ayudar a los futuros rovers a ahorrar tiempo y energía, la NASA ha invertido en vidrio metálico masivo para engranajes que no requieren lubricación.

Después de ensayar un prototipo de respirador desarrollado por el Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA, los médicos del Departamento de Anestesiología y del Laboratorio de Simulación Humana de la Escuela Icahn de Medicina en Monte Sinaí, Nueva York, dan su visto bueno. Desarrollado en respuesta al brote de coronavirus, el dispositivo, denominado VITAL (Ventilator Intervention Technology Accessible Locally), requiere muchas menos piezas que los respiradores tradicionales, lo que abarata su construcción y lo hace ideal para una fabricación rápida. En la cama se encuentra un simulador de paciente humano utilizado para probar el dispositivo.

Foto: Icahn School of Medicine at Mount Sinai, Nueva York y NASA/JPL-Caltech



- TellusLabs, con sede en Boston (Massachusetts), que ha desarrollado un modelo de predicción de cosechas que combina datos de imágenes de la Tierra procedentes de satélites construidos en el Centro de Vuelos Espaciales Goddard con datos históricos, modelos meteorológicos y otra información.
- Amorphology Inc, con sede en Pasadena (California), que fue fundada por un pionero de los metales vítreos y la impresión 3D en metal del Laboratorio de Propulsión a Chorro. Tiene licencias exclusivas de propiedad intelectual de la NASA y de Caltech relacionadas con nuevas aleaciones metálicas (también conocidas como metales amorfos) y produce engranajes robustos y otras piezas metálicas.

Las licencias para empresas emergentes forman parte de un conjunto de actividades que está llevando a cabo la NASA para acercarse a los empresarios. Entre ellas se encuentra la iniciativa NASA Startup Studio, que organizó FedTech (una organización que pone en contacto a los empresarios con las tecnologías de los laboratorios federales) el verano pasado y que dio lugar a la creación de la empresa *The SMART Tire Company*, y los *Commercialization Training Camps*, en los que deportistas profesionales participan en sesiones de motivación con empresarios.

La NASA también colabora estrechamente con universidades y escuelas de administración de empresas, por ejemplo, proporcionando tecnología representativa para que los estudiantes la utilicen como estudios de casos para crear empresas.

Estas actividades han ido acompañadas de un cambio de enfoque, dice el Sr. Mitchell: “Hemos visto un cambio en los últimos años. Hicimos mucho *marketing* externo, pero los resultados no estuvieron a la altura del esfuerzo. Ahora estamos más centrados en la comercialización directa y la entrega al cliente”. Ello incluye la promoción del programa de transferencia de tecnología, ayudar a los licenciarios a que hablen de lo que están haciendo y la divulgación totalmente digital.

### LLEGAR MÁS LEJOS

El Sr. Lockney cree que todavía hay que hacer más para desarrollar el potencial de las invenciones, sobre todo para llegar a los grupos infrarrepresentados (como las instituciones minoritarias y las comunidades de nativos americanos) y a las zonas que están más alejadas de los centros de campo de la NASA. “Queremos crear más diversidad. Las universidades y las escuelas de administración de empresas son una oportunidad perfecta”, afirma.

Otra posible esfera de crecimiento es la colaboración internacional. Aunque el programa de empresas emergentes se centra en los Estados Unidos, la NASA concede licencias a empresas en el extranjero (excepto cuando existen restricciones a la exportación de la tecnología). Pero por razones presupuestarias, la NASA rara vez presenta solicitudes de patente fuera de los Estados Unidos, por lo que espera que las empresas no nacionales se incorporen en una fase inicial y paguen las tasas de presentación internacional con arreglo al Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) (véase el recuadro) u otras tasas de solicitud.

Uno de los problemas a los que se enfrenta la NASA en materia de transferencia de tecnología es el creciente papel del software en las invenciones. Alrededor de la tercera parte de las invenciones de la NASA son programas informáticos y, en tanto que agencia gubernamental federal, no puede poseer derechos de autor sobre ellos. Salvo que existan restricciones o problemas de propiedad, el software está disponible como código abierto. “Eso significa que puede utilizarse comercialmente, pero no se puede vender. Por tanto, frena su comercialización, pero no impide que se utilice la tecnología”, dice el Sr. Lockney.

### EL CIELO ES EL LÍMITE

A diferencia de muchos programas de transferencia de tecnología, la NASA no se mueve principalmente por los ingresos, aunque las regalías revierten en la Agencia y en los inventores a título individual. Por el contrario, la prioridad es crear nuevos productos y servicios y facilitar la explotación del potencial de las tecnologías. Esto, a su vez, aporta beneficios posteriores, como ingresos para las empresas y creación de empleo, así como mejoras a largo plazo en la calidad de vida y el medio ambiente.

“Queremos dar a conocer la tecnología para que la gente pueda dar libre curso a su creatividad con ella”, dice el Sr. Mitchell. “En la NASA tenemos muchos inventos notables, pero no siempre es evidente cuál puede ser su aplicación comercial. Podría ser algo completamente diferente a lo que estamos haciendo con ello”. En algunos casos, la tecnología puede estar 5, 10 o incluso 15 años por delante de su tiempo y puede que requiera un desarrollo importante para ponerla en el mercado.

“En la NASA hay personas realmente ingeniosas que trabajan en campos muy complejos, y están obsesionadas con la misión de la Agencia y con el espacio”, dice el Sr. Lockney. “En definitiva, lo que queremos es extraer el mayor número posible de tecnologías de los laboratorios y que los nuevos productos y servicios lleguen al mercado como resultado de la I+D de la NASA”.

Foto: Cortesía de la NASA



Esta imagen, captada por el *Landsat 8* y procesada por *TellusLabs*, muestra Nueva Orleans a lo largo del Golfo de México. Los campos agrícolas, en su mayoría de caña de azúcar, pueden verse a lo largo de las orillas del Mississippi en rosa claro y azul. También se aprecian los remolinos de sedimentos en el lago Pontchartrain al norte y la pérdida de tierras costeras al sur y al este de la ciudad.

## Acerca del Tratado de Cooperación en materia de Patentes

El Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) ofrece a los inventores y a las empresas una vía costoeficaz y simplificada para proteger sus innovaciones en múltiples mercados. Al presentar una solicitud internacional de patente en el marco del PCT, los solicitantes pueden pedir simultáneamente protección para una invención en más de 150 países.

El PCT también ayuda a las oficinas de patentes a tomar sus decisiones sobre la concesión de patentes y facilita el acceso público a una gran cantidad de información técnica relacionada con esas invenciones a través de PATENTSCOPE.

# Los chips de memoria de nueva generación prometen reducir el uso de energía

Por **Catherine Jewell**, División de Información y Difusión por Medios Digitales, OMPI, **Yuka Okakita** y **Tomomi Taguchi**, Oficina de la OMPI en el Japón



Foto: Cortesía de SEL

El Dr. Yamazaki en una sesión informativa con un equipo de investigadores sobre las supercomputadoras de última generación de SEL, que permiten a la empresa realizar simulaciones complejas a gran escala y a alta velocidad.

Los semiconductores, “cerebro de la electrónica moderna”, sin los cuales los dispositivos digitales que utilizamos a diario no funcionarían, han sido los responsables durante décadas de los avances en tecnologías digitales. La empresa japonesa pionera Semiconductor Energy Laboratory Co. (SEL) es líder mundial en este campo y sigue abriendo nuevos caminos en el desarrollo de tecnologías de semiconductores de alto rendimiento de nueva generación. El fundador y presidente de la empresa, Shunpei Yamazaki, creador de la “memoria flash”, es el inventor más prolífico del mundo en cuanto al número de patentes que ha presentado, según los Récords Mundiales Guinness. Yamazaki habla del empeño de SEL para lograr un saldo cero en emisiones

de carbono a través de la innovación, de la importancia de la propiedad intelectual para su modelo de negocio y de la cultura abierta de innovación que es la base del trabajo pionero que desarrolla SEL.

***Háblenos de la orientación actual del trabajo de SEL y de cómo apoya los objetivos medioambientales globales.***

Llevo varias décadas trabajando en el campo de los semiconductores, desde que inventé y patenté lo que se conoce como memoria flash (patente nº JP 886343), a los 28 años, en 1970. La memoria flash está integrada en la mayoría de los dispositivos electrónicos que utilizamos a diario. Básicamente, permite almacenar datos e información incluso cuando el dispositivo está apagado. La memoria flash es también la forma menos costosa de memoria semiconductor o de almacenamiento de datos. Nunca soñé que la integración de silicio a gran escala (Si LSI) -que permitió hacer chips de computadora tan potentes en cuanto a capacidad de microprocesamiento y almacenamiento de datos- se extendería tanto, ni que contribuiría al calentamiento global por su alto consumo de energía.

En 2009 descubrimos unos semiconductores de óxido dotados de una nueva estructura cristalina (estructura CAAC), que permite fabricar chips de computadora, conocidos como LSI, que ahorran más energía. Llevamos más de 10 años realizando una intensa labor de I+D para mejorar el rendimiento de los LSI con el fin de reducir el consumo de energía de centros de datos y supercomputadoras.

Nuestro objetivo es hacer que los semiconductores sean más eficientes energéticamente. Gracias a nuestro trabajo pionero, hemos desarrollado un nuevo material semiconductor con características de alta retención de corriente. Un FET de Si experimenta una fuga de corriente de unos 10-12A/μm cuando está apagado; en cambio, un FET de OS (transistor semiconductor de efecto de campo de óxido cristalino) tiene una corriente extremadamente baja cuando está apagado, 10-24A/μm. Esto significa que los datos pueden conservarse durante mucho tiempo. Aprovechando estas características de alta retención de corriente y las buenas propiedades eléctricas del silicio, hemos desarrollado una nueva estructura compuesta de Si/OS. Utilizando su efecto sinérgico combinado, pretendemos crear dispositivos semiconductores con mayores propiedades de ahorro de energía, algo que nunca podría conseguirse usando únicamente la tecnología del silicio. La difusión y el uso extendido de esta nueva tecnología contribuirán en gran medida a la lucha contra el calentamiento global.

Para los que no están familiarizados con los semiconductores, ¿puede decir unas palabras sobre el papel que desempeñan y su importancia en el mundo moderno?

Todos los dispositivos electrónicos que usamos a diario, nuestros teléfonos inteligentes, portátiles, televisores, computadoras, etc., utilizan semiconductores. Su uso se ha extendido tanto y es tan común que la gente tiende a no valorar su papel e importancia. Por lo general, la gente no es consciente de que al utilizar estos dispositivos están consumiendo enormes cantidades de electricidad, lo que a su vez contribuye al calentamiento global.

***¿Cómo encaja el trabajo de SEL en las ambiciones del Japón y otros países de digitalizar y descarbonizar sus economías?***

El Plan de Acción de la Estrategia de Crecimiento del Japón, aprobado en junio de 2021 por el entonces primer ministro Yoshihide Suga, destaca el compromiso del gobierno por promover el desarrollo y la producción de tecnologías avanzadas de semiconductores, dadas sus propiedades de bajo consumo energético. La Estrategia también esboza el objetivo del gobierno de: a) hacer que todos los nuevos centros de datos sean un 30% más eficientes energéticamente para 2030; b) convertir en energía renovable parte de la electricidad utilizada por los centros de datos nacionales; y c) hacer que los sectores de semiconductores y de comunicación de la información presenten un saldo cero en emisiones de carbono para 2040.

En el verano de 2021, tuvimos la oportunidad de presentar al Ministerio de Economía, Comercio e Industria (METI) la tecnología LSI de semiconductores de óxido cristalino (OSLSI), que ahorra mucha energía. El primer ministro estaba informado del potencial de la tecnología OSLSI de SEL para contribuir a los objetivos de la política verde del gobierno y quería conocerla más en profundidad. Nos invitaron a preparar un documento que describiese las propiedades de esta tecnología. El documento sirvió de base para una sesión informativa detallada sobre SEL y nuestra tecnología que el director general adjunto del METI mantuvo con el primer ministro. Posteriormente, el METI volvió a hacer un seguimiento con nosotros.

***Creemos que lograr la adopción y el uso generalizados de nuestra tecnología pionera OSLSI supondrá una importante contribución en la solución del calentamiento global.***

En 2016 volvió a figurar usted en los Récords Mundiales Guinness como inventor con más patentes. En ese

momento, usted tenía más de 11.350 patentes a su nombre. ¿Qué le inspira en su trabajo y le impulsa a seguir desarrollando tecnologías pioneras en este campo?

Siempre tuve malas notas en la escuela, pero en mi segundo año de universidad, empecé a trabajar con el profesor Yogoro Kato (posteriormente, se convirtió en profesor emérito del Instituto Tecnológico de Tokio), que me apoyó mucho. Trabajé con él durante cinco años. Cuando le dije que quería ir a la Universidad de Stanford, en Estados Unidos, que era la meca de los semiconductores en aquella época, se puso furioso conmigo y me convenció para que continuara mis estudios en el Japón bajo su dirección. No se pueden comparar vidas, así que no sé si mi decisión de renunciar a ir a Estados Unidos fue buena o no, pero sin duda fue un punto de inflexión en mi vida. No empecé siendo un estudiante brillante, pero gracias al profesor Kato, que me acogió bajo su ala, hoy estoy aquí. Y sigo investigando para estar a la altura de sus enseñanzas. Fue un gran maestro.

***SEL sigue centrándose en desarrollar tecnologías pioneras y novedosas. ¿Cómo contribuyen las patentes a la difusión y adopción de sus tecnologías en todo el mundo?***

Como empresa centrada en la I+D, las patentes son importantísimas para nosotros, tal y como nos enseñó el profesor Kato. La propiedad intelectual es un gran mecanismo, pero las patentes no generan ingresos a menos que los productos que protegen sean comercializables. Por su misma naturaleza, a una empresa dedicada exclusivamente a la I+D le resulta esencial salir al mercado con tanta frecuencia y eficacia como sea posible.

Gracias a nuestra cartera de derechos de propiedad intelectual, podemos demandar con confianza y sin pestañear a cualquiera que infrinja nuestros derechos. Así hemos podido rentabilizar nuestros derechos y ampliar cuota de mercado de manera eficaz. Sin embargo, es importante tener un derecho de patente que se pueda utilizar adecuadamente. Por eso es tan importante redactar una memoria descriptiva de la patente que se base en los resultados de la I+D y que establezca claramente el propósito y el efecto de la invención. Es más, el uso estratégico de una patente es esencial para que puedan ampliarse las actividades de I+D, para que aumente el valor de la patente y para que crezcan los ingresos procedentes

de licencias. El uso estratégico de los derechos de patente también puede implicar acciones legales.

***¿Puede contarnos algo sobre la cultura de innovación de SEL y sus principios rectores?***

Desde la creación de SEL en 1980, nos hemos comprometido a contribuir al progreso del mundo a través de la I+D. Nuestro primer socio fue la Sharp Corporation, que en aquella época era líder mundial en semiconductores y televisores con pantalla de cristal líquido. La asociación surgió gracias a que nos presentó un conocido. Sin embargo, cuando empezamos a investigar juntos, a Sharp le pareció que nuestro nivel de I+D era demasiado bajo. A partir de ahí, SEL trabajó duro para alcanzar el nivel que exigía Sharp. Al principio, algunas de sus exigencias parecían abrumadoras, pero nos las arreglamos para estar a su altura.

Solo lograremos el éxito a través de la I+D y trabajando duro. Cuando tus socios te señalan los problemas específicos que tienes que abordar y tus empleados trabajan duro para solucionarlos, se obtienen mejores resultados. No creo que la innovación funcione si te limitas a pedir a tu socio que te enseñe o te lo ponga fácil. No funcionará si no tienes el compromiso y el impulso de llegar a nuevos niveles de pericia que satisfagan las necesidades de tu socio. Para mejorar los resultados de tu I+D es esencial encontrar una empresa que te exija técnicamente y que al mismo tiempo mantenga una relación de igual a igual como socio.

***WIPO GREEN es una plataforma pública que pretende promover la innovación mundial en el ámbito de las tecnologías verdes. ¿Está dispuesto a apoyar esta iniciativa?***

La lucha contra el calentamiento global es el problema más importante al que se enfrenta la Humanidad hoy en día. WIPO GREEN es una iniciativa muy importante que pretende aprovechar el poder del sistema de propiedad intelectual para proteger el medio ambiente. Vemos que WIPO GREEN podría ser un vehículo importante para facilitar la adopción y el uso rápido y generalizado en todo el mundo de las OSLSI, que son muy eficientes desde el punto de vista energético. Creo que la cooperación con organizaciones internacionales como la OMPI es esencial para lograr este objetivo.

Foto: Cortesía de SEL



Fabricado por SEL en 1987, el Solar Car Southern Cross completó el primer World Solar Challenge en Australia en 1987, desde Darwin hasta Adelaida, una distancia de 3.200 kilómetros.

**“Todos los dispositivos electrónicos que usamos a diario, nuestros teléfonos inteligentes, portátiles, televisores, computadoras, etc., utilizan semiconductores... Por lo general, la gente no es consciente de que al utilizar estos dispositivos están consumiendo enormes cantidades de electricidad, lo que a su vez contribuye al calentamiento global.”**

Foto: Cortesía de SEL



Una pantalla plegable de 8,67 pulgadas con un sensor táctil integrado. La pantalla puede resistir más de 100.000 pliegues.

***Qué consejo puede dar a los jóvenes científicos que aspiran a construir un futuro mejor?***

En el pasado, a las empresas japonesas les guiaba el compromiso con la calidad, el trabajo duro y la creencia de que la adversidad nos hace más sabios. Sin embargo, hoy en día eso ha desaparecido prácticamente. Hay que reavivar esa creencia si queremos seguir prosperando. Los recursos humanos y la propiedad intelectual son importantísimos para el Japón. Tenemos que hacer más para que los tribunales comprendan mejor el valor de los derechos de propiedad intelectual (PI) y en particular de las patentes. También tenemos que promover, entre el público en general, una mayor concienciación sobre la importancia de la propiedad intelectual. La única forma de que el Japón siga siendo competitivo a nivel internacional es hacer uso de nuestra propiedad intelectual.

# Eco Panplas: mejorar el reciclaje de los envases de lubricantes

Por **Monica Miglio Pedrosa**, escritora independiente

En 2020, la demanda mundial de lubricantes ascendió a 37 millones de toneladas métricas, según Statista. Los lubricantes desempeñan un papel fundamental para optimizar la eficiencia y la seguridad de la maquinaria. Ahora bien, la eliminación de los envases de plástico en los que se suministran los lubricantes a los consumidores constituye una importante amenaza para el medio ambiente, y su descontaminación es un viejo problema industrial que no ha encontrado una fácil solución.

Tan solo con un litro de lubricante puede contaminarse hasta un millón de litros de agua. Solamente en el Brasil, cada año se desechan 1.000 millones de envases de plástico de aceite lubricante. Una vez utilizados, todavía quedan unos dos millones de litros de resto de lubricante en esos envases, que se vierten al medio ambiente. Actualmente, solo se recicla el 9% de los envases. Los métodos tradicionales de reciclaje requieren un uso intensivo de agua y no consiguen eliminar todo el lubricante residual, de manera que los envases suponen un material de baja calidad para el reciclaje.

Conscientes de la magnitud del problema y de su gran impacto ambiental, la empresa brasileña Eco Panplas ha desarrollado una solución limpia, inocua y sostenible, que es un 30% más barata que los métodos tradicionales de reciclaje, por la que ha recibido varios premios. La empresa tiene previsto abrir cinco nuevos centros en todo el Brasil para reciclar hasta 24.000 toneladas de envases al año. El director general de Eco Panplas, Felipe Cardoso, habla de su trayectoria empresarial, de la importancia de las patentes para la empresa y de los planes futuros de expansión en los mercados internacionales.

## ***¿Cómo llegó usted al negocio del reciclaje?***

Antes de estudiar administración de empresas y convertirme en empresario, trabajé en el sector empresarial, donde dirigí un equipo de mercadotecnia. Pero siempre quise tener mi propia empresa en

**“Solamente en el Brasil, cada año se desechan 1.000 millones de envases de plástico de aceite lubricante. Una vez utilizados, todavía quedan unos dos millones de litros de resto de lubricante en esos envases, que se vierten al medio ambiente.”**

“Nuestro objetivo es generar alrededor de 43 millones de reales brasileños para finales de 2023 y reciclar 24.000 toneladas métricas de envases de aceite lubricante anualmente para 2026.”

un ámbito que pudiera beneficiar a la sociedad. Vi el reciclaje de plásticos como una propuesta de valor interesante y fundé inicialmente una empresa llamada EcoPan en 2011.

### *¿Funcionó?*

La verdad es que no. Reciclábamos residuos postindustriales, pero por motivos de ahorro la mayoría de las empresas ahora recuperan y reciclan los desechos que producen internamente. Pero esa experiencia sentó las bases de Eco Panplas, que creé con mis socios fundadores en 2014.

Tras la desaparición de EcoPan, visité más de 300 empresas y vi una oportunidad; ninguna empresa de reciclaje podía abordar el problema de la descontaminación de los envases utilizados para el aceite lubricante. Investigué el problema y descubrí que, en el Brasil y en otros lugares, el proceso de reciclaje es siempre el mismo: se utiliza agua para eliminar el material contaminante, con el consiguiente impacto negativo en cuanto al despilfarro de agua y la contaminación de los vertederos y el medio ambiente.

### *¿Cómo llegó a fundar Eco Panplas?*

Por casualidad, conocí a un empresario local que me presentó un proyecto que su asociado, un ingeniero químico, llevaba ya dos años desarrollando. Al principio, querían venderme el proyecto, pero mi socio y yo les invitamos a asociarse con nosotros y a solicitar una patente. Aceptaron y ahora los cuatro formamos el equipo de Eco Panplas: dos en comercialización y gestión, un ingeniero mecánico y un ingeniero químico y ambiental.

### *¿Cuánto tiempo tardaron en desarrollar la tecnología?*

Nos llevó tres años alcanzar la viabilidad técnica, financiera y ambiental. Luego pasamos otros tres años validando nuestra tecnología en el mercado.

En 2014, presentamos nuestra solicitud de patente en el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial del Brasil (INPI), a través de su programa Patentes Verdes. Eso fue crucial para la credibilidad de nuestra oferta, tanto en el Brasil como en el extranjero.

Desde el primer día fuimos conscientes de que obtener una patente era importante para proteger los intereses de la empresa, validar nuestra innovación y potenciar su valor comercial. Una patente supone un elemento diferenciador fundamental para atraer a los inversores y, en el futuro, nos permitirá aprovechar la posibilidad de conceder licencias.

### *¿Qué tipo de interés ha despertado su tecnología?*

Hay un gran interés por nuestra tecnología. Hemos ganado más de 30 premios por ella en el Brasil y a nivel internacional. Estos premios también han sido un factor importante para consolidar la credibilidad de nuestra solución. En 2020, fuimos la primera empresa brasileña en ganar el concurso de emprendimiento 100K Latam, patrocinado por MIT Management y el ITBA (Instituto Tecnológico de Buenos Aires). También fuimos reconocidos como la mejor solución innovadora de América Latina en los últimos 10 años por la Fundación FEMSA de México. Ganamos el II Concurso de Inventos Patentados de América Latina, convocado por PROSUR y llegamos a

Foto: funfunphoto / iStock / Getty Images Plus



Los lubricantes desempeñan un papel fundamental en la eficiencia y la seguridad de la maquinaria. En 2020, la demanda mundial de lubricantes ascendió a 37 millones de toneladas métricas.

La eliminación de los envases de plástico de los lubricantes constituye una importante amenaza para el medio ambiente, y su descontaminación es un viejo problema industrial. Tan solo un litro de lubricante puede contaminar hasta un millón de litros de agua. Actualmente, solo se recicla el 9% de los envases.



Foto: Cortesía de Eco Panplas

Foto: Cortesía de Eco Panplas



Los envases de plástico contaminados que recibe Panplas se someten a un proceso de trituración y descontaminación mediante un desengrasante inodoro, sin residuos y biodegradable. A diferencia de los modelos tradicionales de reciclaje, el proceso no utiliza agua y los desechos reciclados pueden reutilizarse en su totalidad.



exponer nuestra tecnología en la Feria Internacional de la Invención de Ginebra. Presentamos nuestra solución en la COP26 celebrada en Glasgow y ganamos el Energy Globe Award Brazil 2021, uno de los principales premios medioambientales del mundo. También hemos participado en ferias en China y en el GreenTech Challenge en Europa.

### ***¿Cómo fue su experiencia con la solicitud de patente a través del INPI?***

En 2014 contratamos a un estudio de abogados especializado para que nos ayudara a solicitar una patente. Nos parecía importante, ya que conocen mucho mejor los entresijos del proceso. Tienen experiencia en la redacción de solicitudes de patente y saben cómo agilizar la aprobación. También fue crucial que solicitáramos nuestra patente en el marco de su programa Patentes Verdes, porque validó nuestra solución como una tecnología limpia verdaderamente innovadora. El programa Patentes Verdes da prioridad a las tecnologías respetuosas con el medio ambiente y agiliza todo el proceso de patentamiento. Nuestra patente se concedió en 2017.

### ***¿Cómo funciona su solución?***

Los envases de plástico contaminados que recibimos se someten a un proceso de trituración y descontaminación mediante un desengrasante inodoro y biodegradable que no genera residuos. Por medio de procesos físicos, químicos y mecánicos, el desengrasante elimina el aceite del plástico de los envases y todos los insumos se separan en plástico, etiquetas y aceite. Al final del proceso, generamos plástico triturado descontaminado, que puede reutilizar la industria, incluso para la fabricación de nuevos envases para lubricantes. El aceite que recuperamos lo vendemos a la industria del refinado. Nuestro proceso de descontaminación no utiliza agua y es un 30% más barato que el modelo tradicional de reciclaje de estos productos. Además, los residuos reciclados son totalmente reutilizables, por lo que no hay costos asociados a la eliminación de residuos.

### ***¿Qué planes tienen para Eco Panplas?***

En 2019, Eco Panplas fue reconocida como Empresa B, ya que el desarrollo social y ambiental es fundamental para nuestro modelo de negocio, lo que significa que mantenemos un equilibrio entre el propósito y el beneficio. Tenemos previsto ampliar nuestra capacidad de reciclaje en 2022. La planta piloto de Hortolândia, en el interior del estado de São Paulo, ha alcanzado su capacidad de producción anual de aproximadamente 1.500 toneladas métricas al año, por lo que este año estamos en proceso de construir otra planta de producción con una capacidad de reciclaje cinco veces superior a la de Hortolândia.

Nuestro objetivo es generar alrededor de 43 millones de reales brasileños (aproximadamente 8,26 millones de dólares EE.UU.) para finales de 2023 y reciclar 24.000 toneladas métricas de envases de aceite lubricante anualmente para 2026. Para lograrlo, prevemos poner en funcionamiento seis unidades en total: tres en el estado de São Paulo, una en el estado de Minas Gerais, una en el sur y una en la región noreste del Brasil.

Ya estamos probando la solución para reciclar envases de aceite de cocina, aceite vegetal, pinturas y cosméticos y los resultados son muy buenos. Se trata de mercados totalmente nuevos que hay que explorar y de los que podrían surgir otros usos potenciales de nuestros materiales reciclados. Nuestra ambición es que Eco Panplas se convierta en un importante reciclador de envases contaminados complejos, que no se pueden desengrasar fácilmente con agua, y que genere un alto valor ambiental, económico y financiero para todas las partes interesadas.

### ***¿Se dirigen a otros mercados fuera del Brasil?***

Así es. Hemos participado en varios programas en el extranjero y hay una clara demanda para nuestra tecnología fuera del Brasil. América Latina, Europa, China, el Oriente Medio y la India son candidatos potenciales para nuestro plan de expansión en los mercados internacionales. Pero primero tenemos que asegurarnos de que las soluciones que estamos desarrollando actualmente están protegidas en esos mercados. Por eso queremos recurrir al Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT), ya que simplifica el proceso de solicitud de protección por patente en varios países y es una forma de hacerlo que resulta costoeficaz.

### ***Empresas como Shell, Ambev y Braskem también les han apoyado a través de sus programas de innovación abierta. ¿Hay otras organizaciones que se están interesando por su solución?***

Cada vez hay más empresas que quieren invertir en el reciclaje, por lo que estamos recibiendo propuestas de capital riesgo corporativo. Algunas empresas están interesadas en obtener licencias y llevar la tecnología al extranjero. Por eso son tan importantes nuestros derechos de propiedad intelectual (PI). Se han dirigido a nosotros empresas del sector petroquímico, de la gestión de desechos y del reciclaje, y estamos en conversaciones con municipios y gobiernos estatales que quieren resolver este problema de la gestión de desechos. Para nosotros, tiene todo el sentido: cuanto mayor sea el volumen procesado, mayores serán los beneficios sociales y ambientales que se generen. Esta es nuestra misión y el principal legado que queremos dejar a la sociedad.

# La PI y la juventud: educar a nuestros futuros innovadores

Por **Cecilia Thirlway**, investigadora, escritora y conferenciante,  
*Centre for Innovation and Entrepreneurship*, Universidad de  
Bristol (Reino Unido)

Los jóvenes de hoy en día se enfrentan a un mundo complejo e incierto. Por un lado está la pandemia, que sigue cambiando la manera en que trabajamos y vivimos, y por otro, la persistente amenaza del cambio climático, que hace que pensar en el futuro sea complicado y angustioso. Además, muchos jóvenes se encuentran en situaciones de pobreza, falta de empleo, guerra, disturbios civiles o agitación política.

## UN CAMBIO IMPULSADO POR LOS JÓVENES

Frente a esos desafíos, hay jóvenes que han emprendido acciones de gran visibilidad: quién no ha oído hablar de la activista climática Greta Thunberg y de su huelga escolar por el clima. Otros adolescentes han llevado a los tribunales a Gobiernos y empresas por su incapacidad para cumplir sus promesas relativas a la reducción de las emisiones de carbono y la mitigación del cambio climático.

A la edad de 16 años, el adolescente holandés Boyan Slat irrumpió con ideas innovadoras para limpiar el océano de desechos plásticos. Cuando la charla de TEDx que dio en 2012 se hizo viral, dejó los estudios para crear la tecnología en la que se basa la organización The Ocean Cleanup.

Estos son casos excepcionales, pero no todos los adolescentes pueden (ni deben) dejar de estudiar, hacer huelga o emprender acciones legales para alcanzar sus objetivos. No son pocos los jóvenes que respaldan los principios en que se inspiran estas acciones. Recientemente, el Foro Económico Mundial, a través de la Global Shapers Community, llegó a más de 2,3 millones de jóvenes con los que colaboró para elaborar un plan de recuperación de la juventud (Youth Recovery Plan), que incluye un compromiso con el consumo consciente, la protección ambiental, la tecnología ética y la innovación y la acción en materia de cambio climático.

Asimismo, en septiembre de 2021, el Consejo Británico presentó las conclusiones de su Carta Global de la Juventud para el Clima —una investigación que abarca a 8.000 jóvenes de 23 países—. Según la encuesta, el 67% de los jóvenes opina que sus dirigentes no pueden hacer frente al cambio climático solos. Entonces, ¿cómo podemos capacitar a más jóvenes para que emprendan acciones, inventen, creen e innoven

Fotos: Cortesía de la escuela Alpha Core (Pakistán)



La deforestación es una cuestión prioritaria para la escuela primaria Alpha Core, por lo que ha decidido reciclar el papel para fabricar productos comercializables y reducir el uso de papel virgen. De este modo, ha desarrollado habilidades empresariales y gracias a su creatividad ha ampliado rápidamente su gama de productos.

“Al brindar a los jóvenes la oportunidad de desarrollar las habilidades pertinentes, como la creatividad, la colaboración, la resiliencia, la inventiva y la iniciativa, estarán en condiciones mucho mejores para hacer frente al futuro incierto y complejo que tienen por delante”.

soluciones que respondan a algunos de los graves problemas a los que se enfrenta nuestro mundo?

#### **DAR A LOS JÓVENES MEDIOS PARA CONVERTIRSE EN AGENTES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE**

Como dijo en un mensaje de video Alok Sharma, presidente de la COP26 celebrada en Glasgow en 2021: “El principal mensaje de la Carta Global de la Juventud del Consejo Británico es que los jóvenes están motivados, dispuestos a aprender e inspirados para actuar con respecto al clima. Pero también [les] he oído decir que quieren que se les permita participar de manera más significativa y que se les brinde una mejor educación y formación.”

Los jóvenes reclaman una educación que refleje la naturaleza de la tarea que tienen por delante y, en este sentido, cuentan con un apoyo de alto nivel. En la Declaración de Berlín, adoptada en mayo de 2021 por la Conferencia Mundial de la UNESCO sobre Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), se describe la EDS como una educación que proporciona “a todos los conocimientos, habilidades, valores y actitudes para convertirse en agentes de cambio para el desarrollo sostenible [...] para desarrollar sus habilidades cognitivas y no cognitivas, como el pensamiento crítico y las competencias para la colaboración, la resolución de problemas, afrontar la complejidad y el riesgo, crear resiliencia, pensar de forma sistémica y creativa, y capacitarlos para emprender acciones responsables como ciudadanos...”.

#### **EDUCACIÓN EMPRESARIAL**

Estas habilidades personales —resiliencia, creatividad, iniciativa y capacidad para resolver problemas— están en el centro de la educación empresarial. El difunto Profesor Allan Gibb diferenció la educación empresarial de las escuelas de negocios tradicionales y describió el propósito de la educación empresarial como el hecho de “preparar a los jóvenes para un entorno vital de mayor incertidumbre y complejidad en los contextos profesional, social y de consumo, con una mayor presión para encontrar y aprovechar las oportunidades sobre la base de la iniciativa individual”.

El Dr. Don Parker, Director de Educación del *Centre for Innovation and Entrepreneurship* de la Universidad de Bristol, se hace eco de lo anterior:

“Nuestra misión en el Centro debe ser capacitar a nuestros estudiantes para que se conviertan en agentes de cambio”, dice el Dr. Parker, añadiendo: “El cambio es difícil para todos; nuestros estudiantes llegan planteando los problemas que ven a su alrededor y nosotros les ayudamos a convertirlos en un sistema de valores, en un nuevo diálogo con la industria y la sociedad. Tienen un potencial y una energía increíbles, pero necesitan orientación para poder aprovecharlos”.

## CAMBIO DE MENTALIDAD DE LOS JÓVENES

A lo largo de los 20 años que lleva enseñando, el Dr. Parker ha visto la mentalidad de sus estudiantes cambiar de manera radical.

“La sostenibilidad solía ser una consideración, y luego una aspiración. Ahora es literalmente la primera de sus prioridades cuando cruzan la puerta, y lo piensan de verdad”.

Las titulaciones del *Centre for Innovation and Entrepreneurship* reúnen las habilidades empresariales y los procesos creativos del ámbito de la innovación. Su máster integrado permite a los estudiantes combinar una disciplina principal más tradicional como la antropología, la informática o la física (entre otras) con módulos centrados en la creatividad, el diseño y el pensamiento sistémico, la resolución de problemas y la creación de nuevas empresas. El enfoque pedagógico requiere que los estudiantes trabajen en colaboración en equipos interdisciplinarios para abordar problemas del mundo real.

Dos recién graduadas del Centro, Amber Probyn y Hazel McShane, han convertido su proyecto de fin de curso —un concepto de diseño para un urinario femenino que reducirá las colas de espera y proporcionará un entorno más seguro en los festivales y otras instalaciones temporales— en una exitosa empresa emergente. Cuando hablé con ellas para la redacción de este artículo, acababan de presentar una solicitud de patente, y de registro de marca y marca denominativa para su negocio, Peequal, y estaban a punto de concluir una exitosa ronda de inversión por más de 250.000 libras esterlinas. La sostenibilidad es un aspecto fundamental en la gestión de su negocio:

“Lo que más valoramos es la seguridad de las mujeres, la igualdad de género y la sostenibilidad... a las dos nos encantan los festivales, pero somos conscientes de su impacto ambiental, por lo que hemos creado Peequal para intentar mitigar ese problema. Nuestro producto viene desmontado en un embalaje plano, lo que supone un ahorro de combustible y costos de transporte y, si bien está hecho de plástico, utilizamos plásticos marinos viejos, como redes de pesca, en lugar de plástico nuevo. Hemos tenido que tomar algunas decisiones costosas para cumplir nuestros objetivos de sostenibilidad, pero pensamos que merece la pena”.

En el caso de Amber Probyn, la posibilidad de emprender su propio negocio fue uno de los motivos por los que eligió estudiar en el Centro, a diferencia de Hazel McShane.

“No tenía ni idea de lo que quería hacer. Nunca se me pasó por la cabeza emprender un negocio, por lo que todo se debió a que el *Centre for Innovation* fue introduciendo poco a poco conceptos como la reflexión y los procesos de planificación, la captación de inversiones y la propiedad intelectual (PI).”

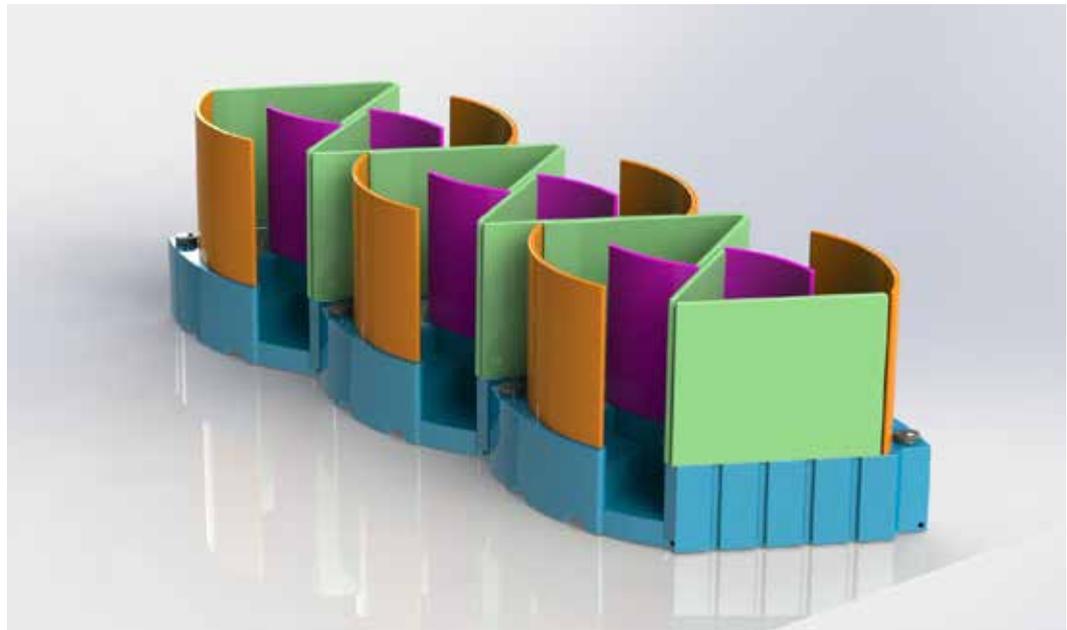
Lo que aprendieron en el Centro todavía se ve muy claramente cuando describen cómo acaban de crear un prototipo de cartón de su producto para probar un nuevo diseño. En lugar de comprar cartón nuevo, rebuscaron en los contenedores del supermercado local para encontrar su materia prima.

“Ha sido una experiencia curiosa y nos ha gustado poder ser fieles a nuestros valores y actuar de la manera más sostenible posible en cada momento”, señala Hazel McShane.

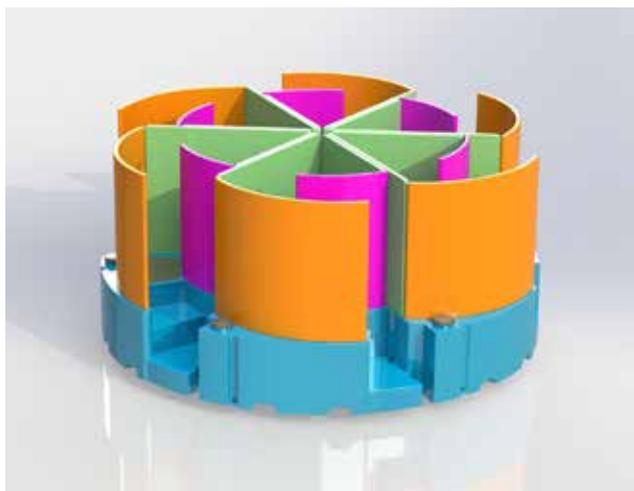
## UN ENFOQUE MULTIDISCIPLINARIO

Andy Penaluna, profesor emérito de la Universidad de Gales, ha trabajado en la educación empresarial en todo el mundo. Ha colaborado con gobiernos de más de 50 países, incluido Egipto, Gales y Macedonia, así como con las Naciones Unidas y la Comisión Europea, para diseñar planes de estudio y estrategias educativas que permitan desarrollar las habilidades y los conocimientos empresariales de los jóvenes de todas las edades. Considera que la educación empresarial requiere un enfoque verdaderamente multidisciplinario, basado en el diseño, los estudios clásicos, la neurociencia y otras disciplinas, para desarrollar tanto las habilidades personales necesarias para ser empresarios como el conocimiento de conceptos como las finanzas, la inversión y la PI. Como miembro del grupo directivo de *UK's IP in Universities and Colleges*, tiene claro que es fundamental iniciar este tipo de educación cuanto antes:

“A menudo se observa que las habilidades como la creatividad o los conocimientos empresariales se abordan en el nivel más alto [del sistema educativo], cuando se habla de los criterios y habilidades esenciales, pero no se mencionan con anterioridad; sencillamente surgen...”



Fotos: Cortesía de Peequa



El *Centre for Innovation and Entrepreneurship* de la Universidad de Bristol combina las habilidades empresariales con los procesos creativos de la innovación. Las recién graduadas Amber Probyn y Hazel McShane (*infra*) han convertido su proyecto de fin de curso –un concepto de diseño sostenible para un urinario femenino para los festivales– en una exitosa empresa emergente llamada Peequal, para la que recientemente han conseguido financiación.



“Los jóvenes empresarios pueden ser una gran fuerza, mediante la creación de empleo para sus compañeros, el desarrollo de las economías y la transmisión de sus valores a través de sus elecciones empresariales”.

Si se introducen estos temas de repente, resultan desconcertantes, pero si empiezan a tratarse antes y se potencia su comprensión, el resultado es mucho mejor”.

En Macedonia, la labor del Profesor Penaluna contribuyó al desarrollo de su método de educación empresarial, que empieza a los 13 años y en el marco del cual los estudiantes realizan una serie de actividades diseñadas en torno a cinco temas —innovación y creatividad, contexto, finanzas, comprensión de los negocios y comunicación—, y que culmina con un proyecto de fin de curso en el que los estudiantes establecen y dirigen su propia empresa.

Según el proyecto Global Entrepreneurship Monitor (GEM), una educación empresarial adecuada es una de las nueve condiciones del marco empresarial necesarias para facilitar y potenciar la actividad empresarial en una economía. Según el GEM de 2016, en las economías emergentes, la mayoría de las empresas en etapa inicial están dirigidas por personas de grupos de edad más joven (18-24 años). También se constató que la confianza de las personas en sus habilidades empresariales y su disposición a asumir riesgos son mayores que en las economías más desarrolladas.

Esto puede reflejar, en parte, la demografía en diferentes partes del mundo. Por ejemplo, cerca del 65% de la población de África son personas menores de 35 años, y los jóvenes empresarios pueden ser una gran fuerza, mediante la creación de empleo para sus compañeros, el desarrollo de las economías y la transmisión de sus valores a través de sus elecciones empresariales.

#### ***Desarrollar habilidades empresariales en las escuelas***

La organización benéfica Teach a Man to Fish se centra en la educación empresarial y da prioridad al mundo en desarrollo gracias a su modelo de negocio escolar. En el marco de la organización, los estudiantes y sus profesores participan en un proceso paso a paso para establecer su propio negocio escolar, y se considera que la educación empresarial es un elemento fundamental para que los jóvenes adquieran las habilidades, la mentalidad y la confianza necesarias para hacer frente a una época turbulenta. Si bien para algunos estudiantes que participan en los programas de *Teach a Man to Fish* el espíritu empresarial es una vía necesaria para escapar de la pobreza, la sostenibilidad se encuentra en el corazón de la mayoría de los proyectos.

Los estudiantes del centro Asulma en Kenya fabricaron unas cocinas solares cónicas de bajo costo en el marco de su desafío empresarial. El carbón se utiliza ampliamente para cocinar en Kenya, lo que contribuye a la deforestación y provoca numerosos problemas de salud derivados del humo. Las cocinas solares son más baratas y más limpias. Los estudiantes también crearon un negocio paralelo dedicado a la venta de briquetas sin humo para que las familias que siguen utilizando quemadores de carbón puedan reemplazar dicho material. Los estudiantes tuvieron que



Fotos: Cortesía del centro Asulma (Kenya)

Los estudiantes del centro Asulma en Kenya fabricaron cocinas solares cónicas de bajo costo en el marco del desafío empresarial definido en un programa de educación empresarial ofrecido por la organización benéfica *Teach a Man to Fish*. También crearon un negocio paralelo para vender briquetas sin humo.



aprender habilidades empresariales como la contabilidad, y convencer a su comunidad local para que cambiara su manera de cocinar:

“No ha sido fácil convencer a los miembros de la comunidad, pero poco a poco la realidad se ha ido imponiendo... [queremos] proporcionar al mayor número de personas posible las habilidades empresariales y luchar contra la deforestación.”

La deforestación también era una cuestión prioritaria para la escuela primaria Alpha Core en el Pakistán. Inspirados por los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la campaña del primer ministro Imran Khan para plantar mil millones de árboles, los niños preguntaron por qué era necesario plantar tantos árboles nuevos. Ese planteamiento los llevó a su idea de reciclar papel para fabricar productos comercializables y reducir el uso de papel virgen. Tuvieron que dar prueba de resiliencia para aprender a fabricar un producto final de calidad, así como una serie de habilidades como la creatividad, el trabajo en equipo, el pensamiento crítico, el liderazgo y la gestión del tiempo. Aportaron un toque de creatividad decorando sus productos con purpurina, semillas y colorante alimentario, y pasaron rápidamente del papel a llaveros, cuadernos y otros artículos. El dinero recaudado se donó a una ONG local dedicada a la educación para permitir que futuros estudiantes se beneficien del programa.

Los estudiantes de mayor edad del Instituto Técnico de Honduras centraron su atención en los residuos metálicos de los electrodomésticos y las máquinas desechados, que se habían donado para ser reparados o reciclados. Los estudiantes se dieron cuenta de que, si bien algunos

componentes se podían vender a comerciantes de reciclaje, otras partes podían servir para fabricar productos nuevos, como lámparas solares de emergencia para que la comunidad local las utilice durante los cortes de electricidad.

Esta idea cumplía sus requisitos de producir algo fuera de lo común, económico, respetuoso con el medio ambiente y factible. También aumentaron su capital creando llaveros por impresión 3D para venderlos a la comunidad local. Los estudiantes se organizaron en función de sus capacidades y habilidades y, sobre la marcha, se fueron enseñando unos a otros cómo resolver problemas a los que nunca antes se habían enfrentado, como la forma de comprar de forma ventajosa los componentes que necesitaban.

Está claro que el hecho de que los estudiantes que reciben educación empresarial lleguen a crear empresas no es necesariamente la mejor manera de medir su éxito. No obstante, cuando los jóvenes tienen la oportunidad de desarrollar las habilidades pertinentes, como la creatividad, la colaboración, la resiliencia, la inventiva y la iniciativa, están en condiciones mucho mejores para hacer frente al futuro incierto y complejo que tienen por delante. Como me dijeron los estudiantes de la escuela Alpha Core cuando les pregunté si en el futuro utilizarían las habilidades que habían aprendido:

“Siempre recordaremos la aventura que ha supuesto para nosotros *The School Enterprise Challenge*, y **NUNCA OLVIDAREMOS** las habilidades que hemos aprendido aquí en el tercer curso”. ¡Queremos seguir perfeccionando lo que hemos aprendido! ¡Queremos aprender **MÁS!**”





34, chemin des Colombettes  
P.O. Box 18  
CH-1211 Ginebra 20  
Suiza

Tel.: +41 22 338 91 11  
Fax: +41 22 733 54 28

Para los datos de contacto de las oficinas  
de la OMPI en el exterior, visite:  
[www.wipo.int/about-wipo/es/offices](http://www.wipo.int/about-wipo/es/offices)

La **Revista de la OMPI** es una publicación trimestral gratuita de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), Ginebra (Suiza). Su propósito es fomentar los conocimientos del público respecto de la propiedad intelectual y la labor que realiza la OMPI y no constituye un documento oficial de la Organización.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no entrañan, de parte de la OMPI, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios o zonas citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La presente publicación no refleja el punto de vista de los Estados miembros ni el de la Secretaría de la OMPI.

Cualquier mención de empresas o productos concretos no implica en ningún caso que la OMPI los apruebe o recomiende con respecto a otros de naturaleza similar que no se mencionen.

Para toda observación o pregunta, diríjase a la Redacción: [WipoMagazine@wipo.int](mailto:WipoMagazine@wipo.int).

Para solicitar una versión en papel de la Revista de la OMPI, diríjase a [publications.mail@wipo.int](mailto:publications.mail@wipo.int).

Publicación de la OMPI n.º 121(S)  
ISSN 1020-7082 (papel)  
ISSN 1564-7862 (en línea)