
LA RELACIÓN PÚBLICO-PRIVADA EN LAS *STARTUPS*, ¿REALIDAD O FICCIÓN?

NATALIA RODRÍGUEZ NÚÑEZ-MILARA
MARÍA POSTIGO CAMPS
ELISA NAVARRO CARRILLO

En la última década, la rápida transformación experimentada por la economía unido al hecho de que el emprendimiento se ha consolidado como vía tractora para llevar el conocimiento y la innovación a la sociedad, ha propiciado la creación de un creciente número de productos y servicios de un elevado valor añadido. Todo sector económico está expuesto a la necesidad de innovar y de incorporar nuevos avances tecnológicos como clave para crear empleo, crecer a medio plazo, mejorar su competitividad y productividad y, en definitiva, para descubrir nuevas oportunidades de negocio.

Si bien habitualmente asimilamos conceptos como flexibilidad, rapidez, tecnología, riesgo, disrupción, incertidumbre, innovación, talento, evolución y cambio continuo (entre otros muchos) a las *startups*, no es menos cierto que tradicionalmente se han empleado otros términos como burocracia, complejidad, obsolescencia, inmovilismo o lentitud para referirnos a las administraciones públicas. Así y según datos de la consultora Gartner Inc. en su informe “2024 *Top Technology & Business Trends in Government*”, la compra de tecnología en el sector público dura, en promedio, 22 meses. Esto es tres veces más que en el sector privado. Entonces, y ante este escenario con agentes tan aparentemente dispares, ¿cómo pueden ambos generar relaciones estables

y duraderas que permitan construir una sociedad y economía más competitivas?

El entorno macroeconómico actual, caracterizado por la inestabilidad y las crisis en sectores críticos como el energético, climático, sanitario o alimentario, entre otros tantos, añadido a la creciente y global demanda de innovación ágil y abierta, así como las subvenciones europeas para las transiciones verde y digital ha llevado a que la capacidad de rápida respuesta de lo público se haya convertido en un factor decisivo y esencial. De hecho, más del 60% de las organizaciones gubernamentales priorizarán la inversión en la automatización y digitalización de procesos empresariales para 2026 frente al 35% en 2022, según el mencionado informe de Gartner.

En este sentido, la colaboración y alianzas públicas con el ecosistema de emprendimiento está permitiendo tanto acelerar la transformación de nuestras administraciones y maximizar la eficacia y eficiencia de sus políticas como agilizar la integración de nuevas tecnologías en el sector público. El objetivo es doble. Por un lado, brindar mejores servicios, más rentables y rápidos con un impacto positivo para la ciudadanía, posicionando a las instituciones gubernamentales más preparadas para el futuro. Por otra parte, generar una cultura de agilidad y experimentación en las que, ante

problemáticas específicas de la sociedad, se puedan plantear soluciones que cumplan con los requisitos que se les presupone a (casi) cualquier *startup*: escalabilidad, replicabilidad y adaptabilidad.

Si bien las *startups* pueden ser una importante fuente de soluciones innovadoras para los problemas o necesidades de las Administraciones públicas y a su vez, las Administraciones públicas pueden adoptar innovación y contribuir a la dinamización del tejido empresarial siendo los clientes de las *startups* (*smart adoption*), esta máxima tan evidente se topa con la complejidad de una realidad en la que entran en juego otros factores.

Mecanismos como los entornos regulados y controlados de pruebas (*sandboxes*, en inglés) permiten, mediante una licencia de prueba temporal a las *startups* para el desarrollo de sus actividades, evaluar y comprender en un periodo de tiempo limitado, la utilidad, las implicaciones en términos de seguridad y riesgos tecnológicos, la viabilidad, la calidad de los servicios así como el impacto de los proyectos innovadores en sectores supervisados como el de la movilidad y transporte, el financiero, el de la energía o la atención sanitaria y social, entre otros.

Otros instrumentos como la Compra Pública de Innovación (CPI), orientada a tecnología en un estado pre-comercial para co-crear soluciones innovadoras desde el lado de la demanda a través de la contratación pública, invirtiendo de esta manera en I+D y consiguiendo clientes públicos que sirvan como referentes y casos de éxito para la comercialización a otros futuros clientes. O incluso los incentivos fiscales y ventajas administrativas son algunas de las medidas que, si bien deberían acercar más la Administración pública al ecosistema emprendedor, en la práctica no es percibido como tal por parte de las *startups* al ser herramientas complejas y lentas.

Saturno Labs y SpotLab son dos *startups* españolas lideradas por mujeres emprendedoras que representan un claro ejemplo de cómo esta relación con las instituciones públicas puede tener un impacto positivo en la sociedad. A través del análisis de estas

dos *startups* se podrá comprender mejor los problemas e identificar las posibles soluciones que plantea esta simbiosis.

CASO DE ESTUDIO: SATURNO LABS S.L.

Saturno Labs: el laboratorio tecnológico de innovación con impacto social

Saturno Labs (<https://saturnolabs.com>) es un laboratorio de innovación puntero a nivel internacional que actúa a modo de grupo privado de investigación en inteligencia artificial. Con sede en Madrid pero visión global, la empresa destaca por su enfoque en la creación de tecnologías avanzadas que solucionen problemas complejos de manera innovadora. Uno de sus principales objetivos es precisamente que estos productos tengan un alcance masivo en la sociedad mejorando la calidad de vida de las personas y haciendo que la ingeniería pueda tener un impacto social positivo.

Saturno Labs ha colaborado con prestigiosas entidades públicas y privadas, desarrollando proyectos que van desde la salud, la inclusividad o el apoyo social hasta la administración pública. En su cartera de proyectos, uno de los más notables y destacados es el sistema de inteligencia artificial implementado en colaboración con el Ayuntamiento de Madrid, conocido como el proyecto Cibeles, que ha mejorado significativamente la accesibilidad y eficiencia de los servicios urbanos. Es por ello que los resultados de este proyecto son los que se van a utilizar como referencia a lo largo del presente caso de estudio con el fin de exponer la relación beneficiosa entre el ámbito público y las *startups*. Además, el equipo de Saturno Labs ha sido reconocido por su trabajo en más de 30 ocasiones. Sin ir más lejos, su fundadora y CEO Natalia Rodríguez ha recibido el Premio Nacional de Innovación y de Diseño del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del año 2024, siendo el mayor reconocimiento del país en el sector.

Empresa *deep-tech* y sus implicaciones

Tomando como base las premisas anteriores, se puede constatar que Saturno Labs se enmarca dentro del ámbito *deep-tech*, lo que implica una serie de características y desafíos específicos. Las empresas *deep-tech* se centran en resolver grandes problemas, desarrollando tecnologías altamente innovadoras y disruptivas que requieren largos periodos de investigación y desarrollo antes de ser comercialmente viables. Este proceso es intensivo en diferentes ámbitos, ya que implica inversiones significativas en infraestructura, tiempo, talento o recursos tecnológicos. Por su parte, las tecnologías implementadas pueden tener un gran impacto en diversas industrias.

Ahora bien, ¿cuáles han sido los factores que han podido influir en la situación actual de Saturno Labs como referente y ejemplo de *startup deep-tech*? A continuación, se realiza un análisis detallado que permite entender los resultados alcanzados por esta empresa:

- **Tiempos de desarrollo.** Teniendo en cuenta que la inversión en tiempo necesaria inicialmente para desarrollar tecnologías *deep-tech* es importante, Saturno Labs aprovechó este hecho para desarrollar piezas de tecnología que con el tiempo pudieran unirse e integrarse en productos de mayor envergadura si bien dichas piezas también pueden ser productos en sí mismos y de manera independiente. Gracias a esta estrategia, Saturno Labs cuenta en la actualidad con una amplia base tecnológica que le permite construir nuevos productos o casos de uso con un elevado grado de complejidad, pero de una forma muy ágil y en tiempos limitados. Una característica que resulta clave en un laboratorio de innovación como éste que prueba nuevas ideas todos los días.
- **Financiación.** Un punto crítico que explica la mitigación que ha conseguido esta *startup* en el riesgo implícito que toda *deep-tech* tiene está relacionado con la financiación de estos desarrollos,

los cuales han sido gracias al apoyo de sus clientes y socios. A pesar de tener un número reducido de indicadores clave para evaluar el potencial de éxito, esta confianza ha permitido que el plan estratégico de la empresa pudiera llevarse a cabo sin necesidad de requerir y acometer largas sumas de inversión y rondas de inversión con *venture capital* en fase más incipientes y tempranas.

- **Escalabilidad.** La escalabilidad siempre ha sido (y lo sigue siendo en la actualidad) uno de los objetivos clave para Saturno Labs. El principio básico de que las tecnologías desarrolladas deben ser capaces de crecer y adaptarse a diferentes mercados y casos de uso, es decir, que puedan ser de uso masivo está muy presente en el ADN de la empresa. Un caso práctico se puede encontrar, por ejemplo, en un sistema desarrollado para el plan nacional de drogas, el cual puede aplicarse (con las adecuadas modificaciones y la personalización pertinente), en el entorno de los deportistas de élite. En este sentido, cabe destacar que la colaboración tanto con instituciones públicas autonómicas, como con hospitales y organizaciones sociales ha permitido a Saturno Labs probar y escalar sus soluciones en entornos reales, facilitando su posterior comercialización. Estos primeros clientes o *early adopters* han sido determinantes para poder presentarse al sector privado con cierta tracción y datos reales, disminuyendo de este modo la percepción de riesgo que pudiera tener un potencial cliente a la hora de evaluar las soluciones tecnológicas identificadas.
- **Regulación.** El entorno regulatorio juega un papel determinante para cualquier *startup* y como no podía ser de otra forma, también para las catalogadas como *deep-tech*. Así, las regulaciones pueden facilitar o dificultar el desarrollo y la implementación de nuevas tecnologías. Saturno Labs ha seguido una estrategia muy clara en este ámbito: por un lado, ha colaborado estrechamente con entidades públicas en la delimitación o modificación de este complejo panorama regulatorio, y por

otro lado, consciente de la importancia de estos servicios jurídicos, ha complementado el equipo de trabajo con expertos juristas para el diseño de todos sus productos, asegurando que sus tecnologías cumplen con todas las normativas vigentes. Un ejemplo de ello lo tenemos en el proyecto Cibeles, el cual fue probado inicialmente en un entorno cerrado de pruebas, lo cual permitió ajustar y perfeccionar la tecnología con anterioridad a su puesta en marcha a gran escala.

- **Licitaciones públicas.** Relacionado también con el ámbito legislativo y contractual, las licitaciones públicas pueden constituir una vía interesante para las empresas *deep-tech* como una forma para garantizar contratos y por tanto, una fuente de ingresos estable y de autofinanciación. Adicionalmente, la participación en proyectos financiados por organizaciones públicas también permite validar la tecnología ante posibles inversores y potenciales futuros clientes. En el caso de Saturno Labs, la *startup* se mantiene actualizada sobre las oportunidades que surgen y ha participado hoy en día en diversas licitaciones que les ha permitido trabajar en proyectos de alto impacto, así como ganar visibilidad y competitividad en el mercado.
- **Go to market e impacto social.** Las Administraciones Públicas pueden desempeñar múltiples roles en el proceso de comercialización de tecnologías *deep-tech*. Pero si quieren crear ecosistema, estimular y acceder a la innovación, la relación con las *startups* es inevitable. El planteamiento que ha seguido Saturno Labs ha sido el de utilizar estratégicamente las relaciones profesionales con estas instituciones para validar y escalar sus soluciones, además de para poder generar un mayor impacto en la ciudadanía. De hecho, los proyectos que mejoran la accesibilidad y eficiencia de los servicios públicos tienen el potencial de transformar comunidades enteras y mejorar la calidad de vida de miles de personas. Este enfoque en la sostenibilidad y el impacto social también atrae

a inversores y socios que buscan apoyar iniciativas con un propósito más amplio, más allá de los beneficios financieros.

- **Aliado estratégico.** El *feedback* que las *deep-tech* pueden obtener en la implementación de nuevas tecnologías en el entorno público es de un valor incalculable, convirtiéndose de esta forma las instituciones públicas en un aliado estratégico. Siguiendo con el ejemplo de Cibeles, este proyecto permitió a Saturno Labs trabajar conjuntamente con el Ayuntamiento de Madrid como socio estratégico en la investigación de tecnologías punteras a nivel internacional. La colaboración entre ambas entidades supuso para la *startup* un ajuste en su sistema de inteligencia artificial basado en las necesidades reales de los usuarios y las condiciones del entorno urbano, creando al mismo tiempo una potencial nueva línea de actuación en el propio Ayuntamiento. Este resultado no solo viene a fortalecer la posición de la *startup* en el mercado, sino que también proporciona un referente de éxito que puede ser replicado en otras ciudades y países, aumentando de esta manera la visibilidad y la reputación de Saturno Labs en el mercado.
- **Cliente y comprador significativo.** Los contratos gubernamentales además de proporcionar ingresos estables, permiten aumentar los índices de credibilidad de la tecnología que se implementa en los mismos. Una de las verticales de negocio de Saturno Labs es precisamente, la consecución de contratos públicos con administraciones en sus diversos niveles (local, autonómica, central). Estos contratos permiten a la empresa tener una base financiera sólida, esencial para la sostenibilidad a largo plazo. Además, trabajar directamente con el sector público ofrece la oportunidad de implementar soluciones a gran escala, lo que no solo beneficia a la empresa sino también a la sociedad en general al mejorar la eficiencia y accesibilidad de los servicios públicos.
- **Entorno controlado de pruebas.** Esta colaboración público-privada proporciona una plataforma ideal para llevar

a cabo pruebas de concepto, testear prototipos, así como para perfeccionar tecnologías que se encuentren en un estadio más inicial de desarrollo antes de lanzarlas al mercado y todo ello en un entorno real y acotado. Este proceso de *beta-testing* resulta crucial para poder confirmar que los productos y/o servicios innovadores cumplen con los estándares y necesidades actuales del mercado. Adicionalmente, la Administración pública puede adquirir un papel de prescriptora, recomendando las tecnologías a otras entidades (ya sean públicas o privadas) y facilitando de esta forma su adopción en diferentes sectores. Esta validación institucional es un gran activo para las empresas *deep-tech*, puesto que incrementa y mejora la confianza entre los potenciales clientes e inversores.

- **Identificación de nuevas oportunidades de mercado.** Las instituciones públicas no son ajenas a la necesidad de mejorar, ser más competitivas y detectar oportunidades para hacer funcionar los servicios públicos de una manera más eficiente. Esta actividad estrecha con el ámbito público ha permitido a Saturno Labs identificar y desarrollar soluciones específicas que abordan necesidades y desafíos únicos de la sociedad. Esto no solo facilita a la *startup* diversificar su oferta de productos y servicios tecnológicos, sino que también les aporta una ventaja competitiva al ser capaces de ofrecer soluciones altamente personalizadas y eficaces.
- **Desarrollo continuo, capacitación, formación, premios y reconocimientos.** El acceso a recursos y programas de capacitación son esenciales para el desarrollo continuo de las tecnologías *deep-tech*. En este sentido, cabe destacar algunas iniciativas que desde el ámbito público se han puesto en marcha recientemente y que pueden ser invaluable para las *startups*: desde el acceso a redes de investigación, pasando por convocatorias de programas de incubación y/o aceleración, actividades de innovación abierta o reconocimientos y premios, entre otras. Este acceso

a conocimientos, redes de contacto y recursos es lo que ha permitido a Saturno Labs mantenerse a la vanguardia de la innovación, asegurando que sus soluciones sigan siendo relevantes y efectivas en un mercado en constante evolución. Así mismo, ha conseguido aportaciones económicas y promoción gracias a haber sido galardonados con premios como el premio Emprendedoras, el premio Madrid Impacta o el premio de Tecnologías avanzadas, Inteligencia artificial y *Blockchain* otorgados por el Ayuntamiento Madrid. De igual forma, la participación de *startups* en eventos, reuniones sectoriales, *hackatones*, *bootcamps* y otras actividades formativas lideradas por organizaciones públicas constituye una vía adicional de entrada a organizaciones públicas y de contacto con interlocutores con capacidad de decisión. Este es el caso de Saturno Labs, cuya colaboración con diversas universidades públicas le ha llevado a obtener financiación europea. De hecho, en la actualidad, la empresa participa en un consorcio europeo con otras universidades europeas con el propósito de delimitar y lanzar el primer Máster internacional sobre inteligencia artificial emocional.

- **Participación en organismos de decisión y/o en clústeres públicos.** Según el art. 3 de la Orden IET/1444/2014 se define como Agrupación Empresarial Innovadora (AEI) la combinación de empresas y centros de investigación y de formación públicos o privados, involucrados en un proceso de intercambio colaborativo dirigido a obtener ventajas y/o beneficios derivados de la ejecución de proyectos conjuntos de carácter innovador. La actividad se organiza en torno a una rama o sector científico o tecnológico y/o a un mercado o segmento de mercado objetivo. Las aportaciones y colaboraciones en este tipo de asociaciones o clústeres innovadores por parte de todos los agentes (gobierno, universidades, centros de investigación, grandes empresas, *startups*, *venture capital*, etc.) resulta imprescindible para entender las necesidades públicas, evaluar las oportunidades del sector, relacio-

narse las empresas entre sí, alcanzar la masa crítica suficiente para desarrollar proyectos de innovación competitivos, definir una estrategia común y coordinada, unificar y establecer flujos de conocimiento o tomar decisiones críticas a futuro. En el caso de Saturno Labs, en la actualidad tiene presencia en agrupaciones tanto locales como autonómicas y nacionales: Clúster de Inteligencia Artificial del Ayuntamiento de Madrid, Clúster de Innovación de Humanidades Digitales de la Comunidad de Madrid y PERTE de la Nueva Economía de la Lengua del Gobierno de España.

Ser más visibles para las entidades públicas

Las *startups* se enfrentan a un entorno competitivo no solo cuando se trata de la venta de su producto y/o servicio innovador o el levantamiento de capital profesional. También cuando intentan ganar visibilidad con recursos limitados. No obstante, aumentar la visibilidad es crucial para impulsar las ventas, para conseguir clientes potenciales, para generar más atención de los inversores o incluso para crear conciencia y reconocimiento de marca, entre otras. Uno de los medios para que las *startups* sean más visibles es demostrando su experiencia y estableciendo confianza con su público objetivo.

Pero, ¿cómo podemos aportar contenidos útiles que nos permitan posicionarnos y atraer la atención de otros *stakeholders*? Seguidamente se plantean algunas acciones que desde Saturno Labs se están aplicando y que les está permitiendo crear conexiones de interés en el ecosistema emprendedor:

- **Profesionalización de la comunicación.** La comunicación en toda empresa está vinculada a un intangible, que es la confianza. De ahí que la profesionalización de la estrategia de comunicación y relaciones públicas para maximizar el impacto de las interacciones con el exterior resulte fundamental en el competitivo mercado actual. En este ámbito, la construcción de una red sólida de con-

tactos en los medios de comunicación y prensa especializada es una forma de marcar la diferencia a la hora de difundir los logros y avances de la *startup*, así como para facilitar las conexiones y atraer la atención de posibles socios y clientes del sector público que buscan innovación y nuevas oportunidades.

- **Participación en eventos de divulgación.** La implicación activa de las *startups* en eventos de divulgación (tanto genéricos sobre tecnología como específicos del sector en el que actúa), ferias tecnológicas, exposiciones de innovación, conferencias técnicas y académicas, congresos y actividades de emprendimiento, entre otras, es altamente aconsejable. Estas actividades no solo aumentan la visibilidad de la empresa, sino que también fortalece su marca y reputación en el sector tecnológico. Además, son una excelente oportunidad para presentar los avances y compartir conocimientos con la comunidad. En el caso concreto de Saturno Labs, esta presencia les conecta con otros innovadores, potenciales socios y clientes (tanto públicos como privados), al mismo tiempo que les mantiene al tanto de las últimas tendencias y desarrollos en su sector.
- **Iniciativas de emprendimiento.** Para cualquier *startup* que esté en el mercado, es importante seguir asistiendo a programas de emprendimiento, seguir interactuando y exponiendo el producto al criterio del resto de agentes que conforman el ecosistema para así, ir refinando y disponer verdaderamente de algo competitivo. Saturno Labs se involucra en estas iniciativas de emprendimiento con un enfoque doble: por un lado, participando activamente en incubadoras y aceleradoras de *startups* como forma de acceso a recursos, mentores y oportunidades de *networking* esenciales para su crecimiento. Y, por otra parte, actuando como mentor para otras *startups* que se encuentran en etapas más iniciales e incipientes, a través de su experiencia, conocimientos y aprendizajes.

- **Proyectos tecnológicos con impacto social.** Sin dejar de contemplar lo económico, estos proyectos buscan generar valor social resolviendo problemáticas concretas. Los proyectos que mejoran la accesibilidad y eficiencia de los servicios públicos tienen el potencial de transformar comunidades y mejorar la calidad de vida de miles de personas. Es por ello que el sector público apoya y da visibilidad a aquellas iniciativas con impacto social que contribuyan a una sociedad mejor desde un punto de vista social, económico y medioambiental. Estos esfuerzos no solo benefician a la comunidad, sino que también posicionan a Saturno Labs como un líder tecnológico en innovación social con impacto positivo. Es por ello que la empresa colabora con entidades públicas para desarrollar soluciones que aborden problemas sociales críticos, como la inclusión digital y la sostenibilidad ambiental.

CASO DE ESTUDIO: SPOTLAB S.L.

SpotLab, la *startup deep-tech* de inteligencia artificial para la salud

SpotLab es una empresa de inteligencia artificial (IA) para la salud. Nació en 2017 como spin-off de la Universidad Politécnica de Madrid, para contribuir a que todos los pacientes de cualquier lugar tuviesen acceso a un diagnóstico médico de calidad.

SpotLab ha desarrollado TeleSpot®, una plataforma de IA para diagnóstico médico de precisión e investigación clínica. TeleSpot permite analizar y extraer información de imágenes médicas y otros datos clínicos, para comprender la complejidad de cada paciente. Esta plataforma, así como la metodología de SpotLab se caracteriza por seguir los estándares más altos de calidad y regulación. Uno de los grandes logros de SpotLab ha sido la obtención del marcado CE para aplicaciones en cánceres de la sangre (como la leucemia), y en la actualidad dispone en cartera de diferentes algoritmos para enfermedades infecciosas. La tecnología de esta *startup* está desplegada en más de 10 hospitales en España y en más de 10

países de LATAM y África, así como en varias compañías farmacéuticas para optimizar la investigación de nuevos fármacos. SpotLab ha recibido el respaldo de la Comisión Europea (H2020 SME ph2) y de la Fundación Bill & Melinda Gates.

A diferencia de sus principales competidores, SpotLab cuenta con un sistema extremo a extremo, desde la digitalización de los datos médicos, el entrenamiento y validación de los modelos, hasta su integración en entornos clínicos reales. Gracias a este sistema, les permite crear inteligencia artificial para necesidades médicas no digitalizadas.

Una fábrica de IA, ¿qué es y qué implica?

Las empresas *deep-tech* persiguen saltos tecnológicos para la sociedad. Desarrollan tecnologías complejas, con componentes a la vanguardia de la ciencia, que requieren largos tiempos de desarrollo, y equipos altamente cualificados. Las nuevas infraestructuras tecnológicas crean nuevos mercados con crecimientos exponenciales.

La inteligencia artificial tiene múltiples usos y aplicaciones. En el caso de SpotLab, su principal *expertise* reside en utilizar IA para analizar automáticamente imágenes médicas, junto con otros datos del paciente para descubrir patrones de enfermedad que contribuyan a un diagnóstico de precisión y a seleccionar el tratamiento adecuado para cada paciente.

La IA, si se entrena correctamente, es capaz de encontrar, contar, clasificar, delimitar objetos dentro de la imagen. Puede ser especialmente relevante para 'lo que el ojo humano puede pasar desapercibido' como las enfermedades raras, o 'lo que el ojo humano invierte mucho tiempo en contar' y puede ser necesario para dar un diagnóstico preciso, o incluso 'lo que el ojo humano no puede ver'. Por ejemplo, la IA es capaz de identificar mutaciones genéticas en conjuntos de células que el ojo humano puede intuir, pero no asegurar con certeza. Todo ello necesario para diagnosticar con precisión a cada paciente y seleccionar el tratamiento más adecuado.

Un ejemplo de todo ello es MedulAI, el primer producto que lanza SpotLab al mercado que consiste en un sistema para el análisis de muestras de médula ósea con inteligencia artificial. La médula ósea es compleja de analizar, se deben contar y clasificar al menos 500 células. Un médico experto puede tardar entre 15 y 45 minutos en hacerlo. Debido a la complejidad del proceso, existe una alta variabilidad en el resultado que reporta el médico. Sin embargo, un resultado preciso es clave para el diagnóstico de los cánceres de la sangre como la leucemia o el mieloma. MedulAI automatiza este proceso, reduciendo los tiempos de análisis y estandarizando los resultados. A su vez, SpotLab está trabajando para extraer más información de la médula ósea que actualmente desconocemos, como la detección de patrones genéticos que permiten conocer las mutaciones asociadas al cáncer del paciente, y que pueden ser determinantes a la hora de seleccionar su tratamiento.

Para avalar científicamente la tecnología desarrollada, así como para promover y compartir con la comunidad científica los avances en IA, SpotLab publica regularmente sus avances tecnológicos. Actualmente cuenta con más de 50 artículos publicados en revistas científicas de alto impacto sobre investigación y aplicación de la IA en la salud como *Blood* o *Microscopy and Microanalysis*. También realiza ponencias en congresos de gran relevancia a nivel nacional (Congreso Nacional de la Sociedad Española de Hematología y Hemoterapia, Congreso Nacional de la Sociedad Española de Medicina Tropical y Salud internacional) e internacional (*American Society of Hematology Annual Meeting*, *European Hematology Association Congress*, *American Society of Tropical Medicine and Hygiene Conference*) dentro de las áreas de hematología y enfermedades infecciosas.

Para poder acelerar la creación de IA en el ámbito de la salud, como MedulAI, SpotLab ha creado TeleSpot ©. La plataforma permite el registro de diferentes tipos de datos clínicos, su etiquetado y el entrenamiento y el despliegue de modelos. TeleSpot asegura la trazabilidad de los datos, minimizando los sesgos y cumpliendo con los más altos estándares en protección de datos (GDPR)

y seguridad de la información (ISO 27001 en proceso de obtención). La plataforma es el resultado de 5 años de desarrollo por un equipo multidisciplinar altamente cualificado de 20 personas que suman más de 150 años de experiencia en IA y más de 100 años en el desarrollo de innovaciones en el ámbito biosanitario.

En un entorno cada vez más complejo y marcado por múltiples crisis (no solo económicas, sino también sanitarias, medioambientales, etc.), fortalecer las alianzas público-privadas se ha vuelto imprescindible. Para SpotLab, tres son los factores clave que marcan esta relación en el sector de la salud digital: la regulación, la inversión y el *go-to-market*.

La regulación, un factor del entorno que modula cada paso

La inteligencia artificial en el ámbito de la salud es un campo altamente regulado. Debe cumplir con tres normativas: el nuevo Reglamento de Dispositivos Médicos que ha reemplazado recientemente la Directiva anterior, el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y el recién aprobado AI Act. Tres regulaciones complejas, muy novedosas (y por ende con camino por recorrer) y que aplican por igual a empresas grandes y pequeñas. La regulación es uno de los motivos clave por los que las *startups deep-tech* en salud requieren de varios años hasta poder generar ingresos.

Dado este escenario, se podría plantear la idea de que si la empresa obtuviera más financiación entonces se reducirían los tiempos de desarrollo proporcionalmente. Sin embargo, en un entorno regulado como el de la salud esta premisa no se cumple necesariamente. Existen inevitables tiempos prolongados, que dependen de terceros y que marcan ciertos ritmos. Por ejemplo, en un estudio con hospitales para crear un nuevo modelo, se debe obtener la aprobación de los Comités de Ética de cada hospital, un proceso que puede llevar entre 2 y 6 meses.

Conscientes de esta variable, desde sus orígenes SpotLab ha dedicado un elevado volumen de recursos económicos y tiempo para conocer e implementar las normativas

que le aplican. Actualmente la compañía cuenta con la Licencia de Fabricantes de Dispositivos Médicos otorgada por la Agencia Española del Medicamento que le permite fabricar y comercializar sus productos para uso sanitario en todo el territorio europeo. Para su obtención Spotlab ha desarrollado e implementado un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), que define y estandariza cada proceso relativo al desarrollo y despliegue de tecnología y comprende en torno a 150 procedimientos estandarizados. El SGC ha sido diseñado bajo las normas internacionales de calidad de los dispositivos médicos (ISO 13485). A su vez, SpotLab ya ha cumplimentado con éxito el proceso regulatorio de su producto de IA para médulas óseas que se calificó y se aprobó su venta como *In Vitro Medical Device*.

Además, cumple con el RGPD, para poder ofrecer servicios a los hospitales públicos, y se encuentra en la fase final para obtener la ISO 27001 de Seguridad de la Información. Para llegar a este punto, han sido necesarios al menos 3 años de preparación de documentación, reporte de información y realización de auditorías, así como la contratación de asesores expertos en cada materia.

Inversión, un factor clave y escaso

Cuanto más largo es el camino hasta la fase de comercialización, mayor es la necesidad de capital de estas *startups*. Tanto es así que la necesidad intensiva de capital es una barrera de entrada para las empresas *deep-tech*. Son inversiones de alto riesgo en las que la Administración Pública juega un papel determinante.

La financiación pública es clave para las compañías *deep-tech*, especialmente en las primeras fases de desarrollo que conllevan un riesgo demasiado elevado para el inversor privado. Se rige por procesos altamente competitivos, sólo los mejores obtienen éxito en este proceso de financiación. Este tipo de financiación es especialmente atractiva para los emprendedores por ser *equity-free*, esto es, no conlleva la venta de participaciones de la compañía como sí que ocurre con el inversor privado. Sin embargo, no es 'gratis'. Hacer uso de dinero público

requiere memorias largas, numerosos reportes y auditorías que conllevan excesivo tiempo y recursos humanos. Además, cada tipología tiene su propia idiosincrasia en función del financiador, siendo unas más optimizadas que otras. Así, por ejemplo, solicitar un proyecto del orden de 1 millón a un programa de financiación española requiere una memoria de 100 páginas, frente a las 45 páginas de la Comisión Europea o las 10 páginas si se postula una propuesta a Estados Unidos. De manera equivalente sucede con los reportes técnicos. Además, y en términos generales, la financiación pública para empresas en Europa, a diferencia de EEUU, requiere de mecanismos de cofinanciación a aportar por las empresas y en algunos casos, incluso de garantías tipo avales o similar, condiciones que en múltiples ocasiones no pueden ser satisfechas por las compañías, especialmente si se trata de pequeñas empresas o *startups*.

En términos de inversión privada y en las fases más próximas al mercado los fondos de *venture capital* tienen la capacidad de seleccionar qué compañías *deep-tech* reciben la inversión para llegar al mercado. Si bien esta situación está empezando a cambiar, España todavía mueve escasos volúmenes de capital en este sentido. Además, el número de fondos que pueden liderar una ronda superior a los 10 millones de euros resulta muy escaso. Sin embargo, los dos unicornios en esta intersección de la IA y la medicina, Owkin (Francia) y PathAI (EE.UU.) ya han superado los 200 millones de inversión.

En el caso concreto de SpotLab, para llevar a cabo el desarrollo, validación y regulación de su plataforma y de sus primeros algoritmos se han invertido cinco millones de euros. De esta cuantía, aproximadamente la mitad proviene de financiación europea y española para I+D, el 35% de la Fundación Bill y Melinda Gates y el 15% restante de inversión privada.

El núcleo de la inversión de la *startup* proviene del Programa H2020 SME fase 2 (actualmente conocido como *EIC Accelerator*) que se presenta como el mecanismo de financiación para pequeñas y medianas empresas que desarrollan tecnologías altamente disruptivas con un potencial elevado de impacto. Este instrumento con

oportunidades de financiación es el más competitivo entre las PYMES europeas, financia cantidades que oscilan entre 1 y 10 millones de euros y presenta un porcentaje de éxito aproximado del 1%.

Spotlab apuesta porque la tecnología puntera pueda crearse, desarrollarse y crecer en España. Por ello, lanzará en un futuro próximo una ronda de inversión Seed/Serie A para acelerar sus dos líneas de negocio: con la industria farmacéutica y con los hospitales y proveedores de salud.

El Go-to-market, un camino donde la relación público-privada es esencial

La creación de soluciones de inteligencia artificial fiables es un proceso que requiere un esfuerzo colaborativo significativo entre el sector público y privado.

La IA que se utiliza actualmente aprende mediante ejemplos. Si se quiere diseñar un sistema que diferencie entre un perro y un gato entonces se le deberá dar imágenes de perros y gatos. Cuantas más se le presente, entonces mejor funcionará. Pero hay que tener extremo cuidado con los posibles sesgos. Si sólo se le enseña imágenes de labradores, cuando se le pase un caniche es probable que se equivoque. Por ello es necesario ofrecerle imágenes de la mayor variedad posible de razas, colores, tamaños, edades, etc.

Es por eso que la metodología de SpotLab para el desarrollo de IA sigue rigurosos análisis y mitigaciones de sesgos. En este sentido, MedulAI, el algoritmo de médulas óseas que ha creado en colaboración con el Hospital Universitario 12 de Octubre, el Hospital Universitario Vall d' Hebron y el Hospital Clínico San Carlos se ha entrenado con datos que representen las diferentes realidades que se va a encontrar la IA una vez se ponga en funcionamiento. Una base de datos de seis millones de células procedentes de los tres hospitales mencionados. Muestras de más de mil pacientes diferentes, con representación equitativa de hombres y mujeres y presencia significativa de las diferentes patologías de la médula ósea. Muestras preparadas con las dos tinciones que se uti-

lizan en el mercado y analizadas mediante diferentes microscopios, así como con móviles de diversas marcas y prestaciones.

Por otro lado, cuando se habla de IA se sabe que *'garbage in, garbage out'*, si se entrena con información errónea, el algoritmo dará información errónea. Si se le dice que un perro es un gato, la IA se confundirá. Es por ello que todas las células de la base de datos han sido analizadas por tres hematólogos diferentes. Y sólo se han utilizado para entrenar el algoritmo MedulAI aquellas células en las que había consenso de los tres hematólogos. De esta manera aseguramos que los datos con los que entrenamos el modelo son certeros.

Actualmente, SpotLab mantiene una estrecha relación con el ecosistema de investigación en España. Bajo el paraguas del PERTE de Salud de Vanguardia, SpotLab en colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad Complutense de Madrid, el Hospital Universitario 12 de Octubre, el Hospital Clínico San Carlos y el Hospital Universitario Vall d' Hebron está desarrollando el proyecto *"ALMA: Inteligencia Artificial para el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de enfermedades hematológicas"*. Además, SpotLab tiene varias líneas innovadoras de investigación en curso con diferentes grupos del Instituto de Salud Carlos III para impulsar herramientas de diagnóstico basadas en IA para enfermedades infecciosas. Y desde su nacimiento como spin-off de la Universidad Politécnica de Madrid, la colaboración universidad-empresa se ha mantenido activa y fructífera a través de múltiples proyectos. Estas alianzas permiten a SpotLab estar a la vanguardia en el campo de la inteligencia artificial aplicada a la medicina y seguir mejorando la calidad de sus productos y servicios.

Además, y durante su trayectoria empresarial, la *startup* ha creado una red de colaboradores clínicos internacionales de referencia, siendo algunos ejemplos la Universidad de Berkeley (EE.UU.), el Ministerio de Salud de Colombia, el Fiocruz en Brasil o KEMRI en Kenya. A su vez, en su compromiso con la innovación y el desarrollo científico en el sector de la salud español, SpotLab participa en eventos para dar visibilidad del impacto que puede tener la Inteligencia

Artificial como puede ser el *Mobile World Congress*, la Fundación de CRIS Contra el Cáncer, la Sociedad Española de Hematología o el Clúster de Inteligencia Artificial.

CONCLUSIONES

Las *startups deep-tech* como Saturno Labs y SpotLab enfrentan múltiples desafíos y oportunidades en su camino hacia la comercialización y el escalado de sus tecnologías. Es por ello que la colaboración entre entidades públicas y privadas resulta fundamental para superar estos desafíos y maximizar las oportunidades de éxito. Apoyar al tejido emprendedor significa apostar por éste como proveedor de servicios y trabajar en las limitaciones que existen actualmente para catalizar todo este potencial. A saber:

- **Procesos de venta extensos.** Las ventas a entidades públicas suelen implicar procesos de licitación largos y complejos, que requieren una planificación y recursos significativos. Este procedimiento puede ser abrumador para las *startups*, especialmente para aquellas que están en las fases iniciales y que no cuentan con un equipo dedicado a las ventas o licitaciones. Sin embargo, estas ventas también pueden proporcionar contratos a largo plazo (cláusulas de renovación) y un flujo de ingresos estable y sólido, lo que es crucial para la sostenibilidad y solvencia financiera de las *startups deep-tech*. Además, estos contratos gubernamentales ofrecen una validación significativa de la tecnología y pueden atraer inversores adicionales, lo que puede impulsar el escalado de las *startups*.
- **Entornos de prueba de nuevas tecnologías.** Los contextos controlados (*sandboxes* y *fast-tracks* regulatorios), ofrecen un espacio seguro y flexible para experimentar e innovar sin las consecuencias de una implementación fallida en el mercado abierto. Los beneficios para las *startups* son múltiples: validar y ajustar sus soluciones antes de su lanzamiento comercial, reducir los riesgos inherentes a las soluciones tecnológicas e innovadoras que desarrollan o recibir retroalimentación directa de regula-

dores y usuarios finales, entre otros. En suma, aumentar las posibilidades de éxito en el mercado de las *startups*.

- **Ingresos lentos.** El retorno de la inversión en iniciativas *deep-tech* suele ser lento debido a los largos periodos de investigación y desarrollo. Las tecnologías avanzadas y disruptivas requieren pruebas exhaustivas y un proceso de validación antes de ser comercialmente viables. Así y todo, una vez que dichas tecnologías están validadas y adoptadas, la generación de ingresos significativos y sostenibles se puede producir a largo plazo. De ahí la importancia de llevar a cabo una correcta y eficiente gestión de las finanzas durante estos periodos iniciales de escasos ingresos, pero elevadas necesidades de inversión. Entonces, con este horizonte temporal, ¿por qué plantear una *startup deep-tech*? La realidad es que la naturaleza de estas tecnologías puede conducir, tras la adopción eventual de las mismas, a un crecimiento exponencial. Es por ello que la validación de estas innovaciones a través de asociaciones con entidades públicas es crítica, pudiendo llevar incluso a la apertura de nuevos mercados internacionales y oportunidades de financiación adicionales.
- **Innovación continua.** Para mantenerse competitivas, las *startups deep-tech* deben realizar una inversión constante en investigación y desarrollo. En este sentido, la colaboración con instituciones públicas puede proporcionar los recursos, los conocimientos y el apoyo necesarios para mantener dichos niveles de innovación continua. Las entidades públicas canalizan mecanismos y herramientas públicas de impulso y fomento del ecosistema de *startups* para dar respuesta a los principales retos a los que se enfrentan este tipo de empresas en su camino hacia el crecimiento y la consolidación en el mercado, ofreciendo, entre otros, acceso a financiación específica para proyectos de I+D o a bases de datos, así como a infraestructuras avanzadas de investigación que en muchos casos serían inaccesibles para *startups* en solitario. Este apoyo puede tener la forma de subvenciones, colaboraciones

en proyectos de investigación conjuntos o incluso acceso a laboratorios y tecnologías avanzadas. Adicionalmente, las instituciones públicas pueden facilitar la conexión de *startups* con redes de investigadores, académicos, expertos y otros innovadores, fomentando un entorno de colaboración y co-creación y facilitando la entrada en nuevos mercados (nacionales e internacionales) a través de asociaciones estratégicas y programas de intercambio.

- **Impacto social y sostenibilidad.** A medida que los retos sociales avanzan, se reclaman cambios más profundos. En este contexto, las *startups deep-tech* juegan un papel muy relevante puesto que no solo están enfocadas en el desarrollo tecnológico, sino también en generar un impacto social positivo. Proyectos como los desarrollados y expuestos por Saturno Labs y SpotLab tienen el potencial de transformar comunidades y mejorar la calidad de vida de las personas. Las colaboraciones con entidades públicas aseguran que estas innovaciones no solo sean técnicamente viables, sino también socialmente responsables y alineadas con las necesidades y prioridades de la sociedad. Este enfoque en el impacto social puede atraer financiamiento adicional de fondos dedicados a la innovación social y sostenible, así como aumentar la aceptación y adopción de las tecnologías en la comunidad.
- **Resiliencia y adaptación.** El inherente carácter innovador que caracteriza a las *startups deep-tech* les conduce a la necesidad de desarrollar su capacidad de resiliencia y adaptabilidad para navegar el complejo y cambiante panorama tec-

nológico y regulatorio. La habilidad de pivotar y ajustar las estrategias en respuesta a nuevos datos, cambios en el mercado o regulaciones resulta crucial para ser competitivas. Las colaboraciones con entidades públicas pueden proporcionar la estabilidad y el apoyo necesarios para mantener la flexibilidad y la capacidad de adaptación. Además, estas colaboraciones pueden ofrecer conocimientos valiosos sobre tendencias emergentes y modificaciones en las estrategias institucionales y regulatorias, permitiendo a las *startups* anticiparse y adaptarse proactivamente a nuevas oportunidades y desafíos.

En suma, la unión entre el sector público y el privado es una apuesta por la innovación y resulta esencial para el desarrollo y éxito de las *startups deep-tech*. En el actual panorama de disrupción tecnológica, las entidades públicas deben ser las receptoras de estos cambios tecnológicos, a la vez que proporcionan el entorno de escalado necesario para llegar a un mayor volumen de población y dinamizan e impulsan las sinergias entre *startups*. Mientras que las empresas privadas aportan el talento, la agilidad y la capacidad de ejecución para transformar ideas innovadoras en soluciones prácticas, con datos reales. Este modelo colaborativo permite a empresas como SpotLab y Saturno Labs no solo sobrevivir, sino reducir el riesgo implícito a toda acción innovadora, explorar nuevos mercados y prosperar en un entorno altamente competitivo y tecnológicamente avanzado. La colaboración continua y el apoyo mutuo entre ambos sectores son la clave para un futuro donde la tecnología avanzada y la innovación sean accesibles y beneficiosas para toda la sociedad.

SOBRE LAS AUTORAS

Natalia Rodríguez Núñez-Milara es fundadora y CEO de Saturno Labs, premio nacional de innovación. Incluida por Forbes en su lista de las 35 mujeres líderes en tecnología en España. Ingeniera de Telecomunicación. Sus conceptos han sido utilizados por miles de usuarios en +63 países, liderando +30 productos tecnológicos en el mercado.

María Postigo Camps es co-fundadora y COO de SpotLab, empresa de IA para la salud con Sello de Excelencia de la Comisión Europea. +10 años de estudios clínicos internacionales con alta tecnología. Ingeniera Biomédica y MsC por la Universidad Politécnica de Madrid. Formación en IESE y Escuela Wanderbeing. Premio actúaupm.

Elisa Navarro Carrillo cuenta con más de dieciocho años de experiencia en emprendimiento, innovación y transferencia tecnológica desde la universidad al mercado. Ha liderado programas de incubación y aceleración a nivel internacional con emprendedores y *startups deep-tech*. Reconocida como una de las Mujeres referentes del emprendimiento innovador por el Gobierno de España.