ESPAÑA INDIA 2020

Una reflexión conjunta sobre el pasado, presente y futuro de las relaciones bilaterales

DOCUMENTO DE TRABAJO 5

Ciencia, tecnología e innovación

FUNDACIÓN CONSEJO ESPAÑA INDIA | SPAIN INDIA COUNCIL FOUNDATION

CON LA COLABORACIÓN DE

Indo Spanish Chamber of Commerce

Dirección y redacción: Cristóbal Alvear
Coordinación y producción: Berta Fuertes y Vega Yubero, Fundación Consejo España-India
Documentación y revisión: Mikel Herrera
Diseño y maquetación: www.nolsom.com

Madrid, octubre 2020

© 2020 Fundación Consejo España-India
C/ Serrano Galvache, 26.
28033 Madrid
www.spain-india.org

Instalación del IAC de Canarias, emplazada en el Roque de los Muchachos, en la isla de La Palma.

5.1.

Marco de las relaciones en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación

Las relaciones en ciencia y tecnología entre España e India han estado basadas desde sus inicios en el interés y el compromiso mutuo, dada la importancia que tiene la ciencia e innovación para ambos países, los recursos limitados y las sinergias de colaboración bilaterales (ver Ilustración 39). Al primer acuerdo entre el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y el *Technology Development Board* (TDB) de 2006, le siguió un acuerdo marco para cooperación en ciencia y tecnología de 2007 que actualmente es el paraguas en el que se celebra la comisión bilateral en Ciencia, Tecnología e Innovación entre España e India, y donde se anclan las iniciativas y programas específicos de colaboración en ciencia y tecnología entre ambos países como el Programa de Innovación Indo-Español (ISIP, por sus siglas en inglés) o el Programa de Cooperación Científica bilateral.

Desde entonces, diferentes hitos bilaterales se han sucedido en el ámbito de la ciencia y la tecnología. En 2011, el Ministerio de Ciencia e Innovación y el CDTI organizaron, con el apoyo de la Fundación Consejo España e India, una Cumbre Bilateral de Ciencia y Tecnología con una delegación formada por 75 entidades y 120 profesionales españoles. En 2013, España fue país invitado en el foro de biotecnología BioAsia de Hyderabad, también gracias al apoyo de la Fundación Consejo España-India, permitiendo la asistencia de una importante delegación española de empresas y centros del sector de la biotecnología liderada por la Secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, Carmen Vela. En 2014, con la visita del Ministro de Salud y Bienestar Familiar de India, Harsh Vardhan, comenzó un prometedor intercambio bilateral en el ámbito sanitario, y en particular en la donación y trasplante de órganos.

El papel de la ciencia y tecnología como pilar de nuestras relaciones bilaterales fue corroborado en 2017 con motivo de la visita oficial del primer ministro de India –Narendra Modi– a España, al

ILUSTRACIÓN 39 / **Inversión de España e India en I+D+i**

	Gasto en I+D, porcentaje del PIB	Gasto en I+D en millones de dólares	Global Innovation INDEX 2020, sobre 131 países
España en 2018	1,24%	17.500*	30
India en el año fiscal 2018-2019	0,7%	16.800**	48

** Valor aproximado. Cifra oficial: 14.946 millones de euros*
***Valor aproximado. Cifra oficial: 123.847 crores de rupias indias*
Fuente: INE; Department of Science and Technology, Government of India y Global Innovation Index 2020

incluirse la innovación como uno de los cuatro pilares fundamentales del comunicado conjunto sobre la Asociación para la Paz, el Crecimiento y la Innovación (APCI). En esta declaración, ambos países reconocen su interés en intensificar la colaboración en investigación e innovación en sectores como la astrofísica, la biotecnología, la oncología, la nanotecnología o las tecnologías limpias, entre otros. Siguiendo la estrategia de colaboración marcada por la APCI, la comisión bilateral, celebrada en septiembre de ese mismo año en Madrid, definió una hoja de ruta para intensificar las relaciones en ciencia e innovación entre ambos países.

Bajo este impulso, promovido por la APCI y la hoja de ruta, están naciendo nuevos proyectos de colaboración bilaterales. El Gran Telescopio de Canarias (GTC) y el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) han firmado en septiembre de 2020 un acuerdo de colaboración en astrofísica con el *Indian Institute of Astrophysics* (IIA) de Bangalore. El International Iberian Nanotechnology Laboratory (centro mixto hispanoportugués con sede en Braga) ha firmado sendos MoUs con el Jawaharlal Nehru Centre for Advanced Scientific Research (JNCASR) en 2018, con quien organizó un taller conjunto ese mismo año, y con el TERI-DEAKIN Nanobiotechnology Centre en febrero de 2020. Otras iniciativas aún en fase inicial tienen una proyección prometedora como el centro virtual de investigación en oncología, en fase de estudio con el Departamento de Biotecnología de la India (DBT), o el corredor de biotecnología.

5.2.

La dimensión del diálogo, la cooperación y la diplomacia científico-tecnológica bilateral

En el marco del acuerdo sobre cooperación en el ámbito de la ciencia y tecnología entre el Ministerio de Educación y Ciencia y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la India de 2007, se han celebrado tres reuniones de la comisión bilateral de Ciencia, Tecnología e Innovación, liderada en la actualidad por el ministerio de Ciencia e Innovación por parte española, que han resultado claves en el impulso de las relaciones en estos ámbitos. En la primera reunión de la comisión bilateral de 2011 celebrada en Delhi, en el marco de la Cumbre Bilateral de Ciencia y Tecnología, se firmaron dos acuerdos específicos en biotecnología y energías renovables que siguen actualmente operativos. En la celebrada en 2013, también en Delhi tras la participación de España en BioAsia en Hyderabad, se firmó un nuevo acuerdo para promover la cooperación tecnológica multisectorial todavía en vigor. En 2017 se celebró en Madrid la tercera reunión, en la que ambos países definieron una hoja de ruta, se realizaron visitas de la delegación al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) y al instituto IMDEA para Agua, a las que siguieron una visita técnica al observatorio del Roque de los Muchachos en Canarias.

Equipo de investigadores biológicos español en un proyecto de semillas vegetales modificadas genéticamente.

Este diálogo bilateral ha trascendido el ámbito protocolario para convertirse en un eficiente encuentro político para la puesta en marcha de iniciativas científicas y tecnológicas entre los dos países. La cooperación en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación ha sido una de las áreas más exitosas en nuestras relaciones bilaterales. La alianza indo-española en innovación y tecnología ha conseguido promover la cooperación tecnológica empresarial entre entidades de España e India en proyectos de desarrollo tecnológico, innovación y transferencia de tecnología, generando beneficios económicos y sociales para España e India, así como el impulso de la competitividad de sus empresas y centros de investigación, y la internacionalización e inserción de la I+D española en India (ver Caso 10).

Como desarrollo operativo de este acuerdo marco para cooperación en ciencia y tecnología entre España e India se han ido firmando una serie de convenios bilaterales que constituyen el Programa de Innovación Indo-Español (ISIP, por sus siglas en inglés). El ISIP tiene como objetivo la promoción y financiación de proyectos de desarrollo tecnológico e innovación conjuntos entre empresas y entidades españolas e indias. En el marco de este programa actualmente se están implementando dos iniciativas sectoriales en Biotecnología –entre el CDTI y el Departamento de Biotecnología de India (DBT)– y en Energías Renovables –entre el CDTI y el Ministerio de Energías Nuevas y Renovables de India (MNRE)–, y una iniciativa con alcance multisectorial entre el CDTI con el Departamento de Ciencia y Tecnología (DST) de India y la agencia *Global Innovation and Technology Alliance* (GITA), una alianza público-privada entre el DST y la *Confederation of Indian Industry* (CII).

Como resultado de la implementación del programa ISIP, incluyendo la iniciativa con la *Technology Development Board* (TDB), agencia del Departamento de Ciencia y Tecnología, que estuvo vigente desde 2006 hasta 2013, se han certificado un total de 40 proyectos de cooperación tecnológica conjunta entre empresas españolas y entidades indias por valor de 32,5 millones de euros y que a su vez representa un compromiso financiero directo de CDTI de 17,68 millones de euros mediante créditos blandos y tramos no reembolsables o con subvenciones a través del programa Innoglobal en el periodo 2016 a 2018 (ver Ilustración 40).

Con el objetivo de crear unas redes sólidas de cooperación e intercambio científico, el Programa de Cooperación Científica bilateral lanzó dos convocatorias conjuntas participadas por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España y el DST indio entre 2009 y 2011. . A estas convocatorias se presentaron un total de 230 propuestas conjuntas de las que 43 fueron seleccionadas con un presupuesto total de 3,6 millones de euros. En el marco de este programa también se organizaron tres talleres científicos bilaterales en los campos de las TIC (Bangalore, 2010), energías renovables (Sevilla, 2011) y salud e investigación médica (Delhi, 2011).

La diplomacia científica y tecnológica resulta esencial tanto para aumentar el conocimiento mutuo como para explorar colaboraciones a nivel académico e institucional entre dos tejidos de innovación que tienen un amplio recorrido para una mayor interrelación. Fruto de la coordinación entre el Ministerio de Ciencia e Innovación y el Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación durante el periodo 2019-2020, la Delegación de CDTI en India ha desarrollado diferentes acciones en colaboración con la Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo (AECID) y con el apoyo de Embajada de España en Nueva Delhi.

El Ministerio de Ciencia e Innovación y el Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación han co-organizado varias actividades de diplomacia científica, estableciendo un novedoso modelo de coordinación y cofinanciación institucional entre el CDTI y la AECID. Entre estas actividades se encuentran, en 2019, la participación de dos expertos en biosimilares en el foro BioAsia y de otros dos expertos en sostenibilidad en el CII Sustainable Summit, y en 2020 la participación del CDTI en diferentes conferencias virtuales como la organizada por la Unión Europea sobre el papel de la investigación y la innovación para hacer frente y combatir el COVID-19; la organizada por la CII sobre soluciones innovadoras para hacer frente a la pandemia con ocasión del Día Nacional de la Tecnología en India, y en la que también participaron tres empresas españolas y un centro tecnológico; o el Diálogo España-India en Tecnología de Energía Eólica organizado por el CDTI con el *Global Wind Energy Council* (GWEC) y la Asociación Empresarial Eólica (AEE).

En el ámbito de la diplomacia científica, las visitas bilaterales resultan un activo claro para incrementar la interacción institucional y académica y fomentar el conocimiento mutuo. Como ejemplo, la visita de una delegación india en 2017 al Observatorio del Roque de Los Muchachos en La Palma y al Gran Telescopio de Canarias fue clave para sentar las bases para una mayor colaboración entre India y España en el ámbito de la astrofísica que ha derivado en el recientemente firmado acuerdo de cooperación. Estas iniciativas para 2020 han tenido que ser pospuestas por la pandemia del COVID-19, como ha ocurrido con la acción estratégica de marzo de 2020 en energía eólica que incluía la participación de una delegación española de doce miembros en un *workshop* en el Instituto Nacional de Energía Eólica (NIWE) en Chennai, que finalmente ha sido organizado de forma virtual, y una ronda de reuniones tanto en Chennai como en Nueva Delhi.

ILUSTRACIÓN 40 / **Cooperación en ciencia, tecnología e innovación entre España e India**

Acuerdo marco sobre cooperación en el ámbito de la ciencia y tecnología entre España e India

Año	Entidad española	Entidad india	Número de reuniones
2007	Ministerio de Ciencia e Innovación	Ministerio de Ciencia y Tecnología	3

Reuniones de la comisión mixta bilateral de Ciencia, Tecnología e Innovación

Año	Acuerdos firmados	Ciudad
2011	Biotecnología Energías renovables	Delhi
2013	Cooperación tecnológica multisectorial	Delhi
2017	Hoja de ruta en ciencia y tecnología	Madrid

El programa de Innovación Indo-Español (ISIP): financiación de proyectos bilaterales en el marco del acuerdo sobre cooperación en ciencia y tecnología entre España e India

Entidad española	Entidad india	Áreas temáticas	Número de proyectos	Presupuesto, en M€	Estado
CDTI	Technology Development Board (TDB)	Tecnologías de la información, sistemas de seguridad, tecnologías textiles, máquina de herramienta, sistemas de transmisión eléctrica, textiles hospitalarios basados en tecnologías hot-melt, sistemas de elevación	9	11,73	Terminado. Vigente desde 2006 hasta 2013
CDTI	Ministry of New and Renewable Energies (MNRE)	Medición y predicción del recurso eólico, sistema de auscultación de los elementos de recepción de energía en plantas termosolares	3	3,63	Pendiente de reactivación. Vigente desde 2012 hasta 2015
CDTI	Department of Biotechnology (DBT)	Nutraceúticos, productos naturales basados en medicina tradicional, biosensores para la detección de toxinas, aplicación de enzimas a la industria alimentaria, bioestimulantes y biopesticidas, valorización de recursos y bioeconomía, biosensores para la detección de enfermedades, uso del pez cebra como modelo animal para estudio del cáncer	14	7,38	Vigente desde 2012 hasta la actualidad
CDTI	Department of Science and Technology (DST) – Global Innovation and Technology Alliance (GITA)	Gestión de transporte público inteligente, plataforma de e-health, formulación y aplicación de nanomateriales, vehículos no tripulados, tecnologías de comunicación remota, aplicación del internet de las cosas a la industria de refinamiento del crudo, redes neuronales para controlar en tiempo real la contaminación del agua de efluentes, sistema para la monitorización y control en tiempo real de alumbrado público, producción de biopesticidas a partir de algas y producción avanzada de paneles solares fotovoltaicos	13	8,6	Vigente desde 2014 hasta la actualidad
Unilateral – Instrumento de financiación CDTI		Producción de biogás renovable a partir de biomasa para gas de cocina y microgeneración	1	0,63	-

Fuente: CDTI

CASO 10

La cooperación en ciencia, tecnología e innovación como modelo de éxito en nuestra alianza bilateral

La alianza bilateral en ciencia, innovación y tecnología es un modelo de éxito en nuestras relaciones bilaterales gracias a unos intereses compartidos basados en el crecimiento mutuo y a una estructura de cooperación sólida y bien estructurada. En el ámbito de las relaciones gubernamentales, el único pilar de la APCI de 2017 que ha tenido un seguimiento específico ha sido el de innovación que, en ese mismo año, fue complementado con una hoja de ruta específica por la comisión bilateral mixta en ciencia e innovación. La ciencia y la innovación mantiene el impulso de la firma de acuerdos más allá de las visitas de alto nivel, incluso en tiempos del COVID-19 como demuestra la reciente firma del acuerdo de colaboración en astrofísica. Las propuestas conjuntas que nacen de esta alianza tienen un carácter bidireccional y de compromiso conjunto, como los proyectos para crear un centro virtual de investigación en oncología o un corredor de biotecnología. Por último, la Delegación del CDTI en India actúa como oficina sectorial de ciencia y tecnología en la Embajada de España en India, ofreciendo seguimiento y apoyo a la implementación de los marcos de relación gubernamental e institucional.

En el ámbito privado, los resultados de esta alianza están ayudando a tejer una red bilateral en ciencia e innovación que anteriormente era inexistente. El ISIP está consiguiendo la capilaridad de sus iniciativas, creando nuevos espacios de colaboración entre instituciones públicas y entidades privadas de ambos países, y promoviendo que se generen iniciativas desde el ámbito privado que tengan una repercusión ascendente en el ámbito público.

Entre los factores que han permitido su éxito se encuentran:

- Existe un verdadero interés de ambos países en la cooperación en el sector de la ciencia y la tecnología, en el que existen complementariedades no competitivas y sinergias que permiten contribuir al crecimiento y aprovechamiento mutuo.

- En el marco del MoU de 2007, sobre cooperación en el ámbito de la ciencia y tecnología, se establece un diálogo político del que se han celebrado hasta la fecha tres reuniones en los márgenes de visitas oficiales. Este diálogo político, que mantiene el impulso y compromiso gubernamental más allá del cambio de gobiernos, tiene un seguimiento técnico para la puesta en práctica de la hoja de ruta marcada.

- El marco de cooperación bilateral se concreta en iniciativas específicas conjuntas definidas dentro del ISIP y en la promoción de la participación de España en los programas de ciencia, innovación y tecnología de la UE en India.

- La identificación de las contrapartes técnicas que desarrollan el ISIP está bien definida. Por parte española está el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y por parte india, según el sector en el que se enfoque el proyecto, están Consejo de Desarrollo Tecnológico (TBD), el Ministerio de Energías Nuevas y Renovables (MNRE), el Departamento de Biotecnología (DBT), o la Alianza Global de Innovación y Tecnología del Departamento de Ciencia y Tecnología (DST-GITA).

- La identificación de las iniciativas se realiza en áreas de interés mutuo. En este caso, los campos de las tecnologías de la información, de las energías renovables, la biotecnología y la innovación multisectorial. La labor de las contrapartes técnicas sobre terreno es esencial para identificar áreas en las que existe un interés real en ambos tejidos empresariales y de investigación.

- Hay un compromiso

Las energías renovables representan una campo de interés mutuo. En la imagen un proyecto de investigación en una aldea india.

presupuestario de ambas administraciones para la financiación de los proyectos asociados, como no ocurre en otros sectores de cooperación bilateral. En el caso del CDTI, 16,7 millones de euros han sido destinados para financiar estos proyectos.

-La contraparte técnica española, el CDTI, tiene una oficina en India para mantener una interlocución directa con sus contrapartes, la identificación conjunta de las iniciativas y un seguimiento de los proyectos aprobados. El delegado del CDTI es un actor clave dado su conocimiento y red de contactos, otorgando continuidad y seguimiento a la relación y reduciendo el impacto de la curva de aprendizaje. La consolidada relación profesional entre los responsables de ambos países favorece una interlocución efectiva y sin malentendidos entre las contrapartes.

-Existe un interés por parte del tejido empresarial de ambos países en participar en estas iniciativas. Más de 100 entidades se han interesado en presentar propuestas a estos programas, que se han materializado en 40 proyectos aprobados.

-Estos programas han cimentado el conocimiento mutuo de una nueva masa crítica de entidades, instituciones y empresas que mantienen el impulso de la cooperación bilateral científica y tecnológica desde la sociedad civil, generando iniciativas y proyectos de carácter ascendente *(bottom-up)*.

Escuela de ingeniería de la Universidad Guru Gobind Singh Indraprastha de Nueva Delhi.

5.3.

La ventana de financiación europea para la colaboración y la movilidad entre España e India.

La promoción y captación de recursos europeos para fomentar la movilidad científica y la colaboración en I+D con India en el marco de Horizonte 2020 (H2020) de la Unión Europea suponen una oportunidad de financiación para las instituciones y empresas españolas en India. El H2020 es el programa de la UE que financia proyectos de investigación e innovación en diversas áreas temáticas con un presupuesto que ha sido de casi 80.000 millones de euros para el periodo 2014-2020. En las convocatorias adjudicadas en el periodo 2014-2019 las entidades y empresas españolas han conseguido 4.761,6 millones de euros para desarrollar actividades de investigación e innovación, alcanzando un retorno del 10,1% en la UE-28 y consolidando a España como el cuarto país con mayor atracción de las subvenciones, sólo por detrás de Alemania, Reino Unido y Francia.

El H2020 tiene a India como uno de sus países prioritarios. Más de 54 iniciativas de colaboración con India han sido aprobadas hasta la fecha por la Unión Europea en el marco del H2020 (ver Ilustración 41). La financiación del H2020 es una oportunidad para que las empresas españolas participen con su I+D en la economía india y colaboren en proyectos conjuntos de desarrollo tecnológico. La promoción activa, el seguimiento y el apoyo a empresas y entidades españolas interesadas en oportunidades específicas con India en el marco del H2020 ha resultado esencial para la alta participación española en iniciativas como *EU-India Flagship Calls Agua* 2018 o el programa MSCA de 2019 (ver En Detalle 13).

Dentro del grupo de trabajo constituido por la Delegación de la Unión Europea para la Alianza Estratégica con India en Innovación, en el que España participa a través de la delegación en India del CDTI, se abre una ventana de colaboración e intercambio entre actores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación español e indio. Entre las iniciativas europeas con India, a las que España se ha sumado, destacan Eranet Inno-Indigo o convocatorias Globalstars en el marco del programa EUREKA, e instrumentos europeos de subvención como el programa INNOWIDE para la internacionalización de las tecnologías de las PYMES europeas en terceros mercados de los que India es el segundo país en atracción de proyectos por delante de China o Brasil y sólo por detrás de EEUU, incluyendo los estudios de viabilidad para las pymes españolas **Hilaturas Arnau** e **Innomaq21**. La newsletter mensual del CDTI se ha convertido en un instrumento útil para la difusión de estas oportunidades de financiación e intercambio entre PYMEs tecnológicas españolas y centros de investigación (Newsletter Nº 30 julio 2020, CDTI).

España también es, a través del CDTI, parte activa de la iniciativa europea EU-India Innovation Partnership, que cuenta con la participación de las incubadoras indias C-CAMP (Bangalore) y T-HUB (Hyderabad). Esta iniciativa busca establecer una European Innovation Zone in India (EIZI) –una plataforma de aterrizaje para *startups* y PYMEs tecnológicas– que permita la exploración del ecosistema indio y las oportunidades de negocio asociadas a la tecnología para las empresas bilaterales.

Uno de los grandes retos bilaterales pendientes es la promoción de España como destino atractivo para la investigación y la movilidad científica. La iniciativa EURAXESS India Researchers in Motion ha resultado un activo esencial para la creación de espacios de promoción europea que, gracias a la labor de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) –coordinador español de EURAXESS– ha servido para la presentación de las fortalezas de sistema de I+D+i español en India y de las oportunidades de financiación, continuado por un ejercicio de apoyo y seguimiento desde España a los intercambios entre investigadores. La todavía escasa movilidad investigadora tiene en el programa Marie Skłodowska-Curie Actions una gran oportunidad para aumentar los intercambios de investigadores entre España e India. Entre los casos de éxito, el presidente del capítulo indio de la Marie Curie Alumni Association (MCAA), Praveen Kumar, fue investigador Marie Curie en la Universidad Politécnica de Madrid. A diferencia de otros países asiáticos como Japón, China, Australia o, recientemente Emiratos Árabes Unidos, en India no existe un tejido investigador español ni, por tanto, asociación de científicos españoles.

Cada vez más escuelas de ingeniería, arquitectura o tecnología españolas establecen convenios de intercambio con financiación Erasmus+ con los muy reputados Institutos Indios de Tecnología (IIT), Institutos Nacionales de Tecnología (NIT), Institutos Indios de Ciencia (IIS), Institutos Indios de Educación Científica e Investigación (ISER) o los Institutos Indios de Tecnologías de la Información (IIIT). La muy positiva experiencia académica y personal de cinco alumnos de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Sevilla en el IIT de Madrás durante el curso 2019-20, mientras que otros convenios de intercambio entre universidades indias y españolas quedan desiertos, refleja la importancia de las campañas informativas para promocionar la movilidad entre India y España, también a nivel científico y tecnológico universitario.

Nuevas oportunidades de participación española se presentan en el nuevo acuerdo UE-INDIA Green Deal H2020, un mecanismo de co-financiación acordado por la Unión Europea con el Departamento de Biotecnología

ILUSTRACIÓN 41 / **Financiación europea a proyectos y becas en ciencia e innovación con India**

Número de proyectos H2020 con India por prioridades temáticas principales	
MSCA – Acciones Marie Skłodowska-Curie	23
ENV – Acción climática, medio ambiente, eficiencia de recursos y materias primas	14
HEALTH – Salud, transición demográfica y bienestar	7
LEIT-SPACE – Espacio	5
ERC – Consejo Europeo de Investigación	5

Número de proyectos H2020 con India por temas principales *(top topics)*	
Cooperación UE-India en Agua	7
Sistemas energéticos locales integrados (islas energéticas)	3
Redes de Formación Innovadoras	3
Marie-Curie Research and Innovation Staff Exchange (RISE) – Intercambio de personal de investigación e innovación	3
Hacia una vacuna de la gripe de próxima generación para proteger a los ciudadanos del mundo – una colaboración UE-India	3

Fuente: Unión Europea

del Gobierno de India dentro del European Green Deal. En el marco de este mecanismo de cofinanciación se priorizan las áreas de agricultura neutra en carbono, energía renovable, farm to fork (del campo a la mesa), recuperación de la biodiversidad, bioeconomía, ecosistemas, y contaminación nula sistemática para la protección de la salud. Asimismo, la UE ha habilitado una herramienta de matchmaking para poner en contacto a los diferentes actores que estén interesados en formar consorcios para registrar sus expresiones de interés o ideas de proyecto. El acuerdo de octubre de 2020 entre la Comisión Europea y el Indian Council of Social Science Research (ICSSR) establece una nueva oportunidad para que investigadores indios realicen estancias de investigación en grupos de ciencias sociales europeos financiados por el Centro Europeo de Investigación.

Ingeniero agrónomo indio supervisando datos de una explotación agrícola.

EN DETALLE 13

La participación de España en el programa H2020 con India

En el marco del programa europeo Horizonte 2020 durante el período 2018-2020 se han publicado tres convocatorias coordinadas entre la UE e India para proyectos de cooperación en I+D por consorcios europeos en colaboración con entidades indias. Dichas convocatorias han supuesto un compromiso de cofinanciación por parte de la UE y el Gobierno de India por valor de 78 millones de euros. Se han identificado tres sectores de interés mutuo para la cooperación en ciencia, desarrollo tecnológico e innovación, como son las tecnologías del agua, el desarrollo de vacunas para el virus influenza y las islas energéticas locales.

Entidades españolas han tenido una participación destacada en la convocatoria de tecnologías del agua con India. Con un total de diez entidades en cuatro de los siete proyectos aprobados para financiación, España se posicionó como el primer Estado miembro de la UE por número de entidades participantes en proyectos seleccionados. La convocatoria para proyectos de demostración en islas energéticas locales está actualmente en fase de evaluación.

En el ámbito de la movilidad de investigadores a través del pilar de ciencia excelente en H2020, Programa MSCA, según los últimos resultados facilitados por la UE, India con 1.475 becas es el tercer país de cooperación internacional que recibe más ayudas MSCA por tercer año consecutivo seguido de China (83 becas) y Estados Unidos (44 becas). España se posiciona como segundo país escogido por los investigadores indios, después de Reino Unido, para realizar sus estancias postdoctorales en el programa en 2019.

5.4.

La importancia global de la cooperación e investigación sanitaria y farmacéutica ante el COVID 19

La pandemia del COVID-19 ha puesto a la ciencia y la innovación en el foco de atención a nivel internacional. Esta pandemia ha generado un intercambio de conocimiento sin precedentes entre gobiernos, investigadores y empresas a nivel internacional. Tras una conversación telefónica entre el primer ministro indio, Narendra Modi, y el presidente español, Pedro Sánchez, se desbloqueó la exportación al gobierno español de hasta 2.500 kilos de hidroxicloroquina para los pacientes hospitalizados por COVID-19 cuando aún se consideraba efectiva como tratamiento. India y España también participaron en una multiconferencia con otros trece países para poner en común los esfuerzos que se están realizando e información sobre los proyectos científicos relativos al COVID-19 y hacer una declaración para impulsar el acceso a toda la información publicada sobre la pandemia de coronavirus. De acuerdo con la OCDE, España e India se han situado en 2020 entre los países con más contribuciones científicas en materia de COVID-19 a nivel mundial (ver Ilustración 42).

La emergencia actual ha permitido dimensionar la importancia de la I+D farmacéutica y en vacunas. Existen doce proyectos españoles que han recibido una financiación inicial de ocho millones de euros por parte del Ministerio de Ciencia e Innovación, así como aportaciones privadas (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2020). Hay varias compañías desarrollando vacunas contra el COVID-19 en India y tres de ellas, Bharat Biotech, Serum Institute of India y **Zydus Cadila** (ésta última presente en España desde 2008 tras la adquisición de los Laboratorios Combix), se encuentran en fase II de ensayo clínico. India, además, tendrá un papel predominante en la comercialización de la vacuna ya que alcanza el 50% de la producción global de vacunas, con un coste significativamente menor y una demostrada capacidad en la I+D+i que lo convierte en un mercado altamente competitivo (IBEF, 2020).

India está tejiendo una amplia red internacional para el escalado y producción de vacunas destacando el acuerdo del Serum Institute, uno de los mayores productores de vacunas a nivel internacional, para la producción de 1.000 millones de dosis de la vacuna de Oxford y AstraZeneca, considerada una de las más avanzadas en la carrera de las vacunas contra el COVID-19 (The Guardian, 2020). El Serum Institute también ha cerrado un acuerdo para la producción y comercialización del candidato de vacuna Novavax y una nueva colaboración con GAVI (Alianza Global en Vacunas) para fabricar y suministrar 100 millones de dosis de vacunas a COVAX (Vaccine Global Access Facility) para su distribución en países de renta baja y media en 2021. El Biological E también ha cerrado un acuerdo para producir el candidato de Hanssen Pharmaceutical (Johnson & Johnson).

India también controla una gran parte de la producción mundial de aquellos fármacos que han ido convirtiéndose, con menor o mayor éxito, en posibles tratamientos para el COVID-19, como la hidroxicloroquina o el remdesivir. La celebración de la principal feria global farmacéutica CPhI Worldwide (Pharmaceuticals) en Madrid en 2015 y 2018 y en Barcelona en 2016 fue una oportunidad para conectar a las farmacéuticas indias con España que, de forma progresiva, han ido localizando sus filiales en España, como los grandes grupos farmacéuticos indios también están presentes en España como es el caso de la ya citada **Zydus Cadilla, Sun Pharmaceuticals, Dr. Reddy's Laboratories, Aurobindo Pharma o Hetero Labs,** el último fabricante de remdesivir, presente en España a través de su filial europea Amarox Limited. En India, **Chemo Group**, parte de

la multinacional española Insud Pharma, cuenta con un centro de producción y un laboratorio de I+D en Hyderabad, y la compañía madrileña **Biotools Biotechnological and Biotechnical Laboratories** estableció una *joint venture* en 2011 con Kilpest India, dando origen a 3B BlackBio Biotech India, para el diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de kits de diagnóstico molecular basados en PCR, enzimas y reactivos para PCR. 3B BlackBio Biotech ha sido la segunda empresa india en producir COVID-19 *testing kits.*

La crisis sanitaria del COVID-19 ha fomentado un incremento de intercambios en el ámbito de la ciencia y la innovación entre España e India. Se han detectado muestras de interés y se han establecido contactos para explorar oportunidades de colaboración en ámbitos como los ensayos clínicos para la valoración de la eficacia y reposicionamiento de fármacos, escalado y producción de vacunas. España, a través del CDTI, ha colaborado con diversas organizaciones indias en el intercambio de buenas prácticas y soluciones innovadoras para hacer frente a la pandemia en el marco de eventos como RE-START, *"Reboot the Economy through Science, Technology and Research Translations",*

en la que participaron varias empresas españolas y centros tecnológicos, así como el Director General de CDTI, Javier Ponce, o la mesa redonda organizada por la Unión Europea, "EU´s action on research and Innovation to combat COVID-19" en la que participó como ponente el Delegado del CDTI en India, Adrián Gutiérrez, para compartir la experiencia española.

Esta colaboración bilateral en la investigación e intercambio de buenas prácticas en el ámbito sanitario también se ha visto fortalecida en los últimos años. En 2017, la Organización Nacional de Trasplantes del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España y la Dirección General de Servicios de Salud del Ministerio de Salud y Bienestar Familiar de India firmaron un MoU para la cooperación en el ámbito de los servicios de trasplante y la donación de órganos, seguida por la visita de una delegación de la National Organ and Tissue Transplant Organization (NOTTO) de India a España en 2019. En este ámbito España es líder a nivel internacional y su modelo es considerado un referente por la Organización Mundial de la Salud. También existen interesantes casos de colaboración a nivel privado entre los dos países, como la tecnología robótica da Vinci Xi del **Hospital Clínic de Barcelona** para los trasplantes de riñón, que es utilizada en India desde hace más de cinco años, o el acuerdo entre la fundación española **TPM-DTI** con la Asociación Médica de India (IMA), capítulo de Goa, para la colaboración en formación intrahospitalaria en el ámbito de la donación cadavérica de órganos.

La pandemia actual también ha abierto una nueva puerta de colaboración en el ámbito de la medicina digital. India y España colaboran en iniciativas y plataformas multilaterales del ámbito biosanitario como Infect-ERA para las enfermedades infecciosas y EMBO para la biología molecular. El ICEX organizó en 2020 dos misiones directas virtuales a India en el ámbito de las tecnologías y las necesidades sanitarias generadas por el COVID-19. Dentro de su posición activa para fomentar colaboraciones bilaterales, el CDTI ha lanzado una nueva búsqueda de socios españoles interesados en colaborar con la empresa india **AyuGen Biosciences** en el desarrollo de una plataforma para el diagnóstico de cáncer cervical basado en el examen matricial y genotipo simultáneo.

ILUSTRACIÓN 42 / **Investigaciones científicas en materia del COVID-19 por países**

	Países con mayor número de contribuciones científicas en materia del nuevo coronavirus y la enfermedad que provoca		Países con mayor número de estudios clínicos con fármacos frente al COVID-19
1	Estados Unidos	1	Estados Unidos
2	China	2	Francia
3	Reino Unido	**3**	**España**
4	Italia	4	Brasil
5	**India**	5	Reino Unido
6	**España**	6	México
7	Canadá	7	China
8	Francia	8	Italia
9	Alemania	9	Egipto
10	Australia	10	Canadá

Fuente: OCDE

5.5.

La colaboración en innovación como pilar del desarrollo tecnológico e industrial bilateral

Dentro del ISIP, la iniciativa multisectorial fruto del acuerdo entre el CDTI y el DST, vigente desde 2014 con siete ediciones, ha alcanzado en sus seis primeras convocatorias los 13 proyectos certificados con un presupuesto total de 8,6 millones de euros. Entre estos proyectos se encuentran los desarrollados por las exitosas

alianzas entre **Embeblue** y **Aewinfra**, e **INVIZA** y **PlenarTech** (ver En Detalle 14). La agencia GITA es la contraparte india encargada de la implementación específica del programa junto con CDTI, lo que le permite tener una mayor participación de empresas tecnológicas y una mejor conexión con el tejido empresarial de ambos países.

Este éxito de los proyectos conjuntos demuestra que existe una gran complementariedad en la cadena de valor entre las empresas españolas e indias, facilitando la creación de una alianza tecnológica bilateral en el ámbito empresarial. India y España están entre los diez países líderes en desarrollo y aplicación de tecnologías de producción digital avanzada (UNIDO, 2020). Cuatro de cada diez empresas españolas ya cuentan con procesos de inteligencia artificial para mejorar la productividad, situándose España en el cuarto puesto a nivel europeo en venta de robots (Atomico, 2020). Esta complementariedad ofrece un escenario *win-win* para las empresas de ambos países: añade productos auxiliares competitivos e innovación de la cadena de valor india, y apoya la expansión internacional de la empresa española.

Estas sinergias tecnológicas son una oportunidad para la participación de la empresa española en los procesos de innovación de la cadena de valor india. Entre los numerosos ejemplos de estas complementariedades tecnológicas se encuentran las empresas españolas que ofrecen productos y soluciones tecnológicas auxiliares, como **Jeanologia**, presente en India desde 2004 con una cuota de mercado en el ámbito de tecnologías sostenibles para el acabado de prendas del 90%, **Zahonero**, que desde su fábrica de Noida provee a la industria india de soluciones tecnológicas para el confort del calzado, o **Torrecid**, empresa castellonense del sector de la cerámica y el vidrio, con un taller de diseño creativo en Mumbai y centro de innovación y desarrollo avanzado en su fábrica de Savli. Empresas tecnológicas españolas entran en el mercado indio mediante la adquisición de un socio local, como es el caso la compra de la empresa india Bygging por la española **Global Dominion** para prestar servicios multitécnicos y soluciones de ingeniería especializada en India.

Son numerosas las empresas innovadoras españolas que están aportando su tecnología a la economía india mediante acuerdos con empresas locales. Como ejemplo de estas sinergias en empresas indo-españolas, la compañía española **Macsa ID**, especializada en codificación y marcaje por láser, ha creado una *joint venture* con la multinacional india Forbes para producir y comercializar sus equipos láser de codificación y marcado, convirtiéndose en la única empresa en India con capacidad para producir equipos láser de este tipo. Otras empresas tecnológicas españolas forman alianzas estratégicas con empresas indias, como el acuerdo entre la española **Sisteplant** y la india Indovision Services para la distribución de su paquete de soluciones para industria 4.0, o entre **Loramendi** y AquaSub –el mayor productor de bombas de la India– para el desarrollo de un nuevo proyecto en la planta de ingeniería de la empresa india.

La aportación tecnológica a la cadena de valor india también está proporcionando sinergias entre empresas españolas como es el caso de **Digiproces** e **ITEL** quienes establecieron una *joint venture* en India –formando así la sociedad INDIC– para servicios de producción electrónica, y cuentan actualmente con una planta en Bangalore, su único centro de producción fuera de España. Dicha planta supera a su sede tanto en el tamaño de las instalaciones (8.000m2) y en el número de trabajadores (500), como en el volumen de fabricación (tres millones de componentes diarios).

Dentro de las oportunidades todavía no suficientemente exploradas, existen variantes

Estación radar de control aéreo de Indra.

de colaboración empresarial bilateral en el ámbito de las patentes y de la colaboración público-privada. Por un lado, pymes españolas con patente tecnológica podrían colaborar con grandes empresas indias en la incorporación de esta tecnología al mercado indio. Por otro lado, grandes empresas españolas del ámbito de la innovación pueden aportar su tecnología a sectores estratégicos en India. Como ejemplo de estas alianzas entre empresas españolas y entidades públicas indias, las soluciones tecnológicas **INDRA** han sido claves para el Ministerio de Defensa indio o la Autoridad de Aeropuertos de la India (AAI, por sus siglas en inglés) (Ver Caso 11).

5.6.

La alianza bilateral en biotecnología y en tecnologías renovables para un crecimiento sostenible

En la APCI de 2017, España e India acordaron desarrollar sinergias para afrontar con éxito las agendas de desarrollo sostenible de ambos países. En el centro de estas sinergias se encuentra la innovación tecnológica en la que España e India ya han demostrado su complementariedad, tanto a nivel público y privado, y su contribución a un crecimiento sostenible. Las seis iniciativas conjuntas en biotecnología entre el CDTI y el DBT que se han implementado desde 2012 han

EN DETALLE 14

El éxito de la colaboración multisectorial en proyectos financiados por el ISIP: Los casos de Embeblue y Aewinfra, e INVIZA y PlenarTech

Entre los proyectos pioneros certificados en la convocatoria multisectorial del ISIP se encuentran temáticas tan innovadoras como la gestión de transporte público inteligente, la formulación y aplicación de nanomateriales, los vehículos no tripulados, la aplicación del internet de las cosas a la industria de refinamiento del crudo, los sistemas para la monitorización y control en tiempo real de alumbrado público, la producción de biopesticidas a partir de algas o las redes neuronales para controlar en tiempo real la contaminación del agua de afluentes. La bidireccionalidad de este co-desarrollo tecnológico y el beneficio de estas sinergias en innovación para ambos países se pueden observar en los proyectos implementados por Embeblue y Aewinfra, e INVIZA y PlenarTech.

El proyecto entre la empresa española **Embeblue** y la india **Aewinfra** es un ejemplo de colaboración tecnológica desde España a India que genera conocimiento y beneficios mutuos. La empresa india detectó la necesidad de incorporar en los productos que fabrica la tecnología de la conectividad de baja potencia para el internet de las cosas (NB-IoT, por sus siglas en inglés), englobada en el 5G. España ha sido uno de los pioneros en cobertura NB-IoT y Embeblue una empresa innovadora en el desarrollo de un módulo y un dispositivo de uso genérico de NB-IoT.

Este proyecto representa un modelo de éxito por el planteamiento de su colaboración. La parte india obtiene una solución innovadora para una necesidad tecnológica identificada por ella misma. La parte española internacionaliza su solución innovadora mientras crea una alianza con un proveedor de componentes a un precio muy competitivo. De la cooperación técnica entre las dos empresas surgen también sinergias en la transmisión de conocimientos de la que se aprovechan ambas empresas.

Otro modelo de éxito, en el que este co-desarrollo tecnológico se realiza en sentido inverso, es la plataforma SmartHealth desarrollada por la empresa india **PlenarTech**, en colaboración con la empresa española **INVIZA–Clínica la Asunción** y el centro tecnológico **Vicomtech**. El objetivo del proyecto era el desarrollo y validación de una plataforma de monitorización remota y seguimiento clínico de la salud de pacientes crónicos para realizar un seguimiento eficiente de la evolución de un número elevado de pacientes. La plataforma cuenta con una aplicación de seguimiento para el paciente en la que se muestra el plan de cuidados a llevar a cabo diariamente de forma personalizada.

SmartHealth ha sido validada con éxito, tanto por los pacientes como por el equipo clínico, en un programa piloto de seguimiento en remoto de la rehabilitación de una población de pacientes operados de prótesis de rodilla. Como siguiente paso, se está planteando la generalización del uso de SmartHealth al resto de procesos de rehabilitación y de seguimiento de todos los pacientes crónicos. Gracias a esta plataforma de última tecnología desarrollada por PlenarTech ante una necesidad de atención no presencial identificada por INVIZA, la empresa española se ha posicionado como agente de I+D+i a nivel internacional en el ámbito de la telemedicina y como un actor comercial emergente por el desarrollo comercial de la plataforma, bajo la marca *DocToDoor.com,* en un momento en el que la pandemia del COVID-19 ha generado nuevas necesidades de telemedicina.

CASO 11

Indra, socio en innovación y soluciones tecnológicas para el crecimiento de India

Indra, una de las principales **compañías globales de tecnología y consultoría**, es proveedor líder mundial de soluciones propias en segmentos específicos de los mercados de Transporte y Defensa, y una empresa pionera en consultoría de transformación digital y tecnologías de la información a través de su filial Minsait. Su oferta integral de productos propios está basada en soluciones tecnológicas avanzadas, con un enfoque *end-to-end* de alto valor añadido y con un elevado componente de innovación. En 2019 Indra tenía más de 49.000 empleados, presencia local en 46 países y operaciones comerciales en más de 140 países.

Indra entró en 2007 en India con el diseño y la coproducción de un sistema de defensa electrónica para la Armada India. En 2009, Indra estableció su sede en Nueva Delhi, expandiendo su presencia tanto por todo el territorio indio, con proyectos en 30 ciudades, como en sus sectores prioritarios como la gestión del tráfico aéreo, los transportes o la seguridad y defensa. Indra en India cuenta con unos recursos humanos de cerca de 100 empleados, siendo, en su mayoría, profesionales e ingenieros indios. Indra ha creado una red de colaboradores dentro del tejido empresarial indio, incluyendo multinacionales indias como BEL, Tata Power y ECIL, e instituciones como la Conferencia de Industrias Indias con quien firmó un MoU en 2015 para promover líneas de colaboración que permitan diseñar una oferta común de soluciones y tecnologías en el ámbito de las *smart cities*. En todos estos años Indra ha demostrado **ser un socio en innovación y soluciones tecnológicas para el crecimiento de India.**

En el ámbito de la navegación aérea civil, **en torno al 80% del cielo de India se vigila con radares de Indra** y 38 aeropuertos utilizan sus sistemas de control aéreo y sus sistemas de aterrizaje instrumental. El sistema Indra Air Automation ha sido elegido como la tecnología idónea para facilitar el control de los más de 40.000 movimientos aéreos del aeropuerto de Delhi, y también de Chennai, Bangalore y Kolkata.

Dentro de las soluciones tecnológicas de seguridad y defensa, Indra ha suministrado tanto al Ejército Indio como a la Armada India sensores de distinto tipo, así como **sistemas de comunicación por satélite.** En 2020, Indra ha cerrado un contrato para el suministro de sistemas de ayuda a la navegación para 37 bases aéreas del Ministerio de Defensa indio. Entre las soluciones tecnológicas y de innovación que aporta la compañía están 24 nuevos sistemas de aterrizaje instrumental (ILS) y 29 sistemas de guiado (DVOR). Estos contratos se han ejecutado en el marco de colaboraciones industriales con empresas tecnológicas indias.

En los sectores de la movilidad y transporte, Indra ha llevado a cabo numerosos proyectos para modernizar centros de control e implantar sus **sistemas de ticketing (AFC)**, incluidas soluciones de pago por móvil, en el metro y la línea Airport Express de Delhi, en el Metro de Mumbai y en el Metro de Kolkata. Además, ha desplegado sistemas tanto de peaje, en los estados de Karnataka y de Andhra Pradesh, como de gestión de tráfico para autovías en el estado de Rajasthan. El centro de control del túnel de Chenani, el más largo de Asia Meridional y del Sudeste asiático, está dotado con la solución de gestión integral Traffic Management System de su línea de soluciones Mova Traffic.

conseguido certificar un total de 14 proyectos con un presupuesto total de 7,4 millones de euros. Esta colaboración biotecnológica ha supuesto un hito en el intercambio entre centros de investigación, universidades y empresas españolas e indias que han creado mediante estos programas nuevas redes de alianzas bilaterales como es el caso, en los ámbitos de la agricultura y la alimentación, de la colaboración entre **Agro2Agri**, J**ay Biotech** y **AINIA**, y **SEIPASA** y **IARI** (ver En Detalle 15). En el ámbito biosanitario, el caso de **ZeClinics** y **Dr. Reddy´s Institute of Life Sciences**, demuestra también el potencial de las sinergias en investigación (ver en Detalle 16).

En el ámbito de la sostenibilidad, la alianza entre España e India en el ámbito de las tecnologías renovables ha sido muy exitosa. El National Institute Wind Energy (NIWE) y el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) firmaron en 2016 un acuerdo en investigación y cooperación al desarrollo. En el marco de la iniciativa del CDTI con el Ministerio de Energías Nuevas y Renovables (MNRE) de India, que ha tenido convocatorias activas desde 2012 hasta 2015 y que en la actualidad está pendiente de reactivación, ha demostrado la complementariedad entre la tecnología de la empresa innovadora española en el sector de las renovables. Bajo el marco de esta iniciativa se certificaron tres proyectos con un presupuesto total de 3,6 millones de euros, como la exitosa colaboración entre **Vortex** y el **NIWE** (ver En Detalle 17).

En el ámbito privado, empresas españolas líderes en tecnología sostenible participan con sus soluciones innovadoras en el crecimiento y desarrollo del sector de las energías renovables en India. Como ejemplos señeros, **Nordex**, empresa innovadora participada por ACCIONA, suministrará los mayores aerogeneradores instalados hasta la fecha en India, o **Siemens Gamesa**, que desarrollará el primer proyecto híbrido eólico-solar en India a escala comercial.

Ingenieros durante la supervisión de una instalación de una turbina eólica en España.

Otras empresas españolas también aportan su tecnología a la cadena de valor india en el sector de las energías renovables ya sea en joint venture con empresas locales, como es el caso de **IED Greenpower** surgida de la alianza entre la navarra IED Electronics y la india Sumelec para la iluminación y electrónica al sector eólico, colaborando con entidades públicas indias, como es el caso de la empresa aragonesa **Kintech Ingeniería** que en 2019 se adjudicó un contrato del NIWE para el suministro de sistemas de adquisición de datos y software de monitorización para la evaluación de recursos eólicos, o con empresas privadas indias, como la empresa vasca **Mondragon Assembly** que en 2017 suministró una línea de 200MW para la producción de paneles solares a la empresa india Bharat Heavy Electricals Limited (BHEL), el mayor fabricante de equipos de generación de energía del país. En el ámbito de la energía térmica, la empresa pública West Bengal Power Development Corporation adjudicó en 2020 a la sevillana **Inerco** y a su socio indio Unicon la implementación de su tecnología de optimización de la combustión y de reducción de emisiones para una de sus calderas en la central térmica de Bandel (Bengala Occidental), lo que supuso la entrada de Inerco en el país surasiático.

En el encuentro digital celebrado en julio 2020 sobre “India-Spain Wind Energy Tech Dialogue”, organizado por el CDTI, la AECID y el Global Wind Energy Council en colaboración con la

EN DETALLE 15

El éxito de la colaboración en proyectos biotecnológicos de los ámbitos agro y alimentario financiados por el ISIP: Los casos de colaboración entre Agro2Agri, Jay Biotech y AINIA, y SEIPASA y IARI

Los proyectos del ISIP de biotecnología en los ámbitos agro y alimentario han promovido la innovación en áreas pioneras como los nutracéuticos, la aplicación de enzimas a la industria alimentaria o los bioestimulantes y biopesticidas. Entre estos casos de éxito, se encuentra el proyecto implementado por la empresa española **Agro2Agri** de **Dadelos Agrosolutions**, con la colaboración de la empresa india **Jay Biotech** y del instituto español AINIA, en bioestimulantes y biosanitarios basados en la combinación de microorganismos con productos orgánicos estabilizados. El objetivo del proyecto era el desarrollo de una nueva línea de productos de alta tecnología, basado en la encapsulación de microorganismos beneficiosos y de extractos vegetales bioestimulantes.

Uno de los factores determinantes de éxito fue la óptima identificación de las contrapartes y oportunidades. En primer lugar, participando en las misiones empresariales e institucionales españolas -promovidas por el CDTI y el ICEX- a las principales ferias y cumbres sectoriales en India para visitar potenciales entidades locales con las que podían existir complementariedades para constituir un consorcio. Una vez identificadas las entidades adecuadas, creando un clima de confianza entre los socios y colaborando en la preparación de memorias técnicas para identificar las oportunidades de colaboración.

La colaboración e integración de sinergias entre las tres entidades fue otro de los factores determinantes del éxito. Agro2Agri incorporó su conocimiento y tecnología sobre materias bioestimulantes, fruto de sus 25 años de experiencia en el sector. Jay Biotech, desde su centro de I+D+i en Pune, aportó su *know-how* sobre microorganismos y ensayos de campo en distintas zonas de la India. Y AINIA desarrolló como subcontratista todas las fases referentes al proceso de encapsulación. La gran experiencia de los participantes a nivel humano y cultural confirma la gran afinidad personal en los proyectos indo-españoles.

En el ámbito fitosanitario, la empresa española **SEIPASA** desarrolló en colaboración con el **Indian Agricultural Research Institute** (IARI) un producto a base de extractos y aceites naturales como ajo, karanja, capsaicina o sésamo. El principal objetivo del diseño de este biopesticida de origen botánico era obtener un producto de elevada calidad que pudiera acogerse a los requisitos aplicables para ser considerado su uso en agricultura ecológica.

Las sinergias y complementariedades entre las dos entidades fueron clave para desarrollar el proyecto. El IARI proporcionó las materias primas, la tecnología y el conocimiento necesarios para desarrollar una metodología de análisis dirigida hacia la caracterización de metabolitos secundarios activos en las materias activas de partida. SEIPASA se ocupó de la elaboración de prototipos para seleccionar posteriormente cuál sería la fórmula de comercialización, además de colaborar en las tareas desarrolladas por el IARI y de responsabilizarse de la planificación y coordinación del desarrollo del proyecto.

La colaboración técnica entre SEIPASA y el IARI permitió evaluar con éxito el potencial fitosanitario de los materiales botánicos descritos. Fruto de esta colaboración, SEIPASA estableció relaciones comerciales con distintas empresas indias, principalmente con proveedores de materia prima.

EN DETALLE 16

El éxito de la colaboración en proyectos biotecnológicos del ámbito sanitario financiados por el ISIP: El caso de ZeClinics y Dr. Reddy´s Institute of Life Sciences

Los proyectos del ISIP en biotecnología del ámbito de la salud y la biomedicina han promovido la innovación en áreas pioneras como los productos naturales basados en medicina tradicional, los biosensores para la detección de enfermedades o la generación de pez cebra transgénicos que expresan mutaciones de tirosina quinasa humana para su uso como modelos humanos de glioma (un tipo de tumor cerebral), en este último caso fruto de la colaboración entre la española **ZeClinics** junto con el **Dr. Reddy´s Institute of Life Sciences** de Hyderabad.

Dado que uno de los problemas principales de la investigación contra el cáncer es disponer de modelos adecuados que puedan mimetizar la enfermedad y permitir evaluar tratamientos para determinar su eficacia, y que el pez cebra es un organismo modelo emergente e innovador en el desarrollo de nuevas terapias para combatir las enfermedades humanas, el objetivo de este proyecto es precisamente modelar el glioma o cáncer de cerebro en el pez cebra para poder estudiar diversos tratamientos enfocados a erradicar la enfermedad. ZeClinics se ha encargado de generar los mutantes mientras que desde el Dr. Reddy's Institute of Life Sciences (DRILS) en Hyderabad testarán sus tratamientos para observar cambios en el modelo generado. El resultado tecnológico permitirá a ZeClinics disponer de una herramienta perfecta para evaluar otro tipo de patologías dentro del espectro de la oncología.

Este proyecto está ofreciendo sinergias de conocimiento e innovación y grandes oportunidades a nivel tecnológico, comercial, corporativo y social. En el ámbito corporativo, si el tratamiento aplicado por el DRILS surte efecto, posicionaría estratégicamente a ZeClinics en el campo de la oncología. En el ámbito de desarrollo de negocio, estos modelos son susceptibles de formar parte del propio portfolio de la compañía y ser comercializados como herramienta de cribado o eficacia de moléculas. En el ámbito social, considerando que el 80% de todos los tumores cerebrales malignos corresponden a un glioma, la obtención de un tratamiento eficaz representaría esperanza para miles de pacientes.

Asociación Empresarial Eólica de España, se puso de manifiesto las oportunidades de colaboración tecnológica en la hibridación, la integración en red o el almacenamiento, ámbitos en los que la tecnología española es líder como es el caso de **ACCIONA**, pionera en el desarrollo de plantas híbridas de almacenamiento de electricidad en baterías integradas en España.

5.7. La oportunidad digital y en tecnologías de la información en el escenario post- COVID 19

La apuesta de India por convertirse en una potencia digital global, mediante la digitalización de su economía, de su sociedad y de su gobierno, se ve reflejada en una serie de iniciativas tomadas en los últimos años, como la identificación digital de los ciudadanos mediante el programa *Aadhaar*,

Granja eólica en Muppandal (India).

EN DETALLE 17

El éxito de la colaboración en proyectos de energías renovables financiados por el ISIP: El caso de Vortex FDC y NIWE

Los proyectos del ISIP en energías renovables han promovido la innovación en áreas pioneras como el sistema de auscultación de los elementos de recepción de energía en plantas termosolares o la estimación de viento y de producción energética para los parques eólicos de la región de Tamil Nadu, India, este último desarrollado por **Vortex FDC** y el **National Institute Wind Energy (NIWE).**

Este proyecto consistía en el desarrollo de una interfaz informática de estimación de producción energética para que las estimaciones que se realicen sean lo más ajustadas a la realidad. Dado que los parques eólicos suelen estar obligados a realizar estimaciones a corto plazo de producción para las empresas encargadas de gestionar la red eléctrica, dichas estimaciones suelen tener que realizarse a 24 horas vista y varias veces a lo largo del día. Sin embargo, en caso de error, los promotores eólicos son penalizados por la empresa encargada de gestionar la red.

El proyecto desarrollado por VORTEX FDC junto con el NIWE fue muy beneficioso desde distintos puntos de vista y para las dos entidades. En el ámbito de la innovación, permitió desarrollar tecnología *(power and weather forecasting)* esencial para el ecosistema de parques eólicos de India y que con posterioridad VORTEX FDC ha comercializado en otros mercados. En el ámbito corporativo, NIWE cumplió con su objetivo de innovar y desarrollar la tecnología eólica en India y VORTEX FDC obtuvo un reconocimiento que le permitió identificar potenciales clientes en el mercado indio. Finalmente, en el ámbito de desarrollo de negocio, la estrecha relación establecida entre ambas compañías permitió a NIWE y VORTEX FDC realizar otros proyectos en paralelo como un Mapa de Recurso Eólico para todo el país.

o las estrategias para la transformación digital de la administración, la inteligencia artificial (IA), *blockchain* y computación en la nube. Con el *Big Data* como su gran activo económico, India está excelentemente posicionada para convertirse en el principal centro mundial de gestión y análisis de datos. La construcción de un ecosistema digital en India con grandes multinacionales como Tata Consultancy Services, Infosys, HCL Technologies, o Wipro junto con startups en servicios relacionadas con la inteligencia artificial, el internet de las cosas, los servicios de software o la tecnología digital, está siendo esencial para su conversión en una potencia digital global. Su posición geográfica también le ofrece una centralidad en los cables de telecomunicaciones submarinos. Chennai es uno de los puntos de aterrizaje más importantes de Asia, incluyendo el *South East Asia–Middle East–Western Europe 4* (SEA-ME-WE 4), un cable submarino de fibra óptica que entre Europa y el Golfo Pérsico con el sudeste asiático, el i2i de Bharti Airtel y el TIISCS de Tata, ambos para conexión directa de India con Singapur, o el Bay of Bengal Gateway, que une la península arábiga con Malasia.

India tiene uno de los mayores mercados digitales tanto en números absolutos como en tasa de crecimiento, con 560 millones de usuarios de internet en 2018, el segundo después de China, y con un consumo medio de datos móviles mensuales por usuario de 8.3 gigabits (GB), comparado con los 5.5 GB de China (McKinsey Global Institute, 2019). Aunque China se ha erigido en líder mundial en *fintech*, ya que sus empresas de tecnología financiera suponen alrededor del 70% del valor total mundial, y en *e-commerce,* con más del 40% de las transacciones digitales globales (FMI, 2019), la implantación del 5G, y la posible exclusión de Huawei en beneficio de Ericsson y Nokia que han mostrado su intención de fabricar los componentes para el 5G en India, supone una nueva frontera en la economía digital para los actuales diferendos entre China e India.

India ha experimentado una revolución de sus *startups* tecnológicas en los últimos años. El apoyo a la incubación de empresas de base tecnológica en India con instituciones como Sine-IIT Bombay, el IIT Madras Incubation Cell, el Centre for Cellular and Molecular Platforms o Venture Centre de Pune está siendo esencial para el aumento del número de *startups* tecnológicas en los últimos años. España, a su vez, está consiguiendo posicionarse de forma más sólida como ecosistema para startups tecnológicas en ámbitos como las *fintech* o el *e-commerce* (ver Ilustración 43).

La complementariedad de ambos ecosistemas permite avanzar en su interconexión y cooperación. En el webinar "Accelerating digital transformation: Synergies between Spain and India", organizado en noviembre de 2020 por la Cámara de Comercio Indo-Española en colaboración con la Fundación Consejo España-India, se han puesto de manifiesto estas oportunidades de colaboración. Esta alianza ya se ha demostrado a nivel práctico en los numerosos proyectos del ISIP en el ámbito de la transformación digital, incluyendo áreas como los sistemas inteligentes de transporte, los vehículos aéreos no tripulados para usos agrarios y de control de incendios, la aplicación del internet de las cosas a la industria del petróleo, la iluminación urbana inteligente o las redes neuronales para monitorizar la contaminación del agua.

En el ámbito empresarial, estas sinergias ofrecen tanto nuevas vías de colaboración empresarial en la economía digital, incluyendo el internet de las cosas, las tecnologías de la información o la sanidad digital, como posibilidades de explorar el emprendimiento digital en aplicaciones conjuntas que busquen cubrir necesidades comunes o complementarias en ambos mercados. Como ejemplo de la participación de las empresas españolas en la economía digital india, **Lleida.net**, empresa innovadora que ofrece soluciones de certificación a los procesos de notificación y contratación electrónica, opera desde hace años en India donde cuenta con patentes

ILUSTRACIÓN 43 / **El crecimiento del ecosistema de startups en España e India**

Principales ecosistemas de startups emergentes en el mundo en 2020	
1	**Mumbai**
2	Jakarta
3	Zurich
4	Greater Helsinki
5	Guangzhou
6	**Barcelona**
7	**Madrid**
8	Philadelphia
9	Manchester-Liverpool
10	Research Triangle

Fuente: Startup Genome

Hubs europeos por número de startups en 2018		
1	Londres	8.974
2	París	2.750
3	Berlín	2.330
4	Ámsterdam	1.542
5	**Madrid**	**1.235**
6	**Barcelona**	**1.197**
7	Estocolmo	1.150
8	Dublín	1.032
9	Helsinki	761
10	Copenhage	667

Fuente: Mobile World Capital Barcelona

Tasa de actividad emprendedora* en Asia en 2019, en %		
1	India	15%
2	Corea del Sur	14,9%
3	China	8,7%
4	Taiwan	8,4%
5	Japón	5,4%

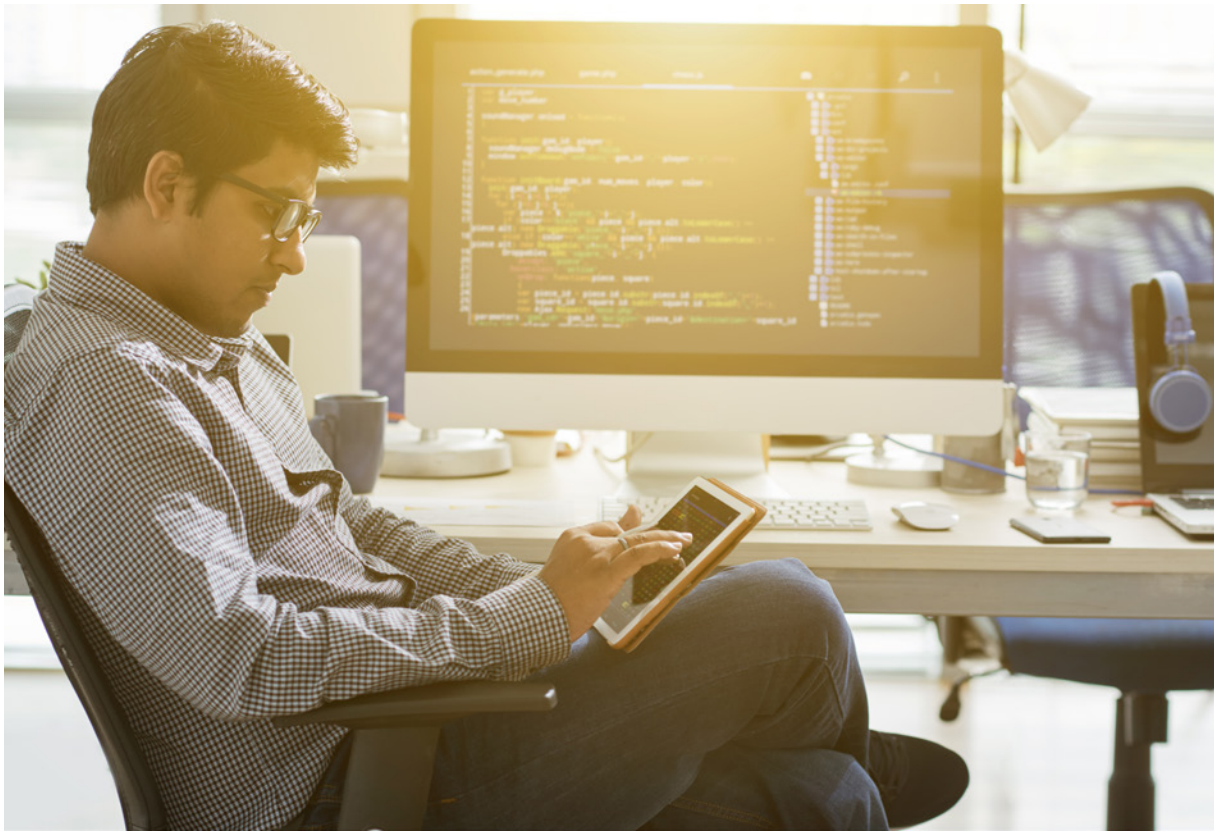
**La Tasa de Actividad Emprendedora es aquella que mide todas las iniciativas emprendedoras de menos de tres años y medio que existen en un mercado.*
Fuente: Global Entrepreneurship Monitor

Países con más unicornios en el mundo en 2020		
1	Estados Unidos	233
2	China	227
3	Reino Unido	24
4	**India**	**21**
5	Corea del Sur	11

Fuente: Hurun Research Institute

Principales unicornios de India en 2020		Sede	Sector	Valor, en miles de millones de $
1	Paytm	Noida	Tecnología financiera	16
2	OYO Rooms	Gurgaon	E-commerce	8
3	BYJU's	Bangalore	Tecnología educativa	8
4	OLA Cabs	Bangalore	Economía compartida	6
5	Swiggy	Bangalore	Entrega según demanda	3,5
6	Zomato	Gurgaon	Entrega según demanda	3,5

Fuente: Hurun Research Institute



India ha experimentado una revolución de sus startups tecnológicas.

para sus innovaciones en materia de contratación y notificación digital. Recientemente ha obtenido también la concesión para las marcas Openum y Blockchain, lo que refuerza el posicionamiento de la compañía en India.

En el ámbito institucional, supone una oportunidad para conectar dos países que todavía carecen de un óptimo conocimiento mutuo en el ámbito de la economía digital. El Mobile World Congress (MWC) es la plataforma idónea para promover este diálogo e intercambio. Por un lado, las principales autoridades indias del sector acuden a Barcelona en el marco del MWC, incluyendo la presencia del ministro de Telecomunicaciones Manoj Sinha en 2018. La Digital Future Society, un programa global promovido por el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital de España en colaboración con Mobile World Capital para abordar los desafíos éticos, sociales y económicos de la transformación digital, es el espacio idóneo para mantener este diálogo digital bilateral a nivel institucional y de sociedad civil. Por otro lado, las principales empresas y startups tecnológicas indias acuden anualmente al congreso, con excepción del 2020 cancelado por motivos de la pandemia del COVID-19. El 4YFN Barcelona, celebrado en los márgenes del MWC y al que asisten las principales *startups* indias, es el espacio adecuado para fomentar este intercambio entre *startups* de ambos países.

EL COVID-19 ha acelerado la transformación digital que ya estaba experimentando la sociedad global. Este impacto digital también tiene repercusiones en el ámbito bilateral, ofreciendo una oportunidad para institucionalizar virtualmente las relaciones entre dos países que todavía carecen de un óptimo conocimiento mutuo. Comisiones políticas, conferencias temáticas, encuentros entre sociedad civil, diálogos sectoriales o misiones comerciales han optado por su forma virtual lo que ha permitido aumentar la frecuencia de intercambios, su eficiencia en coste y una mayor difusión. Las redes sociales ofrecen una ventana para multiplicar el impacto de la promoción bilateral y el conocimiento mutuo mediante diplomacia pública. En el escenario post COVID-19, el uso de sistemas híbridos de intercambio, que combinen encuentros digitales preparatorios y de seguimiento con visitas y encuentros presenciales, pueden ser el activo necesario para aumentar los intercambios hasta ahora escasos entre ambos países y conectar las sociedades civiles de ambos países.

Ideas y propuestas para la dinamización de las relaciones en ciencia, tecnología e innovación.

Las iniciativas conjuntas en ciencia, innovación y tecnología son, sin duda alguna, un éxito de la cooperación bilateral. Los pilares de nuestra relación, que se basan en un interés mutuo en el desarrollo científico y tecnológico, y en un beneficio conjunto por ambas partes sin ser competidores directos, son robustos y permiten que España se posicione en India a un elevado nivel de interlocución público y privada, en ocasiones por encima de otros países que tienen una presencia histórica empresarial e institucional más sólida y cohesionada. Entre las claves de este éxito se encuentran un marco de relación gubernamental en el que están representados todos los ministerios interesados por parte india, la existencia de un mecanismo de articulación específico (ISIP), el compromiso bilateral mediante su financiación por ambas partes, el continuo trabajo de unas oficinas dedicadas a hacer promoción, tracción y seguimiento (CDTI, GITA, DBT), y las redes de conexión entre los profesionales responsables tejidas tras más de 10 años de gestión conjunta de los programas.

Tanto en las iniciativas en ciencia, innovación y tecnología de la UE en India, en las que España ha demostrado una gran capacidad de participación muy por encima de otros países europeos, como en el programa específico ISIP, el presupuesto y la financiación disponible están siendo utilizados con gran eficiencia. La labor de instituciones como el CDTI ha sido esencial en la identificación de proyectos de interés mutuo, la difusión de las oportunidades de colaboración conjunto, el *matchmaking* de contrapartes y el acompañamiento y seguimiento a los proyectos. La estructura de nuestra cooperación bilateral es lo suficientemente sólida como para elevar nuestra alianza a un nuevo nivel de asociación estratégica en innovación.

Entre las medidas recopiladas en este proceso de reflexión conjunta que podrían seguir impulsando nuestra alianza en ciencia, tecnología e innovación hacia nuevos retos se encuentran:

1. Elevar la relación en ciencia, innovación y tecnología a **un nuevo nivel asociación estratégica, con un mayor grado de estabilidad y compromiso, que busque la integración institucional de sus redes y de sus ecosistemas**, y promueva la celebración periódica de la comisión bilateral más allá del marco de las visitas oficiales. Proyectos ya en fase de análisis, como el centro virtual de investigación en oncología o el corredor de biotecnología, son ejemplos de cómo puede realizarse esta integración. En esta línea de colaboración, la creación de otros centros de investigación híbridos, primero de forma virtual y después de forma presencial con intercambios, equipos y proyectos conjuntos, podrían llevarse a cabo en ámbitos aún inexplorados como la investigación agraria, la nanotecnología o la química.

2. Para el desarrollo de esta integración institucional, se podrían crear **nuevas estructuras bilaterales para la financiación de la cooperación en desarrollo tecnológico e industrial con India**, que pudiera incluir proyectos de mayor envergadura financiera y un fondo conjunto. Ejemplos de estas estructuras de financiación bilaterales con India son la de Francia a través del Indo-French Centre for the Promotion of Advanced Research (CEFIPRA en sus siglas en francés), Alemania a través del Indo-German Science and Technology Centre, o como Israel, a través del fondo India-Israel Industrial R&D and Technological Innovation Fund (I4F).

3. El reciente acuerdo de colaboración en astrofísica, firmado durante la pandemia del COVID-19, demuestra que el interés bilateral

persiste en estos ámbitos estratégicos. Sería conveniente seguir promoviendo acuerdos de cooperación en campos que ofrecen oportunidades de colaboración bilaterales, como la investigación oncológica, la medicina digital, la innovación farmacéutica, la movilidad eléctrica o la economía digital, que fomenten sinergias entre instituciones y centros públicos de ambos países.

4. La ciencia, la tecnología y la innovación, como activo de entendimiento común y compromiso mutuo, debe ser un **eje transversal en los MoUs, diálogos y visitas oficiales** entre ambos países. Las agendas, acuerdos y proyectos bilaterales deberían contar siempre con una perspectiva de innovación, incluso en ámbitos como el turismo, la educación o la gastronomía, desde donde se generen proyectos conjuntos en el ámbito de la innovación tecnológica y digital.

5. **Seguir desarrollando y promoviendo el ISIP**, reactivando las llamadas específicas en energías limpias y renovables para promover proyectos de hibridación, integración en red y almacenamiento, creando plataformas de matchmaking digitales y facilitando la uniformidad de los plazos para ambas partes del proyecto, evitando que los proyectos tengan dos velocidades diferentes que compliquen la coordinación conjunta.

6. **Aumentar la presencia de la ciencia y la tecnología españolas en India mediante planes de diplomacia científica,** coordinados por el Ministerio de Ciencia e Innovación y el Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. Promover la participación en los programas y actividades de expertos e investigadores españoles que generen atracción e interés en la comunidad científica india, incluyendo la implicación de redes como SOMMA (Alianza de Centros Severo Ochoa y Unidades de Excelencia María de Maeztu).

7. Profundizar en una estrategia de aproximación sectorial **en ciencia y tecnología más allá de Delhi**, mediante la promoción de nuevas acciones en el ámbito de la innovación farmacéutica y en biotecnología en Hyderabad, en inteligencia artificial en Bangalore, en energías renovables en Chennai o en química en Mumbai.

8. Seguir promocionando la **movilidad científica** entre España e India, en acciones coordinadas entre EURAXESS India y la FECYT, mediante campañas informativas digitales sobre programas de intercambio y visibilizando los casos de éxito de movilidad, creando redes de cooperación e intercambio entre instituciones, investigadores y estudiantes, y difundiendo programas de financiación bilateral y europeos.

9. Continuar con el **fomento de la colaboración entre los tejidos empresariales de España e India** en áreas de innovación todavía no exploradas mediante difusión personalizada de vías de financiación, foros digitales que promuevan las oportunidades de colaboración y plataformas híbridas que favorezcan un *matchmaking* de entidades y proyectos. Explorar nuevas oportunidades de colaboración como la que puede establecerse entre empresas españolas con patente tecnológicas y grandes empresas indias que permita la incorporación de la tecnología española al mercado indio.

10. Favorecer el conocimiento e intercambio entre los **ecosistemas de *startups*, incluyendo la construcción de un diálogo bilateral en los márgenes del Mobile World Congress y la participación española en la *EU Innovation Zone in India*.** Fomentar la generación de

proyectos conjuntos tanto para identificar necesidades comunes en sus distintos mercados digitales como la participación start ups en proyectos existentes que ofrezcan un desarrollo comercial a proyectos multisectoriales en el ámbito de la economía digital.

* Las propuestas e ideas recogidas en este documento de trabajo no reflejan necesariamente la postura de la Fundación Consejo España-India, ni la de sus patronos, ni la de la Cámara de Comercio Indo-Española, ni la de ninguna de las entidades ni personas que han contribuido en este ejercicio.

Fuentes

Este documento ha contado con la esencial participación del CDTI y de su delegado en India, Adrián Gutiérrez, cuyas aportaciones han resultado imprescindibles tanto para implementar el mapeo bilateral como para desarrollar el análisis conjunto. Asimismo, se ha recabado la visión y consideraciones anónimas de 200 personas e instituciones interesadas en nuestras relaciones bilaterales a través de encuestas y formularios online, así como de 80 actores bilaterales a través de entrevistas virtuales personalizadas.

3B Black BioTech India. Información obtenida en: https://3bblackbio.com/

Acciona. Información facilitada por la propia entidad.

AINIA. Información facilitada por Jorge Saludes, Head of International Markets.

Allied Engineering Works (Aewinfra). Información obtenida en: https://aewinfra.com/

Aurovitas. Información obtenida en: https://www.aurovitas.es/el-grupo/

Biotools B. & M. Labs. Información obtenida en: http://biotools.eu/

CDTI. Información facilitada por la propia entidad y por Adrián Gutiérrez, Delegado en India.

Chemo Group. Información obtenida en: https://www.chemopharmaceuticals.com/

Dadelos Agrosolutions (AGRO2AGRI). Información facilitada por Céline Díaz, R&D and Technical Support Manager AGRO2AGRI.

Digiproces. Información obtenida en: https://www.digiproces.com/es

Dr. Reddy's. Información obtenida en: https://www.drreddys.com/spain/

Embeblue. Información facilitada por Mikel Meoki, CEO.

Gorlan. Información obtenida en: https://www.gorlan.com/en/Companies/Gorlan-India.aspx

Hetero Labs. Información obtenida en: http://www.heteroeurope.com/en/

IED Greenpower. Información obtenida en: http://www.iedgreenpower.com/

Indian Agricultural Research Institute (IARI). Información obtenida en; https://www.iari.res.in/index.php

Indian Council of Medical Research (ICMR). "Covid-19 vaccine". Información obtenida en: https://vaccine.icmr.org.in/covid-19-vaccine

Indra. Información facilitada por la propia entidad.

INE. "Gasto en I+D". Información obtenida en: https://www.ine.es/prensa/imasd_prensa.htm

INNOWIDE. Información obtenida en: https://innowwide.eu/

Inviza. Información facilitada por Elixabete Ocaña, Financial Manager.

Jay Biotech. Información obtenida en: http://jaybiotech.com/

Laboratios Combix (Zydus Cadila). Información obtenida en: https://combix.es/zydus-cadila/

Lleida.net. Información obtenida en: https://www.lleida.net/es

Ministerio de Ciencia e Innovación-Ministerio de Universidades. "Proyectos de ciencia e innovación frente al COVID-19 en España". Información obtenida en: https://www.ciencia.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.26172fcf4eb029fa6ec7da6901432ea0/?vgnextoid=32ea8640bf1f0710VgnVCM1000001d04140aRCRD

Plenar Tech. Información obtenida en; https://plenartech.com/

SEIPASA. Información facilitada por Francisco Espinosa, Responsable de I+D.

Sun Pharma. Información obtenida en: https://www.sunpharma.com/es

Torrecid. Información obtenida en: https://www.torrecid.com/es/torrecid-global/india/

Unión Europea. "H2020 Projects". Disponible en: https://webgate.ec.europa.eu/dashboard/sense/app/93297a69-09fd-4ef5-889f-b83c4e21d33e/sheet/erUXRa/state/analysis

Vortex FDC. Información facilitada por Jordi Ferrer, Director General.

Zahonero. Información obtenida en: https://www.zahonero.com/

ZeClinics. Información facilitada por Vaclovas Radvilas, Grant Manager.

Bibliografía

Atomico. "State of European Tech Report". Noviembre 2019.

CDTI.

"Research and Innovation Newsletter: India, Sur de Asia y Sudeste Asiático Febrero 2020". Nº 28. Febrero 2020.

"Research and Innovation Newsletter: India, Sur de Asia y Sudeste AsiáticoMayo 2020". Nº 29. Mayo 2020.

"Research and Innovation Newsletter: India, Sur de Asia y Sudeste Asiático Julio 2020". Nº 30. Julio 2020.

"Research and Innovation Newsletter: India, Sur de Asia y Sudeste Asiático Octubre 2020". Nº 31. Octubre 2020

Cornell University, INSEAD y la World Intellectual Property Organization (WIPO). "Global Innovation Index 2020". 2020.

Department of Science & Technology, Ministry of Science & Technology, Government of India. "Research & Development Statistics at a glance". Marzo 2020.

Dominion. "Dominion entra en el mercado indio de la mano de Bygging India Limited". Diciembre 2018.

El Economista. "Dos empresas españolas de electrónica crean una joint-venture en la India". Mayo 2007.

Ericsson. "Airtel extends contract with Ericsson for deployment of 5G-ready radio network". Octubre 2020.

European Research Council. "New agreement signed for Indian top talent to join ERC research teams in Europe". Octubre 2020.

Financial Times. "India's Huawei snub prompts new crisis for Chinese telecoms group". Agosto 2020.

FMI. Zhang, Longmey y Chen, Sally. "China's Digital Economy: Opportunities and Risks". Enero 2019.

Fundación Consejo España-India.

"La india Amarox adquiere la división de genéricos de Ferrer". Enero 2019.

"Macsa ID se alía con la india Forbes para vender en el sudeste asiático". Marzo 2019.

"Medicina digital, nueva oportunidad de colaboración con India". Mayo 2020.

Global Entrepreneurship Monitor. "2019/2020 Global Report". Febrero 2020.

Hospital Clinic Barcelona. "El Clínic realiza ya el 25% de los trasplantes de riñón mediante cirugía robótica"Agosto 2016.

Hurun Research Institute. "Hurun India Unicorn Index 2020". Agosto 2020.

India Brand Equity Foundation (IBEF). "Indian Pharmaceuticals Industry Report". Septiembre 2020.

Inerco. "Inerco, along with its local partner Unicon, will implement its combustion and emission reduction technology in a thermal power plant in India". Julio 2020.

ITP. "Nokia and Ericsson commit to India for 5G". Septiembre 2020.

Jeanologia. "Jeanologia en Denimsandjeans India". Septiembre 2017.

Kintech Ingeniería. "NIWE adjudica un nuevo contrato a Kintech Engineering". Abril 2019.

Loramendi. "Loramendi & Aquasub Group announce a new partnership at IFEX 2020". Marzo 2020.

McKinsey Global Institute. "Digital India: Technology to transform a connected nation". Marzo 2020.

Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. "España acompaña al estado de Goa en India para poner en marcha su programa de donación de órganos". Marzo 2018.

Mobile World Capital Barcelona. "Startup Ecosystem Overview 2019". 2019.

Mondragon Assembly. "Mondragon Assembly entrega una línea de 200MW en India". Enero 2017.

Siemens Gamesa. "Siemens Gamesa cierra su primer proyecto comercial híbrido eólico-solar en India". Septiembre 2017.

Sisteplant. "Sisteplant extiende su negocio a India, desde donde espera expandirse a toda Asia Pacífico". Junio 2019.

Startup Genome. "The Global Startup Ecosystem Report 2020 (GSER 2020)". Junio 2020.

The Guardian. "India at heart of global efforts to produce Covid vaccine". Octubre 2020.

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). "Industrial Development Report 2020". 2019.

The Hindu. "Bhopal's 3B BlackBio Biotech is second Indian firm to produce COVID-19 testing kits". Abril 2020.