

Revista N° 130

# POLÍTICA

# INTERNACIONAL

Julio - Diciembre 2021

THE ERA OF DIGITAL FOREIGN POLICY:  
COMPREHENSIVE APPROACHES TO  
DIGITALISATION

*Jovan Kurbalija, Katharina Höne*

DIPLOMACIA CIENTÍFICA: ENTRE LA  
COOPERACIÓN Y LA COMPETITIVIDAD

*Roberto Rodríguez Salinas*

NEGOCIOS INTERNACIONALES,  
TENDENCIAS GLOBALES Y LA FORMACIÓN  
PROFESIONAL EN EL MARCO DE LA  
CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

*Aldo Rodrigo Álvarez Risco,*

*Shyla Margot Del Águila Arcentales*

EL ENTORNO DIGITAL DEL DIPLOMÁTICO  
4.0: PROPUESTA PARA UN MARCO DE  
TRABAJO

*Diego Rodríguez Vega*

PARQUES CIENTÍFICOS, TECNOLÓGICOS  
Y DE INVESTIGACIÓN: UNA REVISIÓN  
DE LITERATURA DESDE LA PERSPECTIVA  
INTERNACIONAL

*Joaquín Zapata Huamán*

¿CÓMO CONTRIBUYE LA DIGITALIZACIÓN  
A LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LOS  
SERVICIOS PERUANOS?

*Colum Sheehan*

STI, FOREIGN POLICY AND THE LONG  
MARCH TO CHINA'S MODERNIZATION

*Jorge Antonio Chávez Mazuelos*

LA IMPORTANCIA DE LA DEMOCRACIA EN  
LA POLÍTICA EXTERIOR PERUANA EN LA  
CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

*Vanessa Aguirre Gallegos*

POLÍTICA EXTERIOR PARA EL ESPACIO  
EXTERIOR: DERECHO INTERNACIONAL  
ESPACIAL Y SUS PERSPECTIVAS PARA EL  
SIGLO XXI Y LA CUARTA REVOLUCIÓN  
INDUSTRIAL

*Jorge Gonzalo Fabara Espín,  
Pablo André Viteri Moreira*

## POLÍTICA EXTERIOR PARA LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

## ACADEMIA DIPLOMÁTICA DEL PERÚ JAVIER PÉREZ DE CUÉLLAR

### PLANTA ORGÁNICA:

#### **Director**

Embajador Gustavo Meza-Cuadra Velásquez

#### **Director Adjunto**

Ministro Raúl Hidalgo Gallegos

#### **Subdirectora de Planes y Programas**

Consejera Catherine Vennard Zapata

#### **Subdirector de Estudios**

Consejero Ricardo López Luque

#### **Subdirectora de Investigación y Cooperación Internacional**

Primera Secretaria Sandra Rodríguez Sánchez

### REVISTA POLÍTICA INTERNACIONAL

#### **Consejo Editorial**

Embajador Gustavo Meza-Cuadra

Embajador Harry Belevan

Ministro Raúl Hidalgo

Doctora Elsa del Castillo

Doctor Farid Kahhat

Doctor Luis García-Corrochano

Doctor Mirko Lauer

Magíster Carolina Trivelli

Primera Secretaria Sandra Rodríguez

Editor: Primera Secretaria Sandra Rodríguez

Corrección de estilo: Alejandra Visscher

Edición: Elka Saldarriaga

Diseño: María López

#### **Revista Política Internacional**

#### **No 130 Julio - diciembre 2021**

Academia Diplomática del Perú Javier Pérez de Cuéllar

Av. Pershing 335, Magdalena del Mar Lima - Perú

Teléfono: (51-1) 204-3500

[www.adp.edu.pe](http://www.adp.edu.pe)

[adp@rree.edu.pe](mailto:adp@rree.edu.pe)

ISSN 2788-6921

Publicación semestral

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: Reg. 92-1545

Se autoriza la reproducción de las colaboraciones contenidas en PI siempre que se comunique previamente al correo ([dsaldarriaga@rree.gob.pe](mailto:dsaldarriaga@rree.gob.pe)), se haga referencia a su origen y se remita a la Revista un (1) ejemplar de la publicación o del medio en que se haya efectuado la transcripción.

Las opiniones expresadas en las colaboraciones publicadas en PI son de exclusiva responsabilidad de los autores.



# Índice

## Prólogo

---

5

## Artículos

---

7

The Era of Digital Foreign Policy:  
Comprehensive Approaches to Digitalisation

*Jovan Kurbalija, Katharina Höne*

21

Diplomacia científica: entre la cooperación y la  
competitividad

*Roberto Rodríguez Salinas*

41

Negocios internacionales, tendencias globales y  
la formación profesional en el marco de la Cuarta  
Revolución Industrial

*Aldo Rodrigo Álvarez Risco,  
Shyla Margot Del Águila Arcentales*

61

El entorno digital del diplomático 4.0: propuesta  
para un marco de trabajo

*Diego Rodríguez Vega*

78

Parques científicos, tecnológicos y de  
investigación: una revisión de literatura desde la  
perspectiva internacional

*Joaquín Zapata Huamán*

110

¿Cómo contribuye la digitalización a la  
internacionalización de los servicios peruanos?

*Colum Sheehan*

146

STI, Foreign Policy and the long march to  
China's Modernization

*Jorge Antonio Chávez Mazuelos*

164

La importancia de la democracia en la política  
exterior peruana en la Cuarta Revolución  
Industrial

*Vanessa Aguirre Gallegos*

179

Política exterior para el espacio exterior:  
derecho internacional espacial y sus  
perspectivas para el siglo XXI y la Cuarta  
Revolución Industrial

*Jorge Gonzalo Fabara Espín,  
Pablo André Viteri Moreira*

## Ponencias

---

201

Los nuevos temas de agenda de política  
exterior en un sistema internacional en  
transformación

*Embajador Allan Wagner Tizón*

212

La IV Revolución Industrial y el Perú:  
oportunidades y riesgos

*Doctora Fabiola León-Velarde Servetto*

# Prólogo

La cuarta revolución industrial (CRI) es un proceso de transformación global y multidimensional en tanto conlleva alteraciones a nivel político, económico y social, y, tal como señala Klaus Schwab, se diferencia de cualquier otra transformación que haya experimentado el género humano por su escala, alcance y complejidad e impacto en los sistemas. El proceso de la CRI se caracteriza por el desarrollo e intensivo uso de tecnologías digitales disruptivas, que transforman patrones de producción, consumo y comunicaciones a nivel mundial. Evidentemente, esto genera un impacto en la sociedad, la economía, el medio ambiente, entre otros.

A lo largo de la historia, se ha estudiado el impacto de las revoluciones industriales en la vida cotidiana, pues todas generaron transformaciones significativas en la economía y la sociedad. No obstante, la CRI involucra el desarrollo de la ciencia y tecnología llevado a niveles nunca antes vistos por la humanidad, teniendo como resultado la inteligencia artificial, la manipulación genética, el Internet de las cosas, entre otros.

La creciente importancia de este tema ha generado que diversos países alrededor del mundo estén incorporando su política exterior como elemento de sus esfuerzos nacionales para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que presenta la CRI. Así, algunos países han desarrollado estrategias de política exterior digital, pues son conscientes de que el proceso de la CRI ocupa cada vez una mayor parte en la agenda multilateral, siendo un asunto que adquiere mayor trascendencia para la promoción del desarrollo social y económico a nivel mundial. Por ejemplo, este tema es regular en foros internacionales de interés prioritario para el Perú, como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC) y la Alianza del Pacífico.

La CRI representa un reto bastante significativo para el Perú, pues debe esforzarse por alcanzar su inserción en este proceso y, al mismo tiempo, lograr que la transformación digital cierre las brechas de desarrollo mediante la innovación, el acceso a los mercados, entre otros. Para ello, es importante además crear espacios de reflexión sobre esta temática para entender con mayor claridad el proceso, así como su impacto en las relaciones internacionales y en la política exterior del Perú.

Dentro de los principios rectores de la Academia Diplomática del Perú Javier Pérez de Cuéllar se encuentra el fomento de la creatividad, la investigación científica y la innovación. En línea con ello, y teniendo en cuenta la relevancia de la CRI en el contexto actual, la Academia Diplomática organizó el septiembre de 2020 el seminario virtual “La Cuarta Revolución Industrial y la Política Exterior del Perú”, que contó con la participación de destacados panelistas, estando parte de las ponencias transcritas en esta edición de la revista Política Internacional.

Con el propósito de continuar promoviendo la investigación y el debate académico sobre la CRI y sus efectos en la política exterior del Perú, esta edición está enfocada en dicha temática. Así, académicos y diplomáticos, nacionales y extranjeros, reflexionan en sus artículos sobre diversos aspectos propios de la CRI, tales como la diplomacia científica, el entorno digital del diplomático 4.0, y el efecto de la CRI en la internacionalización de los servicios peruanos. Asimismo, se presenta al lector la importancia de los parques científicos, tecnológicos y de investigación; el desarrollo de los negocios internacionales; el derecho internacional espacial; y la importancia de la democracia en la política exterior peruana en el marco de la CRI.

Mención especial merece el artículo escrito por los Dr. Jovan Kurbalija, Director Ejecutivo de DiploFoundation, y Katharina E Höne, Directora de investigación del mismo centro, organización no gubernamental suizo-maltesa, especializada en el desarrollo de capacidades en el campo de la gobernanza de Internet y la política digital. En su artículo, los Doctores Kurbalija y Höne proponen la idea de "política exterior digital" como una forma integral de responder a los desafíos de la digitalización y la CRI.

Al igual que el Perú, diversos ministerios de Relaciones Exteriores están reflexionando sobre cómo adaptarse a esta nueva realidad y aprovechar de la mejor forma posible las oportunidades que ofrece para países en desarrollo. En el ámbito de la formación de los diplomáticos también existen debates importantes sobre el nuevo perfil que deben tener los diplomáticos del futuro. No se trata únicamente de estar capacitados para el empleo intensivo de las redes sociales en la diplomacia pública, sino también con la flexibilidad y creatividad necesarias para adaptarse y sacar provecho de las nuevas herramientas y tecnologías que sin duda tendrán también aplicación en la diplomacia, como el big data, la inteligencia artificial o el metaverso.

Nos enfrentamos a una nueva realidad, con temas tales como la ciberseguridad, la tecnología digital, los flujos transfronterizos de data, gobernanza digital, entre otros, que ahora son parte de la agenda de política internacional. Por ello, se requiere repensar la diplomacia y la política exterior para aprovechar las oportunidades del proceso global de transformación digital y enfrentar sus desafíos. Esperamos que la información contenida en la revista contribuya a continuar con la reflexión de estos temas.

Embajador Gustavo Meza-Cuadra Velásquez  
Director de la Academia Diplomática del Perú

# Artículos

## **Jovan Kurbalija**

*Dr Jovan Kurbalija is the Executive Director of DiploFoundation and Head of the Geneva Internet Platform (GIP). He was a member of the UN Working Group on Internet Governance (2004–2005), special advisor to the Chairman of the UN Internet Governance Forum (2006–2010), and a member of the High Level Multistakeholder Committee for NETmundial (2013–2014). In 2018–2019, he served as co-Executive Director of the Secretariat of the United Nations (UN) High-level Panel on Digital Cooperation.*

## **Katharina Höne**

*Dr Katharina E Höne is the Director of Research at DiploFoundation. She researches, writes, and teaches on a number of issues in the area of diplomacy, global governance, and the impact of technology on international relations. Over the last years, she has focused on research at the intersection of diplomacy and technology.*

# The Era of Digital Foreign Policy: Comprehensive Approaches to Digitalisation

## **ABSTRACT**

As the theme of this issue, ‘foreign policy for the 4th industrial revolution’, suggests, diplomats and foreign ministries are faced with tremendous changes brought about by digitalisation. The ability to respond to these changes appropriately and effectively determines the future prosperity of countries. Foreign policy is already digital in many ways - including its tools and the topics on bilateral and multilateral agendas. In this article, we introduce the idea of ‘digital foreign policy’ as a comprehensive way of responding to the challenges of digitalisation and the 4th industrial revolution. We argue that the comprehensive approach called for by ‘digital foreign policy’ is best captured by

a three-part typology consisting of: (a) digital as a tool for foreign policy, (b) digital as a topic for foreign policy, and (c) digital as impacting geopolitical environment in which foreign policy is conceived and diplomacy is practised. The article then examines five examples of comprehensive digital foreign policy strategies. We highlight key elements, best practices, and terminological and practical differences. Following this, the article adds recommendations based on DiploFoundation's more than 20 years of experience in capacity development in this area.

**Key words:** digital foreign policy, digital diplomacy, digitalisation.

## 1. What is digital foreign policy

Discussions around digitalisation, diplomacy, and international relations tend to focus on the 'transformative impact of new communications technologies' (Cornut & Dale, 2020) or the 'use of digital media in the field of diplomacy' (Adesina, 2016). A lot has been written about the use of social media in diplomacy and in particular as a public diplomacy tool (Bjola & Holmes, 2015; Manor, 2019). Yet, digitalisation is not only about bringing new tools to diplomatic practice. It changes social and political relationships and brings about new questions that call for governance at an interstate and global level.

Further, it is abundantly clear that the impact of digitalisation on diplomacy and foreign policy is no longer limited to siloed policy areas or specific practices. Debates and negotiations are no longer confined to technical questions dealt with by technical and standardisation organisations. The available digital practices and tools go far beyond the use of social media. Up until a few years ago all ministries of foreign affairs had addressed the digitalisation of foreign policy and diplomacy in a piecemeal fashion. Given the importance and impact of digital on diplomacy, such a piecemeal approach seems less and less effective.

The term *digital foreign policy* encompasses the realisation that all aspects of diplomacy and foreign policy are impacted by digitalisation and its consequences and that a comprehensive and coordinated approach

is needed in the face of accelerated digitalisation processes and their impacts.

In order to provide this comprehensive approach, our way of framing digital foreign policy consists of a three-part typology. Each part of this typology describes an area of diplomacy and foreign policy in a digitalised world. The chance of thinking in terms of digital foreign policy lies in not treating these areas in silos but in understanding them as a coherent whole. Digital foreign policy consists of:

- digital as a topic for diplomacy and foreign policy
- digital as a tool for diplomacy and foreign policy
- digital as something that impacts the geopolitical and geoeconomic environment in which diplomacy is practised and foreign policy is conceived.

Some of the digital topics on the global agenda include: Internet infrastructure centred around global connectivity standards and strategies, e-commerce policymaking, cybersecurity, and human rights (including the protection of privacy and freedom of expression). These topics are dealt with by some international organisations traditionally associated with digital topics such as the International Telecommunications Unions (ITU) and the Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN). Digital topics have also entered new spaces, including the World Trade Organisation (WTO) and the United Nations Human Rights Council (UNHRC). This also means that digital topics are sooner or later something that all diplomats, no matter their particular area of focus, need to be able to address effectively. The UN has also started to address these issues in a more comprehensive way as signalled by the UN Secretary-General's Roadmap on Digital Cooperation.

Examples of digital tools for diplomatic practice include the introduction of email to the daily work of diplomats (Kurbalija, 1997) and the use of websites by ministries of foreign affairs and international organisations (Kurbalija & Baldi, 2000). This also includes digital knowledge management tools that build on the digitisation of key documents and their searchability (Kurbalija, 1997). More recently, big data and artificial intelligence have been explored as tools for diplomats (Rosen Jacobson et al., 2018; DiploFoundation, 2019).

When it comes to the geopolitical and geoeconomic environment in which diplomacy is practised, there is perhaps no more tangible example than to look at the network of fibre optic cables that spans the world. This network of cables forms part of the infrastructure that underpins almost all aspects of our societies and economies. Geopolitics becomes no more

obvious than in the confrontation between China and the USA on various tech issues, such as the so-called 'AI arms race'.

## 2. Comprehensive digital foreign policy strategies: An overview

A comprehensive digital foreign policy strategy can be defined as 'a strategy document that outlines a country's approach to digital issues and digitisation in relation to its foreign policy. It touches on numerous digital issues and connects the dots between the ministry of foreign affairs and various other ministries and key stakeholders. It also outlines areas of policy priorities in regard to digitalisation and how these priorities are pursued as part of the country's foreign policy' (DiploFoundation, 2021)

At the time of writing only five countries have released comprehensive digital foreign policy strategies. These are Australia, Denmark, France, the Netherlands, and Switzerland. Other countries have taken different approaches. In some cases foreign policy strategies include sections on digitalisation and digital topics, in particular cybersecurity. In other cases countries have digital strategies that touch on foreign policy aspects. In addition, countries' cybersecurity strategies and national AI strategies, to name just two examples, are also giving insight into aspects of digital foreign policy. Lastly, foreign ministries are informing on aspects of their digital foreign policy on their websites.

It is important to stress that we are not arguing that all countries need to develop comprehensive strategic documents along the lines of these existing five strategies. Rather, we argue that as countries search for ways to practice effective diplomacy and foreign policy in relation to digitalisation and the emerging challenges associated with the 4th industrial revolution, these documents can serve as a useful point of reference. We analyse them in the following:

- France published its 'Stratégie internationale de la France pour le numérique' in 2017 (Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères, 2017). The strategy covers digital governance, economy, development, and security. On the normative side, the document stresses the importance of an open and inclusive digital international environment,

the promotion of universal access to diverse digital technologies, and the need to build trust on the internet.

- The Dutch Ministry of Foreign Affairs released its ‘Digital Agenda for Foreign Trade and Development Cooperation’ strategy in 2019, as a follow-up to the 2018 Dutch Digitalisation Strategy. The strategy focuses on four priority areas: (a) digitalisation and the Netherlands’ international position, (b) digitalisation for development, (c) digital security and freedom online, and (d) digitalisation in the trade system. The strategy emphasises the need to cooperate internationally in order to benefit fully from the opportunities of digitalisation.
- At the end of 2020, Switzerland published its ‘Digital Foreign Policy Strategy 2021–24’, which is a follow-up to the ‘Swiss Foreign Policy Strategy 2020–23’. There are four areas of priority: (a) digital governance, (b) prosperity and sustainable development, (c) cybersecurity, and (d) digital self-determination. The strategy aims to ‘raise Switzerland’s profile in the area of digital governance, further develop its digital foreign policy and position International Geneva as a prime location for discussing digitalisation and technology’ (FDFA, 2020).
- Denmark released its ‘Strategy for Denmark’s Tech Diplomacy 2021–2023’ in early 2021. The strategy is structured along three pillars: responsibility, democracy, and security. It aims for a more inclusive, sustainable, and human-centred technological development.
- Australia published its ‘International Cyber and Critical Tech Engagement Strategy’ in spring 2021. This strategy comes after the initial ‘Australian International Cyber Engagement Strategy’ of 2017 and the 2019 progress report. The strategy is structured along three main areas: (a) values, (b) prosperity, and (c) security. The values include democracy, human rights, ethics of critical technology, and diversity and gender equality.

Analysing these five strategies in a comparative perspective, five key observations emerge. First, there are differences in terminology, which need to be taken into account. Second, the strategies cover a broad range of similar topics but do show diversity in their particular emphasis. Third, all strategies navigate a space between competition and cooperation. Fourth, capacity development is mentioned in all strategies and plays a prominent role in some. Fifth, all strategies touch on aspects of coordination, institution-building, and personnel. We look at these five observations in greater detail in the following.

First, while the strategies share a number of similarities and do touch on similar topics, they do not always speak the same language. Differences in terminology are noticeable, as indicated by table one. When it comes to digital foreign policy, digital diplomacy, and Internet Governance, there is a great variety in the terminology used. Within these debates, we typically encounter a number of different prefixes such as e-, net-, cyber-, digital-, and tech-. These are sometimes used interchangeably, but when analysed more closely, certain prefixes reveal particular connotations (Kurbalija, 2015). For example, typically, the pre-fix cyber is associated with a focus on security. The e-prefix is most often found in connection with commerce and education. Tech- is a prefix more closely associated with the business sector and technology and gained particular prominence after Denmark created the position of Tech Ambassador in 2017.

**Table 1** The use of prefixes in five digital foreign policy strategies

	Australia (2021)	Denmark (2021)	Switzerland (2020)	Netherlands (2019)	France (2017)
No. of total words	23,213	4,051	23,285	10,753	18,177
cyber	425	13	66	25	89
online	81	1	16	28	12
digital	82	37	312	209	223
virtual	2	0	6	0	1
net	0	0	1	0	0
tech	14	77	4	2	0
e	11	0	1	2	2

Source: DiploFoundation

The Australian strategy is framing the topic mainly through reference to cyber. This is used in the sense of cyber security but also used to describe the realm that the strategy applies to: cyberspace. In contrast, Switzerland uses the term digital to describe the realm that the strategy applies to. The Swiss strategy also offers a clear definition in this regard: ‘Digital space not only includes networks and devices, but also the relevant actors, various processes and interactions. In the same way as land, sea and air are considered ‘spaces’ [...] the digital space is also considered a new dimension which extends beyond national borders’ (FDFA, 2020, p. 3). France and the Netherlands place similar emphasis on using ‘digital’ as the main way to frame the debate. In contrast, Denmark prefers to frame its digital foreign policy strategy around the term tech diplomacy and a focus on the role of tech companies is evident.

What is noticeable from these selective examples is that cyber, digital, and tech are almost used interchangeably. Yet, they do reveal subtle differences in emphasis. While we do not argue that countries should work towards greater terminological coherence, this diversity in terminology can create additional challenges. These challenges include (a) potential confusion for governments, companies, and other stakeholders regarding the topics under discussion, (b) resources being wasted and opportunities for synergies lost, and (c) greater difficulties in overcoming policy silos or reaching multilateral agreements (Kurbalija, 2015).

Second, in terms of topics covered, all three strategies, with differences in emphasis, touch on three elements of digital foreign policy that we outlined in our initial typology. Regarding digital topics, all strategies cover a wide variety of topics (see table two). Through a quantitative overview, we can detect small differences in emphasis. For example, Australia puts considerable emphasis on security. Data and privacy are the most mentioned topics in the Swiss, Dutch, and French strategies. Overall, the Swiss strategy offers the most balanced approach. We can see that digital development, with a focus on access to networks, is present in all the strategies. Human rights are most often mentioned in connection with protection of privacy and freedom of expression. When it comes to the economy, e-commerce, the free flow of data, and competition policies are key issues. In terms of security, emphasis is placed on the protection of critical infrastructure and the fight against cybercrime. We can also see that 'states are increasingly defining their positions on how international law applies to cyberspace in regard to cyber conflicts, and are additionally preparing for greater regional and international cooperation related to international peace and cybersecurity' (Kurbalija & Höne, 2021)

**Table 2: Coverage of specific issues based on the frequency of certain terms**

	Australia (2021)	Denmark (2021)	Switzerland (2020)	Netherlands (2019)	France (2017)
No. of total words	23,213	4,051	23,285	10,753	18,177
data & privacy	27	7	135	98	76
AI/artificial intelligence	22	1	53	19	8
security	165	13	45	25	58
human rights	75	9	39	16	30
governance	32	3	60	1	26
development	17	31	94	71	74
science	9	0	28	2	3
economy/economic	82	3	68	47	59
cooperation	62	16	57	41	25

research/education	58	5	40	24	24
health(care)	7	3	16	11	2
sustainable development goals (SDGs)	5	0	6	5	2

Source: DiploFoundation

Third, the strategies emphasise both competition and cooperation and advocate for navigating a path between these two poles. All strategies are, to varying degrees, driven by self-interest. For example, the French strategy aims to ‘strengthen the influence, attractiveness and security of France and French digital players’ (Ministère de l’Europe et des Affaires étrangères, 2019). As mentioned above, the Swiss strategy aims to ‘raise Switzerland’s profile in the area of digital governance’ (FDFA, 2021). All strategies also raise concerns about increasing geopolitical competition. The Swiss strategy mentions increasing fragmentation ‘geopolitical renaissance is also evident in the digital space’ (FDFA, 2020, p. 6) The Australian strategy recognises that ‘competition over technology is increasingly at the centre of international politics and foreign policy’ (Australian Government, 2021, p. 7). In the Danish strategy, there is an explicit mention of ‘the strategic competition between the US and China’ (Ministry of Foreign Affairs of Denmark, 2021, p. 4). On the side of cooperation, all strategies make reference to relevant multilateral (global and regional) fora and emphasize the need for cooperation. France for example strongly emphasises the role of the European Union and a European approach. Australia highlights the importance of cooperation in the Pacific (including capacity development) and alliances such as the Quad Tech Network (consisting of Australia, Japan, India, and the USA).

Fourth, capacity development is explicitly mentioned in four strategies. This concerns building international capacities in relevant ministries and agencies and supporting the development of capacities of other countries and stakeholders to meaningfully participate in global debates. For simplicity of discussion we will call the former internal capacity building and the latter capacity development in the context of cooperation and development. The French strategy focuses on capacity development in the context of cooperation and development (Development and Digital Plan), which includes support in the areas of infrastructure, services, regulation, and governance. The Dutch strategy places great emphasis on capacity development in the context of cooperation and development. Internal capacities are mentioned in the context of needing to recruit staff with relevant expertise. Switzerland discusses capacity development in relation to supporting developing countries and focuses on digital technologies and cybersecurity and aims to support ‘both the ability to develop strategies and policies as well as specific technical expertise’ (FDFA (b), 2021, p. 9). Since the release of its initial strategy in 2017, Australia has placed

explicit emphasis in training diplomats and staff from other ministries in digital diplomacy and digital foreign policy (Cyber Affairs Curriculum of the Diplomatic Academy). The Australian strategy mentions external capacity building in a number of policy contexts, including cybersecurity and cybercrime, international law, democratic principles, and human rights. Areas of focus and engagement are ASEAN and the Pacific.

Fifth, the shifts brought about by digitalisation and the diplomatic and foreign policy responses also need to be reflected in institutional and organisational terms. All five countries have created dedicated ambassadorial positions, which typically serve as representatives towards other states, the tech industry, and other stakeholders. They also have an internal coordination role. This is explicitly discussed in the Australian strategy and its International Cyber and Critical Technology Engagement Group (Australian Government, 2021, p. 14) can serve as an illustrative example. This group brings together five different ministries, the prime minister's office, the attorney-general's office, federal police, and the cyber security centre. It is coordinated by the Ambassador for Cyber Affairs and Critical Technology.

### 3. Recommendations for practising digital foreign policy

It is clear that 'digital' has become an important aspect of foreign policy. In the previous sections, we focused on outlining the key elements of digital foreign policy and highlighting the approach taken in five comprehensive digital foreign policies.

What approach countries take will depend on their specific context and the available capacities. When it comes to the practise of digital foreign policy, there are, however, three general shifts that need to be taken into account. First, there are new actors on the diplomatic playing field. Second, old and new venues need to be taken into account. Third, diplomatic practice needs to navigate a mix of tradition and innovation by paying attention to the 4 'multi-'approaches. These three shifts are interconnected and interdependent. Let us look at three shifts in more detail.

First, the practice of digital diplomacy needs to recognise that there is a wide range of actors that need to be taken into account. These actors reflect digital power (e.g. the tech industry), developing networks (e.g. academia and research), and concern for public interest and human rights (e.g. civil society). The strategies we have analysed in the previous section highlight multistakeholder governance and the need to engage all relevant actors both at the international and the domestic level.

In particular, the power of tech companies and the need to involve them in the governance of the digital space needs to be recognised. They, for example, play a critical role in running digital infrastructure. They also represent veritable economic power. The market capitalisation of Apple, for example, reached US\$2.5 trillion in October 2021 (Statista, 2021a). In comparison, the total GDP of Latin America and the Caribbean was US\$4.7 trillion in 2020 (World Bank, 2021). Furthermore, this economic power is linked to the 'social power' of tech companies. Companies like Meta (Facebook) with its almost 3 billion users (Statista, 2021b), have insights into social dynamics and take decisions that can shape these dynamics. Governments are aware of these shifts in power and some have started engaging the tech industry through diplomatic efforts, including but not limited to the appointment of tech ambassadors (Horejsova et al., 2018). Tech companies themselves have started to shift from lobbying to more long-term engagement and participation in diplomacy. For example, Microsoft opened a representative office at the UN in New York (Franck, 2020).

The second shift requires the recognition of both traditional and new venues for diplomatic practice. Traditional diplomatic venues are for example the multilateral hubs in New York and Geneva. In terms of digital topics, Geneva plays a particularly important role. Most practical and functional aspects of digitalisation are negotiated and implemented via Geneva-based organisations, from telecommunications (ITU), to standardisation (ISO, IEC, ITU) and e-commerce (WTO), to name a few. In addition, new venues around the fast-growing tech industry have emerged. These include the San Francisco Bay Area, Shenzhen, Bangalore, and the 'Silicon Savannah', near Kenya's capital Nairobi. Looking in more detail at the Bay Area, various forms of diplomatic representation can be identified, including tech ambassadors and their offices, consulates general, innovation centres, investment promotion agencies, and honorary consuls (Horejsova et al., 2018, p. 4).

Building on these two observations, it is clear that diplomats need to mix tradition and innovation in their approach. This is the third shift we have identified and it is best encompassed by the 4 'multi'-approaches: multilateral, multistakeholder, multidisciplinary, and multilevel approaches.

- Multilateral diplomacy plays an important role in addressing digital issues. It is clear that most concerns cannot be addressed by governments in isolation. The global nature of the internet requires global solutions. The World Summits on Information Society (WSIS) in 2003 and 2005 and the UN Government Group of Experts on Cybersecurity (UN GGE), which held its first meeting back in 2004, are two examples from the early days of digital governance. As mentioned above, multilateral hubs such as Geneva have become important venues for addressing a wide variety of digital issues.
- Multi Stakeholder approaches take into account that a variety of actors are relevant in addressing particular issues. As we have seen above, this is nowhere more true than in addressing digital topics. The multistakeholder approach is closely associated with digital topics since the World Summits on the Information Society (2003 and 2005). The Internet Governance Forum (IGF) is a particular example of multi stakeholder approaches.
- A multidisciplinary approach reflects the cross-cutting nature of digital issues, particularly its technical, economic, legal, social, and human rights aspects. Traditional policymaking is typically contained in silos, which commonly use a specific language, and frame issues in particular ways. For effective digital governance, these silos need to be overcome or, at the very least, effectively bridged.
- Multilevel governance addresses policy issues as close as possible to those affected by the policy in question. The Internet is global in operation but its effects are felt nationally and locally. Good digital foreign policy takes this into account. For example, the Swiss comprehensive digital foreign policy strategy follows this multi-level approach by building on the subsidiarity principle inherent in the Swiss political system.

## 4. Conclusions

In this article we offered a definition and typology of digital foreign policy. We argued that digital foreign policy is emerging and that countries need to actively shape it in order to ensure future prosperity. We described digital foreign policy as the realisation that all aspects of diplomacy and foreign policy are impacted by digitalisation and its consequences and

that a comprehensive and coordinated approach is needed in the face of accelerated digitalisation processes and their impacts. We argued that 'digital' can be understood as (a) new topics on diplomatic agendas, (b) new tools, and (c) a changed environment in which diplomacy is practised.

We analysed five comprehensive digital foreign policy strategies and highlighted similarities and differences in approach. In particular, the differences in terminology are noteworthy. We also noted that these strategies (a) cover a broad range of similar topics but do show diversity in their particular emphasis, (b) navigate a space between international competition and international cooperation, (c) address capacity development needs, and (d) touch on aspects of coordination, institution-building, and personnel. We then highlighted three shifts in practice that need to take place in order to foster effective digital foreign policy: (a) engaging new actors on the diplomatic playing field, (b) being active on old and new venues of diplomacy, and (c) navigating foreign policy and diplomacy between tradition and innovation.

From this analysis it becomes clear that in order to engage effectively in digital foreign policy, a re-organisation of ministries of foreign affairs is necessary. Newly created positions and units need to reflect digital foreign policy goals. Individual training and capacity development also need to take these shifts into account. Given the broad range of topics and the number of domestic actors that need to be involved to address these topics, a whole-of-government and whole-of-society approach are useful tools for effective digital foreign policy. In small and developing countries in particular, businesses, academia, civil society, and other national actors can be engaged in creating and implementing digital foreign policies. This could be the only way to establish and maintain representation in the highly-diversified and complex field of digital governance.

## REFERENCES

Adesina, O. S. (2017). Foreign policy in an era of digital diplomacy. *Cogent Social Sciences*, 3(1), 1297175. <https://doi.org/10.1080/23311886.2017.1297175>

Australian Government (2021). *Australia's International Cyber and Critical Tech Engagement Strategy*. <https://www.internationalcybertech.gov.au/sites/default/files/2021-05/21066%20DFAT%20Cyber%20Affairs%20Strategy%202021%20update%20Internals%201%20Acc.pdf>

Bjola, C. & Holmes, M. (2015). *Digital Diplomacy*. Routledge.

Cornut, J., & Dale, N. (2019). Historical, Practical, and Theoretical Perspectives on the Digitalisation of Diplomacy: An Exploratory Analysis. *Diplomacy & Statecraft*, 30(4), 829-836. <https://doi.org/10.1080/09592296.2019.1673559>

DiploFoundation (2021) *Digital Foreign Policy*. <https://www.diplomacy.edu/topics/digital-foreign-policy/>

DiploFoundation (2019). *Mapping the Challenges and Opportunities of Artificial Intelligence for the Conduct of Diplomacy*. DiploFoundation. <https://wp4.diplomacy.edu/sites/default/files/AI-diplo-report.pdf>

Federal Department of Foreign Affairs (FDFA) (2021, February 17). Federal Council appoints special representative for science diplomacy. <https://www.eda.admin.ch/eda/en/fdfa/fdfa/aktuell/newsuebersicht/2021/02/science-diplomacy.html>

Federal Department of Foreign Affairs (FDFA) (2020). Digital Foreign Policy Strategy 2021–24. [https://www.fdfa.admin.ch/dam/eda/en/documents/publications/SchweizerischeAussenpolitik/20201104-strategie-digitalausserpolitik\\_EN.pdf](https://www.fdfa.admin.ch/dam/eda/en/documents/publications/SchweizerischeAussenpolitik/20201104-strategie-digitalausserpolitik_EN.pdf)

Frank, J. (2020, September 17) *Our interconnected world requires collective action*. Microsoft blog, <https://blogs.microsoft.com/on-the-issues/2020/09/17/microsoft-un-affairs-team-unga/>

Horejsova, T., Kurbalija, J., Ittelson, P. (2018) *The Rise of TechPlomacy in the Bay Area*. DiploFoundation. <https://www.diplomacy.edu/resource/the-rise-of-techplomacy-in-the-bay-area/>

Kurbalija, J. (1996). Information Technology and Diplomacy in a Changing Environment. Diplomatic Studies programme Discussion Papers. University of Leicester. [https://issuu.com/diplo/docs/dsp\\_information\\_technology\\_diplomacy\\_changing\\_envi](https://issuu.com/diplo/docs/dsp_information_technology_diplomacy_changing_envi)

Kurbalija, J. (2015, April 17) *Different prefixes, same meaning: cyber, digital, net, online, virtual, e-*. Diplo blog. <https://www.diplomacy.edu/blog/different-prefixes-same-meaning-cyber-digital-net-online-virtual-e/>

Kurbalija, J. & Bladi, S. (2000). *Internet Guide for Diplomats*. DiploPublishing. <https://www.diplomacy.edu/resource/internet-guide-for-diplomats/>

Kurbalija, J. & Höne, K. E., (2021) *2021: The Emergence of Digital Foreign Policy*. DiploFoundation. [https://www.diplomacy.edu/sites/default/files/2021-03/2021\\_The\\_emergence\\_of\\_digital\\_foreign\\_policy.pdf](https://www.diplomacy.edu/sites/default/files/2021-03/2021_The_emergence_of_digital_foreign_policy.pdf)

Manor, I. (2019). *The Digitalization of Public Diplomacy*. Springer Publishing.

Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères (2017). *Stratégie internationale de la France pour le numérique*.

[https://www.diplomatie.gouv.fr/IMG/pdf/strategie\\_numerique\\_a4\\_o2\\_interactif\\_cle445a6a.pdf](https://www.diplomatie.gouv.fr/IMG/pdf/strategie_numerique_a4_o2_interactif_cle445a6a.pdf)

Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères (2019). 2019 Annual Report of the Ambassador for digital affairs. <https://www.diplomatie.gouv.fr/en/french-foreign-policy/digital-diplomacy/news/article/2019-annual-report-of-the-ambassador-for-digital-affairs>

Ministry of Foreign Affairs of Denmark (2021). *Strategy for Denmark's Tech Diplomacy 2021-2023*. <https://techamb.um.dk/-/media/country-sites/techamb-en/media/strategy-for-denmarks-tech-diplomacy-2021-2023.ashx>

Rosen Jacobson, B., Höne, K. E., Kurbalija, J. (2018). *Data Diplomacy: Updating Diplomacy to the Big Data Era*. DiploFoundation. [https://www.diplomacy.edu/sites/default/files/Data\\_Diplomacy\\_Report\\_2018.pdf](https://www.diplomacy.edu/sites/default/files/Data_Diplomacy_Report_2018.pdf)

Statista (2021a). *Market capitalization of largest companies in S&P 500 Index as of October 29, 2021* <https://www.statista.com/statistics/1181188/sandp500-largest-companies-market-cap/>

Statista (2021b). *Number of monthly active Facebook users worldwide as of 3rd quarter 2021*. <https://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/>

World Bank (2021). *GDP (current US\$) Latin America & Caribbean*. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=ZJ>

**Roberto Rodríguez Salinas**

*Máster en Relaciones Internacionales y Migraciones por la Universidad de Cádiz, España. Especialista en temas de derecho internacional público, diplomacia y migración..*

# Diplomacia científica: entre la cooperación y la competitividad

## RESUMEN

La diplomacia científica es una herramienta de la política exterior que ha cobrado gran relevancia a partir de oportunidades como la tecnología 5G, pero también de amenazas como el cambio climático y la pandemia de COVID-19. Este trabajo busca analizar los avances en diplomacia científica de los países del Norte y Sur Global bajo dos enfoques diferenciados: cooperación y competitividad. Se afirma que los Estados participan en iniciativas de cooperación científica, especialmente, frente a problemas de gran envergadura que afectan a toda la comunidad internacional. La diplomacia científica es, asimismo, empleada para mejorar la competitividad de un país en la carrera tecnológica y energética.

### Palabras clave:

diplomacia científica, política exterior, cooperación científica, pandemia.

## ABSTRACT

Science diplomacy is a foreign policy tool that has gained much relevance from opportunities such as 5G technology, but also from global threats, namely climate change and the pandemic. This work aims to analyze the advancements on

science diplomacy in Global North and South countries, from two differentiated approaches: cooperation and competitiveness. It is argued that states participate in scientific cooperation, especially when facing major problems that could affect the entire international community. Furthermore, science diplomacy is used for enhancing a country's competitiveness in the technological and energetic race.

**Key words:**

science diplomacy, foreign policy, scientific cooperation, pandemic.

## 1. Introducción

En un memorando de 2012 dirigido a científicos, diplomáticos y legisladores de Estados Unidos, el presidente de la Federación Americana de Científicos, Charles D. Ferguson, recordó las palabras del ministro de Educación de Yemen durante una visita de trabajo:

It is refreshing to have a group of American scientists come to Yemen and the first words out of their mouths are not al Qaeda or terrorism [...] Instead, they want to work with Yemeni scientists and engineers to help us solve our problems in water and energy (Ferguson et al., 2012, p.1).

Es reconfortante que un grupo de científicos estadounidenses venga a Yemen y las primeras palabras que salgan de su boca no sean Al Qaeda o terrorismo [...] En cambio, quieren trabajar con los científicos e ingenieros yemeníes para ayudarnos a resolver nuestros problemas en materia de agua y energía. (Traducción propia)

Esta escena pone en evidencia el impacto que pueden tener la cooperación y la diplomacia en las comunidades científicas en el exterior. De igual modo, grafica cómo algunos Estados ya no dependen solo de métodos coercitivos y *hard power*, sino que se valen también de sus capacidades científicas y tecnológicas para influir sobre otros actores internacionales.

Este trabajo tiene como finalidad realizar un análisis actualizado de la diplomacia científica como herramienta de la política exterior. Para ello, se recurre a la distinción entre dos enfoques: cooperación y competitividad. En la primera sección se revisará la doctrina sobre diplomacia científica,

con el fin de seleccionar el concepto que mejor explique las posibilidades y limitaciones de esta herramienta. En la segunda sección se discutirán iniciativas y proyectos multilaterales que buscan articular una respuesta coordinada contra el cambio climático y la pandemia de COVID-19. La tercera sección analizará el rol de la diplomacia científica como una herramienta para el posicionamiento favorable de los Estados en la carrera tecnológica y energética. A lo largo del texto se recurrirá a información sobre los programas de diplomacia científica en Estados Unidos, China y la Unión Europea, además de iniciativas multilaterales que involucran a un mayor número de países.

## 2. Diplomacia científica como concepto

Si bien algunos Estados han diseñado y ejecutado por décadas programas de cooperación científica internacional que pueden incluirse en lo que hoy conocemos como diplomacia científica, este concepto es relativamente nuevo. Desde la academia existen menciones tempranas de “*scientific diplomacy*” en trabajos como el de Gadamer (1966), no obstante se carece de una definición detallada. En el 2010 se publicó el reporte de la Royal Society, *New Frontiers in Science Diplomacy*, considerado como el punto de partida para los estudios de la última década sobre la diplomacia científica. Desde la administración pública, las políticas y los programas que integran la ciencia y la diplomacia son ciertamente más antiguos, pese a que no se empleaba el término “diplomacia científica” en ese entonces. Reino Unido, por ejemplo, fue uno de los primeros países en enviar agregados científicos a sus representaciones diplomáticas en 1946 (Flink & Schreiterer, 2010). Durante la Guerra Fría, tanto las potencias occidentales como aquellas del bloque comunista participaron en conferencias y grupos de trabajo multilaterales para abordar la principal amenaza de la época: la proliferación nuclear y el uso de armas de destrucción masiva.

A partir del siglo XXI la diplomacia científica tomaría un papel más predominante en la toma de decisiones ejecutivas y en el diseño de la política exterior. Se considera un hito que el Departamento de Estado de Estados Unidos, bajo la administración Obama, haya reconocido a la diplomacia científica como un enfoque de su política exterior dirigida a los países de mayoría musulmana. A esto se suma la designación de agregados científicos en distintas representaciones diplomáticas

estadounidenses (Gast, 2012; Hormats, 2012; Jacobsen & Olšáková, 2020). Casi en simultáneo, otras potencias occidentales como Francia, Alemania y Reino Unido crearían o relanzarían programas y agencias basadas en la diplomacia científica y la cooperación científica internacional (Flink & Schreiterer, 2010).

Así como no existe un solo modelo de diplomacia científica, la comunidad académica tampoco ofrece una definición única. The Royal Society (2010) distingue tres dimensiones de la diplomacia científica: ciencia en la diplomacia (*science in diplomacy*), diplomacia para la ciencia (*diplomacy for science*), y ciencia para la diplomacia (*science for diplomacy*). La primera dimensión, “ciencia en la diplomacia”, hace referencia al flujo de información científica y asesoramiento para la toma de decisiones en la esfera pública y en la política exterior. La dimensión “diplomacia para la ciencia” se enfoca en la facilitación de la cooperación científica internacional entre investigadores y académicos. Por otro lado, el concepto “ciencia para la diplomacia” está vinculado al uso de la cooperación científica para mejorar las relaciones entre países. Esta última dimensión representa el campo de acción de la diplomacia científica más interesante y preciso para efectos de este trabajo.

En esa misma línea, la Declaración de Madrid sobre Diplomacia Científica de 2019 se refiere a la diplomacia científica como la práctica de utilizar la ciencia y tecnología (CyT) para cultivar el diálogo y la cooperación entre países, individuos y organizaciones, logrando el desarrollo de relaciones internacionales pacíficas (S4D4C, 2019). Esta definición, aunque correcta, puede no ser completa. Por ello, el trabajo de Fedoroff (2009) permite complementar el enfoque instrumental de la diplomacia científica y elevarlo hacia un modelo de cooperación que aborda los problemas globales del siglo XXI como el cambio climático, la crisis energética, la crisis sanitaria y la desigualdad social.

La diplomacia científica, como su nombre lo indica, radica en la intersección de múltiples disciplinas, principalmente, CyT y relaciones internacionales. Por ello, abarca una gran diversidad de actores pertenecientes a casi todas las esferas de la política pública y privada: científicos, equipos de investigación, universidades, agencias estatales, *think tanks*, foros multilaterales y organizaciones internacionales. Entonces, cabe preguntarse si todas las interacciones y actividades que se realizan en el contexto de la investigación y cooperación científica podrían considerarse parte de la diplomacia científica. Esta interrogante se complica más, debido a la naturaleza de la actividad profesional científica, que casi siempre involucra la colaboración y movilización de recursos y profesionales entre dos o más países.

Sobre el área la diferencia entre la actividad científica espontánea y la diplomacia científica, Turekian (2018) señala que esta última se distingue por estar basada en acuerdos institucionales definidos de manera estratégica, dejando de lado las prácticas espontáneas que no responden a una agenda pública. En consecuencia, se reafirma la intersección entre CyT y relaciones internacionales, institucionalizada en la política exterior de un país.

Se distinguen así dos enfoques dentro de la diplomacia científica: cooperación y competitividad. El primero hace referencia a la suma de esfuerzos entre dos actores internacionales o más para afrontar retos complejos que no podrían ser abordados individualmente. Por otro lado, la competitividad en la diplomacia científica apela a la necesidad de posicionar de manera favorable a un país en la carrera científica, tecnológica y educativa. Esta distinción hace eco al trabajo de Sabzalieva et al. (2021), quienes estudian la diplomacia científica como un instrumento mediador entre la investigación para el bien común, y la innovación para la competitividad. Esta separación de enfoques permitirá conocer más acerca de los recursos, las agencias, los programas y los actores que ejecutan la diplomacia científica.

### 3. Diplomacia científica para la cooperación

Numerosos autores han abordado de manera retrospectiva la diplomacia científica en períodos clave como la Segunda Guerra Mundial, la Guerra Fría y la caída del bloque soviético. La permanente tensión entre los bloques occidental y comunista determinó los ámbitos y espacios de interacción entre científicos de ambos lados. En dicho escenario, la colaboración y cooperación científica estaban en principio limitadas a temas como el armamentismo nuclear, la aviación y la exploración espacial, así como a la conservación de océanos y la zona ártica y antártica.

Hoy en día los avances tecnológicos facilitados por la cooperación científica internacional, sea espontánea o impulsada estatalmente, prometen cambiar los métodos de producción, manufactura y distribución de incontables productos y servicios. En ese sentido, el desarrollo en curso de una Cuarta Revolución Industrial avizora un mundo que apuesta por energías renovables y que está interconectado, digitalizado

y automatizado. No obstante, esta visión del futuro no puede ignorar los riesgos y los retos que enfrenta la comunidad internacional, y que algunos Estados han intentado resolver por cuenta propia sin mucho éxito.

Uno de los dos enfoques de la diplomacia científica es el de la cooperación internacional. Este enfoque busca lograr objetivos más amplios de la política exterior, específicamente, aquellos relacionados con una problemática compleja (por ejemplo, el cambio climático, las epidemias, el armamentismo nuclear y la hambruna). Sin embargo, la cooperación científica internacional y la diplomacia científica no deben interpretarse como conceptos equivalentes, debido a que todo acto de cooperación o intercambio no necesariamente se alinea con los objetivos de la política exterior y con la diplomacia de un país.

Por ello, es necesario analizar las iniciativas de diplomacia científica vigentes, especialmente, aquellas orientadas a la solución conjunta de grandes retos globales como el cambio climático y la pandemia de COVID-19. Este análisis toma en cuenta que los riesgos climáticos y sanitarios se extienden prácticamente a todas las regiones geográficas y, por ende, requieren de una respuesta conjunta y coordinada.

### *3.1 El IPCC y la cooperación contra el cambio climático*

Uno de los principales ámbitos de aplicación de la diplomacia científica es en la lucha contra el cambio climático. En esa línea, el espacio más significativo que alberga una interfaz ciencia-diplomacia es el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), el cuerpo científico que asesora a los Estados Miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Esta institución creada en 1988 tiene como principales tareas el procesamiento y elaboración de información científica, técnica y socioeconómica que pueda ser empleada por cualquier Estado en la toma de decisiones respecto al cambio climático. En particular, la IPCC cuenta con científicos e investigadores para recolectar, filtrar y organizar trabajos académicos relevantes, y emitir un reporte final para su publicación y uso referencial en los distintos niveles de la gobernanza mundial. Este Grupo es un claro ejemplo de un espacio de convergencia entre ciencia y diplomacia, lo cual se refleja en su composición dual y mecanismo de consenso. De un lado, científicos e investigadores recolectan, procesan y elaboran información de forma independiente para el IPCC. Del otro lado, diplomáticos o representantes

de los Estados parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático revisan y discuten la información presentada por los científicos (Ruffini, 2018).

El último reporte resumen del IPCC para las autoridades mundiales muestra la gravedad del impacto de la actividad humana en el medioambiente. El límite de 1,5 °C acordado para el incremento de la temperatura sobre niveles preindustriales estaría más cerca de lo que se cree y podría llegar a superarse en el presente siglo, incluso en el escenario más conservador (IPCC, 2021).

Las luces y sombras alrededor del IPCC representan los aciertos y puntos débiles de la cooperación científica en un contexto multilateral. En principio, el grupo de expertos científicos ofrece información confiable, objetiva y adaptada para su uso en la toma de decisiones<sup>1</sup>. Se trataría, entonces, de la dimensión “ciencia en la diplomacia”. Seguidamente, el reporte final es revisado por los representantes de los Estados, quienes pueden hacer observaciones respecto a cuestiones de forma, pero no de fondo. Es decir, los representantes diplomáticos no pueden cuestionar unilateralmente la veracidad o idoneidad de información que ha sido rigurosamente revisada y recopilada, pero sí podrían intervenir en la forma y el orden de los datos en el reporte. Finalmente, el equipo de científicos tiene la última decisión en caso de desacuerdo. La predominancia de la ciencia en un proceso consensuado apelaría a sus atribuciones universales, apolíticas y humanitarias (Jacobsen & Olšáková, 2020).

En ese sentido, respecto al escepticismo científico que ha caracterizado en los últimos años a la política exterior de algunos gobiernos, oponerse a la generación de información objetiva y confiable no tendría ninguna utilidad. Pero, en este caso, la diplomacia científica tampoco garantizaría una acción efectiva a posteriori. Espacios como el IPCC, que generan el mejor conocimiento posible, no aseguran que los diplomáticos y líderes políticos entiendan o utilicen la información cuando se trate de tomar acción y negociar tratados internacionales fuera de dicho espacio (Ruffini, 2018; Shackley, 1997).

### *3.2 Cooperación en la lucha contra la pandemia*

La pandemia de COVID-19 plantea una oportunidad para analizar el papel de la diplomacia científica en el ámbito de la salud, en especial, en un contexto sensible, urgente y complejo. Constantemente se ha criticado la actuación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) debido a su

aparente pasividad hacia China, las limitaciones en su presupuesto y la no obligatoriedad de sus recomendaciones.

Aun así, resulta interesante discutir una iniciativa de diplomacia científica que hasta el momento ha tenido resultados positivos e inmediatos en la lucha contra la pandemia. En esa línea, el Acelerador de Acceso a las Herramientas contra el COVID-19 (ACTAccelerator) nace de un esfuerzo multilateral *ad hoc*, diseñado para agilizar el desarrollo, elaboración y distribución de las pruebas COVID-19, los tratamientos y, principalmente, las vacunas. Esta colaboración, lanzada en abril del 2020, reúne a gobiernos, organizaciones internacionales, empresas, investigadores y fondos de inversión mediante un sistema de adhesión simplificado y una distribución de esfuerzos en distintos pilares. En ese sentido, destaca el pilar de vacunación COVAX, el cual busca entregar más de dos mil millones de dosis en el 2021, destinados para al menos el 20% de la población de cada país (ACTAccelerator, 2021).

El objetivo de COVAX es asegurar el acceso equitativo a las vacunas en un contexto en el que la competencia por estas podría dejar a regiones como África y América Latina sin las dosis suficientes para vacunar a su población. Para ello, COVAX cuenta con el portafolio más diverso de vacunas del mundo, para las cuales ofrece apoyo científico y financiamiento durante las etapas de desarrollo y ensayo. Tanto para los países autofinanciados, como para los países que necesitan financiamiento, se garantiza el acceso equitativo e inmediato, en la medida en que las vacunas sean aprobadas y producidas. Por lo tanto, la importancia del Acelerador ACT y COVAX radica en la intervención de la diplomacia para asegurar una rápida acción y el direccionamiento de fondos y recursos (Colglazier et al., 2021).

Del mismo modo, la diplomacia científica o, en este caso, la “diplomacia de las vacunas”, no se limita al financiamiento del Acelerador ACT y COVAX, sino que se extiende a la donación de vacunas por parte de países con excedentes a otros países necesitados del fármaco. No obstante, como señalan Kiernan et al. (2021), solo una decena de países se ha comprometido a donar vacunas a través de COVAX, mientras que el resto de los países donantes ha preferido los mecanismos bilaterales. Pese a que la cooperación bilateral podría ser más eficaz para compartir y distribuir vacunas y recursos, esta no necesariamente asegura una distribución equitativa entre las naciones con mayores necesidades. Retomando el marco conceptual de la Royal Society, no solo las donaciones de fármacos, sino también el envío de personal médico y la participación directa de las representaciones diplomáticas en estas actividades corresponden a la dimensión de “ciencia para la diplomacia”.

En resumen, el principio del enfoque cooperativo es la suma de esfuerzos entre actores internacionales para la búsqueda de consensos, soluciones e innovaciones ante problemas que afecten a la mayoría de los Estados. Sea

motivados por la filantropía, el deseo de mejorar su imagen internacional, o por propia necesidad, los Estados han promovido iniciativas multilaterales para enfrentar problemas actuales como el cambio climático y la pandemia de COVID-19. En la actualidad, la diplomacia científica se desarrolla con mayor intensidad en estos ámbitos.

## 4. Diplomacia científica para la competitividad

En 1966, Zhou Enlai, primer ministro de la República Popular China y artífice de la apertura diplomática y científica del país asiático, se dirigió a un grupo de diplomáticos chinos para sugerirles que se educaran en temas de ciencia y tecnología. Esto, con el fin de que pudieran coordinar y dirigir el proceso de absorción de conocimiento científico de los países donde estuvieran acreditados (Enlai, 1966, como se cita en Wang, 1999). China, a diferencia del pasado en el que dependió de la importación de tecnologías y avances occidentales, posee actualmente un nivel científico a la par que el resto de países avanzados. En vista de ello, cualquier país con una industria pujante y una política pública dedicada a la ciencia, es capaz de entrar al juego de la competencia tecnológica global y conducir su propia diplomacia científica (Freeman, 2019).

No siempre es fácil distinguir y separar el enfoque competitivo del enfoque cooperativo cuando se estudia la diplomacia científica. Muchas veces los Estados que integran la diplomacia científica a su política exterior toman en cuenta ambos enfoques como parte de un solo propósito o los distinguen solo de manera discursiva. Como señalan Gluckman et al. (2017), la cooperación científica internacional suele mirarse desde dos ópticas distintas: la colaboración y el interés nacional. Contrario a la concepción dogmática de que los intereses divergentes de los Estados serían obstáculos para la solución de problemas de envergadura mundial, se reconoce que la diplomacia científica es también una herramienta de *soft power* al servicio del interés nacional. Bajo dicho interés, y en el marco de la globalización y la Cuarta Revolución Industrial, los Estados buscan cómo emplear la ciencia para incrementar el comercio con otros países y reforzar su influencia en la comunidad internacional. Por ello, a continuación, se analizarán las distintas herramientas de diplomacia científica que algunos Estados emplean bajo un enfoque de competencia e innovación en contextos bilaterales y multilaterales.

## 4.1 Tecnología 5G: ¿una nueva guerra fría?

La carrera por el desarrollo y la producción de tecnologías de vanguardia es un tema presente en la política exterior y comercial de los Estados con suficiente capacidad científica, educativa e industrial. Estos se ven, por ende, impulsados a participar en la carrera, ya sea por el deseo de ganar una posición dominante o por desconfianza ante los avances de otros países competidores. En ese sentido, la inteligencia artificial, la computación cuántica y el Internet de las cosas son algunas de las tecnologías emergentes que presentan oportunidades y retos para la industria, y que dependen en gran medida de los avances en la tecnología 5G (FP Analytics, 2021).

La implementación de redes 5G en diversos países ha generado gran polémica debido a las vulnerabilidades que podrían ser explotadas por empresas o agentes extranjeros. Durante el último año del mandato del presidente Donald Trump, Estados Unidos lanzó el programa Clean Network, con el objetivo de proteger las redes de telecomunicaciones de cualquier amenaza cibernética por parte de actores extranjeros, principalmente, del Partido Comunista Chino. Estados Unidos hizo un llamado a los países aliados para discutir los estándares de la nueva red 5G y garantizar la protección de la información y los derechos de los usuarios (U.S. Department of State, 2021). En vista de la relación no esclarecida entre algunos proveedores del servicio (en especial, Huawei) y el gobierno chino, estas empresas son consideradas por Estados Unidos y algunos países de la Unión Europea como proveedores no confiables.

Evidentemente, al ser la seguridad cibernética un asunto de interés nacional se requiere una estrategia en política exterior sustentada en asesoría científica y técnica, que permita evaluar y establecer reglas para la implementación de nuevas tecnologías. Al respecto, la diplomacia científica abre un nuevo campo para la transmisión de información y la cooperación entre países y el sector civil en el campo de las telecomunicaciones. En mayo del 2020, el Departamento de Estado de los Estados Unidos solicitó al Center for Strategic and International Studies (CSIS), un *think tank* norteamericano, la organización de una ronda de discusiones con 25 expertos de empresas y centros de investigación de Asia, Europa y Estados Unidos. El resultado de este ejercicio de diplomacia científica fue un decálogo de criterios que todo proveedor y país contratante de la tecnología 5G debe tener en cuenta para la implementación de esta red. Sin embargo, la mayoría de los criterios políticos, técnicos y empresariales del grupo de trabajo del CSIS parecerían direccionados a la exclusión de cualquier proveedor chino o de cualquier empresa relacionada a un Estado con un historial de prácticas empresariales y políticas cuestionables (CSIS Working Group on Trust and Security in 5G Networks, 2019).

Otras iniciativas de diplomacia científica apuestan por un diálogo político directo entre representantes gubernamentales. Un claro ejemplo es la Conferencia de Praga en Seguridad 5G, un evento anual que, en 2019, emitió un documento con recomendaciones importantes (las Propuestas de Praga). Esta conferencia cuenta con la participación de representantes gubernamentales de 32 países, incluyendo a Estados Unidos y los países de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), Corea del Sur, Japón y otros aliados en Europa del Este y Oceanía. Cabe resaltar que en estas conferencias participan Estados que albergan las principales empresas competidoras de 5G en el mundo (además de Huawei): Samsung y LG, de Corea; Ericsson, de Suecia; Nokia, de Finlandia; QUALCOMM e Intel, de Estados Unidos.

Diversas ideas clave se pueden extraer sobre el papel de la diplomacia científica en el debate sobre la concesión y desarrollo del servicio de red 5G. En primer lugar, resulta llamativo que ninguno de estos espacios incorpore como *stakeholders* a China ni a compañías establecidas en dicho país como Huawei y ZTE, pese a que estas poseen el mayor número de patentes declaradas en tecnología 5G (GreyB, 2020). La puesta en discusión sobre los estándares del servicio 5G entre diplomáticos, empresas y el sector civil es de suma importancia para el desarrollo de esta tecnología. Pero, al no contar la participación de los principales proveedores y de un mayor número de Estados próximos a implementar la red, estas iniciativas incrementarían la división política y técnica entre Estados en base a consideraciones -legítimas o no- de seguridad. Como señala Radunovic (2019), la división política y las sanciones sobre Huawei podrían llevar a una alta fragmentación del mercado de telecomunicaciones, además del deterioro de las relaciones comerciales entre países competidores.

En segundo lugar, la diplomacia científica no solo busca ejercer una mayor supervisión sobre la seguridad cibernética, sino que también se convierte en una poderosa herramienta comercial. En este caso, las implicaciones comerciales son evidentes: si una empresa como Huawei implementa la red 5G en Estados Unidos, potencialmente esto excluiría por décadas la participación de empresas estadounidenses en el mercado. Por el lado chino, la expansión de Huawei crece a un ritmo acelerado en el marco de la Iniciativa de la Franja y la Ruta (BRI), la cual incluye contratos para construir redes 5G en América del Sur y en otros mercados como los Países Bajos, Rusia, Turquía o Indonesia. En vista de ello, Estados Unidos no puede ofrecer a sus países aliados una alternativa similar o mejor a Huawei, ya que ninguna de las empresas con base en dicho país posee las capacidades para competir directamente con la empresa china (Sacks, 2021).

Por eso, la diplomacia científica se manifiesta como una herramienta de la política exterior para elevar el nivel competitivo de uno o varios

Estados en la carrera tecnológica. Al organizar conferencias y mecanismos de consulta multilateral con un grupo limitado de países y empresas aliadas, Estados Unidos y otros países sede de grandes empresas de telecomunicaciones (Corea del Sur, Finlandia y Suecia) buscan limitar la participación de empresas chinas a futuro. De esta manera, persiguen potenciar la competitividad y atractivo de sus industrias nacionales.

Pese a que los intereses nacionales guían el desarrollo tecnológico y la diplomacia científica, los países afines no están haciendo los mayores esfuerzos para explotar la competitividad entre ellos mismos. Como sugiere Sacks (2021), los países occidentales que, después de China, lideran el mercado 5G, podrían cofinanciar proyectos que beneficien a sus empresas nacionales (por ejemplo, Nokia, Samsung y Ericsson).

Otro caso interesante de diplomacia científica para el desarrollo de la red 5G es la Unión Europea que ha suscrito acuerdos de cooperación internacional con países avanzados en la implementación de esta tecnología, como Brasil, China, Japón, Corea del Sur, Taiwán y Estados Unidos. La estrategia de la Unión Europea se basa en la firma de declaraciones conjuntas con estos países, seguido de la suscripción de acuerdos entre la Asociación de Infraestructura 5G, formada por empresas europeas, y el conglomerado empresarial de la otra parte (European Commission, 2020). En este caso, la diplomacia actuaría como una herramienta para el intercambio intergubernamental en el ámbito político y técnico, pero también como un nexo entre el sector público y privado. Por ello, la Unión Europea se desenvuelve como un actor competitivo en el terreno de las telecomunicaciones mediante su diplomacia científica, contrarrestando en cierta medida la narrativa acerca de su pasividad frente a la guerra comercial y tecnológica entre Estados Unidos y China.

Finalmente, una mayor cooperación científica para el desarrollo de una nueva arquitectura de comunicaciones que compita con la red 5G de Huawei podría ser un paso significativo para nivelar el mercado. En esa línea, el financiamiento de universidades, centros de investigación y proyectos privados, pensando en el desarrollo a futuro de la tecnología 6G, otorgaría una ventaja significativa al Estado inversor.

## *4.2 La competencia de la energía limpia*

Otro gran campo de interés para la diplomacia científica es el de la energía limpia o renovable. A pesar de que la lucha contra el cambio climático es una tarea esencialmente cooperativa, dada la interdependencia y vulnerabilidad

de prácticamente todos los países, existe una dinámica de competencia entre los países más avanzados en energía limpia. La relación entre China, Estados Unidos y la Unión Europea en el ámbito de las energías renovables depende en gran parte del despliegue de la inversión extranjera en los países en desarrollo. En este contexto, la diplomacia científica —o diplomacia climática, como suele especificarse— busca posicionar al país y su industria energética como socio o inversionista del resto de Estados que aún se encuentran en una etapa temprana de la transición energética. Mientras que China, a través de sus bancos de inversión públicos, es el principal financiador mundial en proyectos energéticos, la mayoría de sus proyectos en países en desarrollo están basados en combustibles fósiles (Liu y Urpelainen, 2021). De igual manera, Estados Unidos, Reino Unido y otros países del G20 han seguido contribuyendo, en gran medida, a la producción de combustibles fósiles, lo cual contradice los compromisos del Acuerdo de París y de las Conferencias de las Partes (Pardikar, 2020).

Cabe señalar que no todos los países que consumen energía renovable en mayor o similar proporción a los combustibles fósiles (por ejemplo, Noruega, Islandia, Suecia y otros países nórdicos) ejercen un papel activo en la cooperación climática o invierten en infraestructura extranjera como Estados Unidos o China. En Noruega, por ejemplo, más del 70% de la energía proviene de fuentes renovables, pero, recién a partir del 2021, el país ha decidido invertir en infraestructura energética verde fuera de su territorio (Ghosh, 2021).

La experiencia de Estados Unidos como potencia en diplomacia científica y climática ha estado marcada por grandes avances y retrocesos en la última década. Tras la accidentada gestión del expresidente Donald Trump, que llevó al país a un desacople del sistema de gobernanza mundial para el cambio climático, la administración Biden plantea recuperar el liderazgo perdido de ese país. Destaca en esa línea la designación de John Kerry, un político muy cercano a la diplomacia y exsecretario de Estado, como Enviado Presidencial Especial para el Clima, un cargo creado por el presidente Biden tras asumir el mando. Este paso revela la importancia de contar con funcionarios públicos de alto nivel dedicados a negociar mecanismos de cooperación bilateral y multilateral, además de orientar al Poder Ejecutivo junto a otros asesores especializados.

En ese sentido, una parte de la comunidad científica ha recomendado al gobierno de Estados Unidos incrementar su inversión en proyectos de energía renovable en los países en desarrollo, con el fin de expandir el mercado y abaratar los costos de energía limpia (Liu y Urpelainen, 2021). Solo así, la demanda de infraestructura pública libre de combustibles fósiles incrementaría, lo cual provocaría que China y otros países especializados en carbón y petróleo modifiquen su oferta y portafolio de inversión hacia

proyectos de energía limpia. Resaltan programas como la Energy Resource Governance Initiative (ERGI), un espacio multilateral liderado por Estados Unidos con la participación de Australia, Botsuana, Canadá y Perú. Esta iniciativa tiene como fin asistir a países en transición energética mediante el desarrollo de cadenas logísticas sostenibles y materiales críticos para la energía renovable (paneles solares, vehículos eléctricos, baterías, entre otros).

En América Latina, algunos países han empezado el proceso de transición energética, el cual es apoyado por países del Norte global. Perú, por ejemplo, se convirtió en el 2017 en el principal receptor de la Cooperación Japonesa en América Latina. Del presupuesto total asignado para el Perú, la mayor parte (alrededor de US\$100 millones) se destinó al Programa de Asistencia para la Infraestructura de Renovación Energética – COFIDE para financiar proyectos privados o públicos que incluyan el uso de energías renovables (Ministerio de Economía y Finanzas, 2016; Embajada del Japón en Perú, 2021). De igual manera, existe un convenio de movilidad científica firmado entre el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec) del Perú y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de China (Concytec, 2019).

En la región andina, países vecinos como Chile muestran mayores avances en diplomacia y cooperación científica. En el caso del país del sur, la cooperación científica con Estados Unidos ha sido cultivada en los últimos años, deviniendo en la creación del Instituto de Tecnologías Limpias, el cual es operado por un consorcio de universidades estadounidenses y socios chilenos. Asimismo, ambos países conforman el Consejo para la Ciencia, Tecnología e Innovación, una plataforma de intercambio, innovación y transferencia científica especializada en astronomía, tecnología y salud. Un reciente artículo del Centro para la Diplomacia Científica de Estados Unidos se refiere al programa chileno como parte de la “diplomacia científica andina”, resaltando que Chile ha sabido identificar sus cualidades y ventajas geográficas, educativas y técnicas (Science & Diplomacy, 2021). En consecuencia, no solo los países desarrollados compiten por ofrecer nuevas tecnologías y oportunidades de movilidad académica a los países del Sur Global, sino que también estos últimos podrían competir entre ellos por perfilarse como líderes científicos en sus regiones.

No obstante, no siempre los programas de cooperación impulsados estatalmente son el mecanismo ideal para fomentar la competitividad científica. Esto se debe a que, muchas veces, los programas de intercambio y cooperación científica están sujetos a las relaciones políticas entre países, las cuales, bajo momentos de especial tensión (por ejemplo, la guerra comercial entre Estados Unidos y China) pueden restringir el intercambio entre científicos bajo razones de seguridad nacional. La competencia entre comunidades científicas también se lleva a cabo en entornos de intercambio

académico. Como señala Poo (2019), la competencia entre científicos no necesariamente se opone al intercambio y la colaboración en beneficio de las partes involucradas.

En ese sentido, las universidades y los centros de investigación proveen espacios fuera del ámbito estatal para la colaboración entre científicos de distintos países, aún cuando ellos respondan a su institución nacional o a su gobierno. Un ejemplo de este tipo de iniciativas es el California-China Climate Institute, un centro de investigación creado en el 2019 mediante un convenio entre la Universidad de California y la Universidad Tsinghua de Beijing. El Climate Institute trabaja en el desarrollo de vehículos eléctricos y medios de transporte ecológicos, la adaptación al cambio climático y el uso de suelos para la agricultura. Este instituto nace en medio de un escenario tenso entre Estados Unidos y China, pese a que el gobierno estadounidense había limitado la participación de científicos chinos en las entidades estatales y universidades como respuesta a los supuestos robos de propiedad intelectual (Poo, 2019).

A diferencia de China y otros países en los que la investigación científica depende fuertemente de una estructura de gobierno vertical, existen Estados que delegan algunas responsabilidades sobre los proyectos de diplomacia científica a diversos actores. Tal es el caso de Suiza, que emplea alrededor de veinte asesores científicos en más de trece embajadas en todo el mundo. Además de promocionar las oportunidades de educación que ofrece Suiza, los asesores actúan como exploradores de nuevos mercados y programas bilaterales con un enfoque competitivo. Una vez que se establece un convenio bilateral, una universidad suiza determinada queda a cargo de la ejecución del proyecto, mientras que la supervisión es derivada a la Fundación Nacional Suiza para la Ciencia (Flink & Schreiterer, 2010). Del mismo modo, la Red del Conocimiento de Suiza (SWISSNEX) es una agencia que promueve la CyT y la diplomacia científica a través de sus cinco sedes ubicadas en ciudades atractivas para el intercambio científico: Boston, San Francisco, Bangalore, Singapur. SWISSNEX es considerado un caso exitoso de estructura híbrida que sirve, no solo a científicos, sino también al empresariado en la búsqueda de nuevos mercados y en la consolidación de la marca “Suiza” como líder tecnológico.

De igual manera, Japón implementa una diplomacia científica que tiene como uno de sus objetivos la promoción comercial de tecnología de punta, basada en el discurso de disrupción tecnológica y protección del medioambiente. Resulta llamativo que el país asiático solo emplee a dos consejeros de CyT (en Washington y Bruselas), y siete secretarios de ciencias en sus embajadas. Los funcionarios no suelen ser diplomáticos, sino científicos de agencias y organizaciones científicas no estatales japonesas (Flink & Schreiterer, 2010). Este dato refuerza la idea de

que la presencia de científicos en representaciones diplomáticas es fundamental, especialmente, cuando el personal diplomático no tiene una formación suficiente en ciencia. Por último, también se requiere repensar la formación de los nuevos diplomáticos en un escenario en el que la diplomacia científica se hace cada vez más necesaria para lograr el desarrollo social, económico y energético de todas las naciones.

## 5. Conclusiones

La diplomacia científica es una herramienta de la política exterior que a partir de la última década ha sido materia de estudio formal. Se afirma que solo unos cuantos países poseen una estrategia definida de diplomacia científica con órganos, profesionales y recursos asignados específicamente para tal fin. Asimismo, está presente en numerosos ámbitos de acción de la política exterior, principalmente, en aquellos que requieren asesoría científica e información veraz para la toma de decisiones. Este artículo abordó la diplomacia científica desde dos enfoques generales: cooperación y competitividad.

En primer lugar, los países hacen uso de la diplomacia científica para abordar de manera conjunta y horizontal algunos de los problemas más grandes que enfrenta la humanidad. En esa línea, los retos actuales requieren la participación de científicos y diplomáticos, ya sea que los primeros apoyen a los últimos, o viceversa. Tanto el cambio climático como la pandemia de COVID-19 permiten demostrar que compartir información en tiempo real y tener una visión en común basada en ciencia y datos son pasos esenciales para combatir situaciones de crisis. Más allá de consideraciones políticas o de *soft power*, los Estados se ven motivados a cooperar en situaciones que afectan a toda la comunidad internacional, dado que los avances individuales no tendrían mayor repercusión.

En segundo lugar, la diplomacia científica puede observarse desde el plano competitivo, especialmente, en los sectores de tecnología y energía renovable. La carrera por la implementación de la red 5G en todo el mundo se utiliza de ejemplo para demostrar cómo algunos Estados desarrollados, junto con el sector privado, emplean los mecanismos de cooperación y diplomacia científica para impulsar sus propios avances y bloquear el avance de potencias rivales. De igual manera, el desarrollo de energía limpia y renovable es uno de los principales campos de acción de la diplomacia científica con enfoque competitivo. Se menciona una gran

variedad de estrategias que tienen como objetivo común la transición de un mayor número de países hacia la energía libre de combustibles fósiles. Entre ellas, destacan la inversión pública o privada en proyectos de energía limpia para países en desarrollo, el intercambio académico y la creación de instituciones bilaterales y multilaterales para transferir tecnologías y buenas prácticas.

Por último, es fundamental que el Perú, siguiendo el ejemplo de sus principales socios y países vecinos, fomente el intercambio científico e invierta a largo plazo en la investigación dentro del territorio. Los grandes problemas del país (por ejemplo, la vulnerabilidad climática y geológica, la inseguridad alimentaria y desigualdad social) no pueden abordarse sino desde la ciencia. Para ello, la diplomacia científica podría actuar como una herramienta de canalización de profesionales, recursos y conocimiento en el exterior.

## NOTAS

1. Los reportes del IPCC no contienen recomendaciones ni orientaciones específicas, ni tampoco el personal científico realiza investigaciones originales. Mas bien, se limitan a presentar datos y proyecciones basadas en trabajos ya publicados, para finalmente sugerir un curso de acción general.

## BIBLIOGRAFÍA

ACTAccelerator (2021). *What is the Access to COVID-19 Tools (ACT) Accelerator, how is it structured and how does it work?* [https://www.who.int/publications/m/item/what-is-the-access-to-covid-19-tools-\(act\)-accelerator-how-is-it-structured-and-how-does-it-work](https://www.who.int/publications/m/item/what-is-the-access-to-covid-19-tools-(act)-accelerator-how-is-it-structured-and-how-does-it-work)

Colglazier, E.W., Told, M., Yilla, M., Garay, J., Fernandez, G. (2021). COVID-19 as a Revelation: Challenges in Global Health Diplomacy & Disaster Diplomacy. *Science Diplomacy*. <https://www.sciencediplomacy.org/perspective/2021/covid-19-revelation-challenges-in-global-health-diplomacy-disaster-diplomacy>

Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica-Concytec (2019). Perú y China acuerdan potenciar ciencia y tecnología en energías renovables, agroindustria, biodiversidad, TICs, Salud, entre otros. <https://portal.concytec.gob.pe/index.php/noticias/1814-peru-y-china-acuerdan-potenciar-ciencia-y-tecnologia-en-energias-renovables-agroindustria-biodiversidad-tics-salud-entre-otros>

CSIS Working Group on Trust and Security in 5G Networks (2019). Criteria for Security and Trust in Telecommunications Networks and Services. *Center for Strategic & International*

*Studies*. [https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/200511\\_Lewis\\_5G\\_v3.pdf](https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/200511_Lewis_5G_v3.pdf)

Embajada del Japón en Perú (2021). La Cooperación Japonesa en el Perú. [https://www.pe.emb-japan.go.jp/itpr\\_es/oo\\_000298.html](https://www.pe.emb-japan.go.jp/itpr_es/oo_000298.html)

European Commission (2020). *International Cooperation on 5G*. European Commission-Shaping Europa's Digital Future. <https://wayback.archive-it.org/12090/20210729005605/https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/5g-international-cooperation>

Fedoroff, N. (2009). Science Diplomacy in the 21st Century. *Cell*, 136 (1), 9-11.

Ferguson, C. D., Abrams, M. A., Ahearne, J. F., Benedict, K., Blair, C. P., Drell, S. D., Franz, D. R., Ferguson, C. D., Garwin, R. L., Koonin, S., Kristensen, H. M., Norris, R. S., Ovshinsky, S., Schroeder, M., & Walker, P. (2012). Science Diplomacy, Science Partnerships, and U.S. National Security. *Recommendations to Prevent Catastrophic Threats*. <http://www.jstor.org/stable/resrep18924.16>

Flink, T., & Schreiterer, U. (2010). Science diplomacy at the intersection of S&T policies and foreign affairs: Toward a typology of national approaches. *Science and Public Policy*, 37. <https://doi.org/10.3152/030234210X12778118264530>

FP Analytics. (2021, 16 febrero). Semiconductors and the U.S.-China Innovation Race. *Foreign Policy*. <https://foreignpolicy.com/2021/02/16/semiconductors-us-china-taiwan-technology-innovation-competition/>

Freeman, D. (2019). *China and Science Diplomacy: An Emerging or a Marginal Policy?*

Gadamer, H.-G. (1966). Notes on Planning for the Future. *Daedalus*, 95(2), 572-589. <http://www.jstor.org/stable/20026985>

Gast, A. (Marzo, 2012). From Cold War to Warm Relations: Fertile Ground for Science Diplomacy in Central Asia," *Science @ Diplomacy*, 1(1). <http://www.sciencediplomacy.org/perspective/2012/from-cold-war-to-warm-relations>.

Ghosh, P. (2021, 7 abril). *Norway's Sovereign Wealth Fund Makes First Investment In Renewable Energy Infrastructure*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/palashghosh/2021/04/07/norways-sovereign-wealth-fund-makes-first-investment-in-renewable-energy-infrastructure/?sh=52ce16673f6d>

Gluckman, P.D., Turekian, V., Grimes, R.W., Kishi, T. (Diciembre, 2017) "Science Diplomacy: A Pragmatic Perspective from the Inside," *Science @ Diplomacy*, 6(4). <http://www.sciencediplomacy.org/article/2018/pragmatic-perspective>

GreyB (2020, 4 junio). *5G Companies: 12 Players are leading the Research*. <https://www.greyb.com/5g-companies/>

Hormats, R. (Marzo, 2012) "Science Diplomacy and Twenty-First Century Statecraft," *Science @ Diplomacy*, 1(1). <http://www.sciencediplomacy.org/perspective/2012/science-diplomacy-and-twenty-first-century-statecraft>.

Jacobsen, L. L., & Olšáková, D. (2020). Diplomats in Science Diplomacy: Promoting Scientific and Technological Collaboration in International Relations\*\*. *Berichte Zur Wissenschaftsgeschichte*, 43(4), 465–472. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/bewi.202080402>

Kiernan, S., Tohme, S., Shanks, K., & Rosenbaum, B. (2021, 4 junio). *The Politics of Vaccine Donation and Diplomacy | Think Global Health*. Council on Foreign Relations. <https://www.thinkglobalhealth.org/article/politics-vaccine-donation-and-diplomacy>

Liu, C., & Urpelain, J. (2021, 7 enero). *Why the United States should compete with China on global clean energy finance*. Brookings. <https://www.brookings.edu/research/why-the-united-states-should-compete-with-china-on-global-clean-energy-finance/>

Ministerio de Economía y Finanzas (2016). Perú se consolida como mayor receptor de cooperación japonesa en América Latina. [https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=101108&view=article&catid=100&id=2971&lang=es-ES](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=101108&view=article&catid=100&id=2971&lang=es-ES)

Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (2021). *Summary for Policymakers*. [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf)

Pardikar, R. (2020, 24 septiembre). *The G20 Is Investing in Fossil Fuels*. Eos. <https://eos.org/articles/the-g20-is-investing-in-fossil-fuels>

Poo, M. (2019). International exchange and collaboration in science. *National Science Review*, 6(6), 1063. <https://doi.org/10.1093/nsr/nwz150>

Radunovic, V. [DiploFoundation]. (2020, 13 julio). [WebDebate #31] *Technology and diplomacy: Unpacking the relationship* (2019) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=p1fbz8-oTOI&t=864s>

Ruffini, P.B. (2018). The Intergovernmental Panel on Climate Change and the Science-Diplomacy Nexus. *Global Policy*, 9(53), 73–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1758-5899.12588>

S4D4C (2019). The Madrid Declaration on Science Diplomacy. Madrid: S4D4C. <https://www.s4d4c.eu/s4d4c-1st-global-meeting/the-madrid-declaration-on-science-diplomacy/>

Sabzalieva, E., Sá, C. M., Martínez, M., & Kachynska, N. (2021). Science Diplomacy Policy Processes in Comparative Perspective: The Use of Scientific Cooperation Agreements in Canada, India, Norway, and the UK. En *Minerva* (Londres) (Vol. 59, Ed. 2, pp. 149–172). SPRINGER. <https://doi.org/10.1007/s11024-020-09429-y>

Sacks, D. (2021, 29 marzo). *China's Huawei is winning the 5G race. Here's what the United States should do to respond*. Council on Foreign Relations. <https://www.cfr.org/blog/china-huawei-5g>

Shackley, S. (1997) 'The Intergovernmental Panel on Climate Change: Consensual knowledge and Global Politics', *Global Environmental Change*, 7(1), pp. 77–79.

The Royal Society (2010). New frontiers in science diplomacy. [https://royalsociety.org/~media/royal\\_society\\_content/policy/publications/2010/4294969468.pdf](https://royalsociety.org/~media/royal_society_content/policy/publications/2010/4294969468.pdf)

Turekian, V. (2018). The Evolution of Science Diplomacy. *Global Policy*, 9 (3). Doi: 10.1111/1758-5899.12622.

U.S. Department of State. (2021, 17 enero). *The Clean Network*. United States Department of State. <https://2017-2021.state.gov/the-clean-network/index.html>

Wang, Z. (1999). U.S.-China Scientific Exchange: A Case Study of State-Sponsored Scientific Internationalism during the Cold War and Beyond. *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, 30(1), 249–277. <https://doi.org/10.2307/27757826>

**Aldo Rodrigo Álvarez Risco**

*Doctor en Filosofía por la Universidad Autónoma de Nuevo León (México). Actualmente se desempeña como Profesor Asociado de la carrera de Negocios Internacionales en la Universidad de Lima en el Área de Investigación. Cuenta con experiencia en el sector público y privado. Es autor de libros y artículos científicos en revistas indizadas. Ha participado como expositor en eventos en 21 países.*

**Shyla Margot Del Águila Arcentales**

*Magíster en Ciencias Farmacéuticas por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Actualmente es miembro de la plana docente de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau". Cuenta con experiencia en el sector privado relacionado con la exportación de productos naturales. Es autora de libros y artículos científicos. Está calificada como Investigadora CONCYTEC.*

# Negocios internacionales, tendencias globales y la formación profesional en el marco de la Cuarta Revolución Industrial

**RESUMEN**

El entorno VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity y Ambiguity) surgido a partir de la pandemia de COVID-19 ha incrementado el uso de tecnologías a niveles imposibles de predecir, lo cual se acompaña con la actual Cuarta Revolución Industrial. Las megatendencias basadas en la tecnología deben conducir a que la política exterior se encamine a generar acuerdos bilaterales y multilaterales que generen los cambios internos que orienten, a su vez, el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías desde las empresas y universidades, de modo que puedan impulsar los negocios internacionales. Desde el ámbito educativo, se reportan constantes cambios curriculares en las instituciones de educación superior dirigidos

a la formación de nuevos profesionales en un mundo que estará paulatinamente más centrado en las tecnologías. Asimismo, se prevé el reemplazo de las actuales estructuras de producción, la pérdida de empleos y la aparición de nuevas profesiones y educaciones, para lo cual cada país deberá preparar profesionales y técnicos con las competencias necesarias para liderar los nuevos procesos de producción. Esta adaptación permitirá que los países puedan ofrecer productos competitivos en mercados internacionales con nuevas exigencias.

**Palabras clave:** negocios internacionales, cuarta revolución industrial, industria 4.0, educación, negocios.

## ABSTRACT

The VUCA world (Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity) created by the COVID-19 pandemic has increased the use of technologies to levels impossible to predict, which is in step with the already existing Fourth Industrial Revolution. The mega trends based on technology should lead foreign policy to be oriented to generate bilateral and multilateral agreements to generate internal changes that guide the development and implementation of new technologies from companies and universities so that they can boost international business. On the other hand, the constant curricular changes that are made in higher education institutions have been reported to train new professionals in a world that will gradually be more focused on technologies. Likewise, there will be an impressive replacement of the current production structures, the loss of jobs and the appearance of other new jobs for which each country must prepare professionals with the necessary skills to lead the new production processes. This adaptation will allow countries to offer competitive products to international markets, which will have new demands.

**Key words:** international business, fourth industrial revolution, industry 4.0, education, business.

# 1. Contexto

La Cuarta Revolución Industrial representa un cambio fundamental en las actividades personales e institucionales mediante la fusión de los conocimientos físicos, digitales y biológicos. Los procesos productivos se vienen transformando rápidamente debido a la Cuarta Revolución Industrial (Dean & Spoehr, 2018), creando una serie de oportunidades y retos para cada país. De modo concurrente, desde inicios del 2020, el mundo viene cambiando debido a la pandemia de COVID-19, generando diversos impactos (Bonilla-Molina, 2020). Se ha podido reconocer impactos negativos del COVID-19 en los campos de salud (Quispe-Cañari et al., 2021; Yáñez et al., 2020), hotelería (Yan et al., 2021), educación (Alvarez-Risco, Del-Aguila-Arcenales, et al., 2021; Krishnamurthy, 2020) y, de modo relevante, en los negocios globales (Gruszczynski, 2020; Verschuur et al., 2021). Sin embargo, es importante notar que también se han generado impactos positivos, específicamente en los aspectos tecnológicos los cuales se ven alineados con los cambios producidos durante la Cuarta Revolución Industrial. Estos cambios están referidos a las prácticas de economía circular (Khan et al., 2021), la transformación de los negocios (Nah & Siau, 2020) y la trazabilidad para controlar el contagio por COVID-19 (Urbaczewski & Lee, 2020).

El entorno VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity y Ambiguity) ha transformado el comercio internacional (Tulder et al., 2019), llegando a plantearse la necesidad de generar una nueva teoría de los negocios internacionales en un mundo VUCA (Buckley, 2019; Clegg et al., 2019). ¿Qué cambios se han generado en los negocios internacionales? En la dinámica, actores y oportunidades (Donthu & Gustafsson, 2020; Seetharaman, 2020), así como en las expectativas de negocios (Meyer et al., 2021). Concretamente, se han registrado transformaciones en la cadena de suministro (Guan et al., 2020; Mollenkopf et al., 2021; Sarkis, 2021), el uso de *blockchain* (Hooper & Holtbrügge, 2020), y en el desempeño de los agentes financieros globales como el Fondo Monetario Internacional o el Banco Mundial (Kentikelenis et al., 2020). Adicionalmente, se puede reconocer un mayor crecimiento de las *fintech* (Knight & Wójcik, 2020; Lai & Samers, 2020; Sharma et al., 2020), la expansión del uso de criptomonedas (Kyriazis et al., 2020), un mayor desarrollo y diversificación de la intención de realizar emprendimientos en el campo ambiental (Alvarez-Risco, Młodzianowska, et al., 2021) y digital (Qermane & Mancha, 2020), así como un cambio en la perspectiva futura de dichos emprendimientos.

Desde el enfoque de la tecnología, Frost & Sullivan (2021) refieren que se tiene previsto que para el 2025 cada persona estará conectada al menos a 7 dispositivos; asimismo, se proyectan 5 mil millones de usuarios de Internet, con 1,2 mil millones de suscriptores 5G. El gran manejo de la información en la nube, el uso de *blockchain* para las transacciones comerciales, los pagos de persona a persona, la *big data* como eje central del manejo de la información global, la biométrica y el *machine learning* son las megatendencias más conocidas y que transforman el comercio constantemente.

Debido a estos cambios tan acelerados se requiere que los países puedan crear enfoques diferenciados, basados en un sólido componente tecnológico, para la formación de sus ciudadanos; desde los estudios básicos hasta la formación de nuevos profesionales y técnicos. Este nuevo perfil facilitará la incorporación de conocimientos y desarrollo de soluciones en los negocios internacionales, en un contexto de mercados que demandan cada vez más soluciones disruptivas.

En ese sentido, el presente artículo dará a conocer los beneficios de la Cuarta Revolución Industrial, así como los cambios necesarios en la formación profesional para lograr responder a todas las transformaciones tecnológicas que conlleva esta revolución tecnológica.

## 2. Metodología de la investigación

Para desarrollar este artículo se empleó un enfoque cualitativo basado en la recopilación de información de las bases de datos más relevantes: Scopus, Web of Science y Statista. Asimismo, se realizó una revisión de la información publicada por el Banco Mundial, la Organización Mundial de la Salud, la Organización Mundial del Comercio y la Organización Mundial del Trabajo. Al mismo tiempo, se utilizó información reportada por organismos de la cooperación como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Cabe señalar que se han elaborado figuras para resumir los conceptos expresados en el artículo; todas a cargo de los propios autores.

### 3. Gestiones de política exterior en el marco de la Cuarta Revolución Industrial

Se ha podido reconocer que la Cuarta Revolución Industrial ha traído consigo dos grandes bloques de beneficios. Por un lado, nuevos y mejores productos, lo cual implica nuevas soluciones para grupos menores favorecidos, y nuevos modelos de negocios y productos ecológicos; y de otro lado, una mayor eficiencia en la producción que conlleva a la optimización del uso de la energía, la reducción de los costos operativos, una mejor utilización del capital y la mejora en la calidad laboral. Por el contrario, en algunos países se ha reportado empleos en riesgo debido a la automatización, como en Estados Unidos (38%), Alemania (35%), Reino Unido (30%) y Japón (21%) (PWC, 2017).

En ese contexto, para promover negocios internacionales que estén basados en la Cuarta Revolución Industrial, la política exterior debe enfocarse en establecer mayores vínculos comerciales con aquellos países con una mayor producción digitalizada como Alemania, Francia, Estados Unidos, Japón y China (Statista, 2021). Resulta crucial ver cómo en las diferentes zonas geográficas se generan inversiones en fábricas digitalizadas, siendo Europa Occidental (77%) la región con más fábricas de este tipo (a diferencia de Sudamérica con 2%), por tanto, los acuerdos comerciales bilaterales y multilaterales serán de gran valía para integrar paulatinamente el conocimiento de digitalización en las fábricas nacionales. Otro elemento de referencia para proponer acuerdos tecnológicos específicos es el Network Readiness Index que muestra el ranking mundial de desempeño tecnológico, reconociéndose en la versión 2020 a Suecia, Dinamarca, Singapur, Países Bajos y Suiza en los primeros lugares (Portulans Institute, 2020). En relación con las patentes para las tecnologías 4.0, se debe establecer acuerdos concretamente con China; con 2.709 patentes de inteligencia artificial y robótica, y 2.586 de Internet de las cosas (Statista, 2021)

## 4. Negocios internacionales basados en la Cuarta Revolución Industrial

Existen diversas empresas que cada vez más apuestan por la innovación en sus procesos. Esto usualmente está liderado desde las casas matriz, sin embargo, se espera la creación de parques tecnológicos 4.0 que puedan servir para generar fábricas inteligentes locales como parte de la Cuarta Revolución Industrial. Un ejemplo interesante es el de empresas como General Electric, Ford, Boeing, Nike, quienes a través de la impresión 3D logran optimizar sus procesos, ahorrando tiempo y recursos. Por esto, es necesario que desde el gobierno se promuevan alianzas con las empresas y universidades a fin de fomentar el desarrollo de modelos locales de desarrollo tecnológico. Las nuevas tendencias en los negocios internacionales señalan distintas necesidades de formación profesional, las cuales requerirán de una reformulación en la formación universitaria básica e incluso de los posgrados, los cuales deben estar cada vez más basados en la tecnología 4.0.

### 4.1 ¿Cuál es el trabajo futuro?

Actualmente, se reconocen como tendencias globales hacia el 2050 en los negocios internacionales a los siguientes campos: todo como un servicio (XaaS, por sus siglas en inglés) (Riasanow & Krcmar, 2020), metaverso y los negocios globales (Sparkes, 2021), integración de los negocios mediante la tecnología 6G y 7G (Lu & Zheng, 2020; You et al., 2020), uso de la inteligencia artificial en el desarrollo de global *retail* (Dauvergne, 2020; Oosthuizen et al., 2020), *smart global healthcare* (Nayak & Patgiri, 2021), innovación hacia cero emisiones (Hiteva & Foxon, 2021), y *smart contract* (Khatoon, 2020). Estas megatendencias rigen los negocios internacionales y requieren de nuevas regulaciones, tanto locales como regionales. Al mismo tiempo, se necesita que los gobiernos se articulen con los centros formativos para generar una masa crítica de profesionales basados en el 4.0.

## 5. Necesidades de formación profesional hacia la Cuarta Revolución Industrial

La educación ha cambiado en la historia del mundo en la medida que se han venido generando las distintas revoluciones industriales (figura 1).

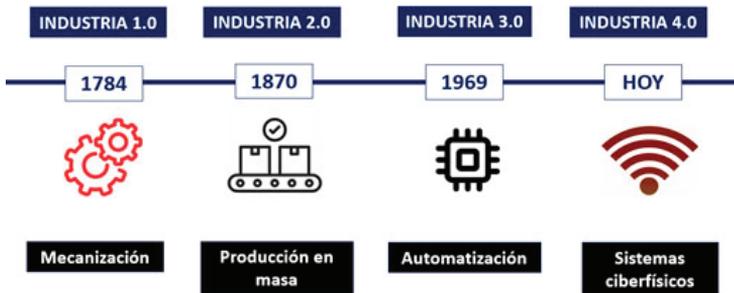


Figura 1. Evolución de las revoluciones industriales

Fuente: Fiedor and Ortyl (2020)

Elaboración propia

Los cambios en la educación se basan en cambios en los planes de estudio y en la adopción de tecnologías para la docencia e investigación. Una de las principales necesidades es contar con profesionales que tengan desarrolladas competencias analíticas de diversos procesos productivos. En ese sentido, se ha podido reconocer el crecimiento exponencial de cursos impartidos por diversas instituciones que buscan brindar estos conocimientos para que se puedan desarrollar estas capacidades predictivas. Por ejemplo, se pueden encontrar contenidos de Apache Hadoop, Big data, Python Power BI, Storytelling, Lenguaje R, NoSQL, TensorFlow, Machine Learning, Wrangling, Capstone, entre otros, que los profesionales deberán dominar para ser parte activa en el mundo laboral de la Cuarta Revolución Industrial.

Las universidades tienen un papel clave en la formación de nuevos profesionales que puedan insertarse en puestos de trabajo con alto componente tecnológico, en donde las principales características son flexibilidad, monitoreo en tiempo real, sostenibilidad y customización (Mian et al., 2020). Ante estas necesidades de capacitación especializada surge la urgente necesidad de responder a las preguntas: ¿Cómo contar con

la cantidad suficiente de profesionales capacitados y con experiencia en el manejo de estas herramientas de la Ciencia de Datos? ¿Cómo actualizar la capacitación en los nuevos sistemas que van saliendo al mercado continuamente?

## 6. Política exterior, mejora en la formación profesional y negocios internacionales en la Cuarta Revolución Industrial

Un país que desea obtener el máximo provecho de la Cuarta Revolución Industrial deberá estar dispuesto a generar diversos cambios en sus políticas internas e internacionales (Braña, 2019; Lee et al., 2020). Respecto con las políticas internas se requiere asignar un presupuesto específico para el desarrollo de nuevas tecnologías adaptadas al contexto local. Así, por ejemplo, se espera la orientación de los centros educativos hacia la investigación y desarrollo de tecnologías que ayuden a mejorar las actividades cotidianas de los ciudadanos, usando la tecnología para generar un *smart city* (Chauhan et al., 2021; Safullin et al., 2019). Se ha podido reconocer que cuando una ciudad se convierte en *smart city* se genera una profunda transformación de la dinámica interna y, en consecuencia, aumenta su competitividad (Abusaada & Elshater, 2021; Dziembała, 2019), la cual puede generar un impacto positivo en las actividades de servicios como el turismo (Chung et al., 2021).

De otro lado, se viene reportando el aumento del uso de herramientas tecnológicas en los negocios internacionales como el uso de *smart contracts* (Kumar et al., 2020; Sinha & Roy Chowdhury, 2021; Zheng et al., 2020), *blockchain* (Chang et al., 2020; Kimani et al., 2020), comercio electrónico (Liu & Li, 2020; Rachana Harish et al., 2021; Zhou et al., 2021), Internet de las cosas (Gamil et al., 2020; Manavalan & Jayakrishna, 2019).

En la figura 2 se representa cómo los procesos productivos están basados en la tecnología de la Cuarta Revolución Industrial.



Figura 2. Procesos productivos basados en la Cuarta Revolución Productiva

Fuente: Khatib and Barco (2021)

Elaboración propia

Como se puede ver en la figura 2, estos cambios conllevan a la desaparición de algunos trabajos y a la aparición de otros. Diversos autores han descrito este cambio constante en el mundo laboral debido a la Cuarta Revolución Industrial (Cimini et al., 2021; Cserháti & Pirisi, 2020; Haipeter, 2020; Kannan & Garad, 2021; Pasi et al., 2021; Reddy, 2020).

Históricamente el trabajo en equipo ha sido importante para el logro de resultados (Oh et al., 2021). Cuando las metas que se quieren alcanzar requieren mayores alcances, la colaboración con actores externos se hace indispensable (Sima et al., 2020). Así, las redes de conocimiento surgen como una oportunidad para dinamizar el conocimiento y compartirlo de modo inmediato a una gran cantidad de personas. En los últimos dos años se ha visto un importante incremento en las conferencias virtuales gratuitas o de bajo costo que han buscado compartir información; sin embargo, estas redes dependen directamente de los involucrados y no necesariamente cuentan con un presupuesto establecido para el desarrollo continuo de la colaboración.

Cuando se firman acuerdos entre dos países o más se busca lograr diferentes tipos de colaboración para el desarrollo de las naciones involucradas. Actualmente, Perú tiene vigentes diversos acuerdos comerciales y otros se encuentran en negociación (MINCETUR, 2021). Precisamente, se ha podido reconocer que estos acuerdos permiten incorporar también intercambios científicos y tecnológicos, con un gran beneficio para los países involucrados. El impulso que se logra en la ciencia y tecnología debido a los acuerdos comerciales ya sido descrito anteriormente (Bai et al., 2021; Fähnrich, 2016; Gingras, 1987; Gui et al., 2018, 2019; Hou et al., 2021; Isfandyari-Moghaddam et al., 2021; Kumar & Altschuld, 2004; Wang et al., 2020).

Con el fin de identificar a las potenciales instituciones aliadas para la formación tecnológica es conveniente tomar como referencia la información publicada en el QS World University Rankings, la cual es permanentemente actualizada. En su página Web ([www.topuniversities.com](http://www.topuniversities.com)) se lista a las mejores universidades de acuerdo con distintos criterios. Por ejemplo, se tiene un *ranking* general de las universidades, la cual para el año 2022 (QS, 2022) estará liderada por el Massachusetts Institute of Technology (MIT); y rankings específicos que permiten identificar a las instituciones líderes por áreas temáticas. El ranking de ingeniería y tecnología para el año 2022 está compuesto por las siguientes instituciones:

1. Massachusetts Institute of Technology (MIT)
2. Stanford University
3. University of Cambridge
4. ETH Zurich
5. Nanyang Technological University
6. University of Oxford
7. University of California, Berkeley
8. Imperial College London
9. National University of Singapore
10. Tsinghua University

Los negocios internacionales necesitan de un nuevo impulso que esté acorde al uso generalizado de la tecnología, tanto en sus cambios internos como en la generación de nuevas alianzas globales, que contribuyan a que el conocimiento tecnológico sea compartido e implementado en los procesos productivos. De este modo podría alcanzarse la mejora en la competitividad de los países, especialmente de las naciones en desarrollo. La política exterior necesita contar con un análisis interno de las actividades productivas e investigativas a fin de orientar un plan armonizado para lograr que las universidades, las empresas y el gobierno emprendan esfuerzos orientados a la Cuarta Revolución Industrial.

## 7. Conclusiones

Como con toda revolución, existe demora en comprender y adaptarse a los cambios necesarios, pero, tal como se ha podido reconocer, esta Cuarta Revolución Industrial está extendiéndose de modo muy rápido e implica que los países deban prepararse individual y organizacionalmente para mantenerse dentro de los sistemas productivos, y puedan mantener los mercados a los cuales actualmente exportan sus productos. La formación de nuevos profesionales debe cambiar; es recomendable que las instituciones generen alianzas tecnológicas que ayuden a que los nuevos profesionales tengan un enfoque 4.0, es decir, entiendan que la tecnología en muy breve tiempo ya no será un componente de ventaja competitiva, sino que finalmente será un componente usual de los procesos productivos y comerciales. El futuro de los negocios internacionales se encuentra en la velocidad con que los países preparen a sus actores internos frente a la Cuarta Revolución Industrial.

Conocer cuáles son las megatendencias de los negocios internacionales permite que se puedan generar alianzas estratégicas de modo bilateral o multilateral, uniendo esfuerzos con las universidades para lograr formación e investigación orientada al desarrollo tecnológico. La Cuarta Revolución Industrial muestra cuáles son las nuevas exigencias de cambios; y esto debe llevar a que la política exterior promueva la adaptación de estas tecnologías que sirvan para generar mayores negocios globales.

### Glosario

**Big data:** Análisis masivo de datos que proviene de la recopilación de información de visitas a páginas web, redes sociales y otros orígenes.

**Biometría:** Es la identificación automática de personas basada en características biológicas, siendo intransferible y única.

**Blockchain:** Es una base de datos distribuida que se comparte entre los nodos de una red informática. Permite almacenar información electrónicamente en formato digital.

**Fintech:** Proviene de la contracción de los términos en inglés *finance* y *technology* y se relaciona con el uso de técnicas tecnológicas avanzadas para la optimización de las actividades de la industria financiera.

Impresión 3D: Es un proceso de fabricación de objetos sólidos tridimensionales a partir de un archivo digital.

Innovación hacia cero emisiones: Es la creación de nuevos procesos productivos que son desarrollados para que no generen contaminación ambiental.

Inteligencia artificial: Es una amplia rama de la informática que se ocupa de construir máquinas inteligentes capaces de realizar tareas que suelen requerir inteligencia humana.

Internet de las cosas (IoT): Es un sistema de dispositivos informáticos y objetos que disponen de identificadores únicos y que pueden transferir datos a través de una red sin necesidad de la interacción entre personas o entre ordenadores.

Machine learning: es una aplicación de la inteligencia artificial (IA) que proporciona a los sistemas la capacidad de aprender y mejorar automáticamente a partir de la experiencia sin ser programados explícitamente.

Metaverso: Es una combinación de múltiples elementos tecnológicos, como la realidad virtual y la realidad aumentada en la cual los usuarios "viven" dentro de un universo digital. Se proyecta que en el futuro cercano sus usuarios trabajen, jueguen y se mantengan conectados con sus amigos a través de todo tipo de actividades, desde conciertos y conferencias hasta viajes virtuales alrededor del mundo.

Smart contract: Son programas almacenados en un blockchain y se usan para automatizar la ejecución de un acuerdo, de modo que los participantes sin que intervenga ningún intermediario ni se pierda tiempo.

Smart global healthcare: Sistema que permite a los pacientes y a los profesionales de la salud comunicarse entre sí e intercambiar a distancia información mediante el Internet de las cosas.

Todo como un servicio (XaaS, por sus siglas en inglés): Se refiere a que los productos, herramientas y tecnologías que se ofrecen los usuarios como un servicio a través de Internet y que satisface distintas necesidades digitales.

## BIBLIOGRAFÍA

Abusaada, H., & Elshater, A. (2021). Competitiveness, distinctiveness and singularity in urban design: A systematic review and framework for smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 68, 102782. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102782>.

Alvarez-Risco, A., Del-Aguila-Arcentales, S., Rosen, M. A., García-Ibarra, V., Maycotte-Felkel, S., & Martínez-Toro, G. M. (2021). Expectations and Interests of University Students in COVID-19 Times about Sustainable Development Goals: Evidence from Colombia, Ecuador, Mexico, and Peru. *Sustainability*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/su13063306>.

Alvarez-Risco, A., Mlodzianowska, S., García-Ibarra, V., Rosen, M. A., & Del-Aguila-Arcentales, S. (2021). Factors Affecting Green Entrepreneurship Intentions in Business University Students in COVID-19 Pandemic Times: Case of Ecuador. *Sustainability*, 13(11), 6447. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/11/6447>.

Bai, X., Zhang, F., Li, J., Xu, Z., Patoli, Z., & Lee, I. (2021). Quantifying scientific collaboration impact by exploiting collaboration-citation network. *Scientometrics*, 126(9), 7993-8008. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-04078-8>.

Bonilla-Molina, L. (2020). Covid-19 on Route of the Fourth Industrial Revolution. *Postdigital Science and Education*, 2(3), 562-568. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00179-4>.

Braña, F.-J. (2019). A fourth industrial revolution? Digital transformation, labor and work organization: a view from Spain. *Journal of Industrial and Business Economics*, 46(3), 415-430. <https://doi.org/10.1007/s40812-019-00122-0>.

Buckley, P. J. (2019). The Role of International Business Theory in an Uncertain World. In R. V. Tulder, A. Verbeke, & B. Jankowska (Eds.), *International Business in a VUCA World: The Changing Role of States and Firms* (Vol. 14, pp. 23-29). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1745-886220190000014002>.

Chang, S. E., Luo, H. L., & Chen, Y. (2020). Blockchain-Enabled Trade Finance Innovation: A Potential Paradigm Shift on Using Letter of Credit. *Sustainability*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/su12010188>.

Chauhan, A., Jakhar, S. K., & Chauhan, C. (2021). The interplay of circular economy with industry 4.0 enabled smart city drivers of healthcare waste disposal. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123854. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123854>.

Chung, N., Lee, H., Ham, J., & Koo, C. (2021, 2021//). *Smart Tourism Cities' Competitiveness Index: A Conceptual Model. Information and Communication Technologies in Tourism 2021*, Cham.

Cimini, C., Boffelli, A., Lagorio, A., Kalchschmidt, M., & Pinto, R. (2021). How do industry 4.0 technologies influence organisational change? An empirical analysis of Italian SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(3), 695-721. <https://doi.org/10.1108/JMTM-04-2019-0135>.

Clegg, L. J., Voss, H., & Chen, L. (2019). Can VUCA Help Us Generate New Theory within International Business? In R. V. Tulder, A. Verbeke, & B. Jankowska (Eds.), *International Business in a VUCA World: The Changing Role of States and Firms* (Vol. 14, pp. 55-66). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1745-886220190000014005>.

Cserhádi, I., & Pirisi, K. (2020). Industry 4.0 and some social consequences: Impact assessment by microsimulation for Hungary. *Society and Economy SOCEC*, 42(2), 105-123. <https://doi.org/10.1556/204.2020.00010>.

Dauvergne, P. (2020). Is artificial intelligence greening global supply chains? Exposing the political economy of environmental costs. *Review of International Political Economy*, 1-23. <https://doi.org/10.1080/09692290.2020.1814381>.

Dean, M., & Spoehr, J. (2018). The fourth industrial revolution and the future of manufacturing work in Australia: challenges and opportunities. *Labour & Industry: a journal of the social and economic relations of work*, 28(3), 166-181. <https://doi.org/10.1080/10301763.2018.1502644>.

Donthu, N., & Gustafsson, A. (2020). Effects of COVID-19 on business and research. *Journal of Business Research*, 117, 284-289. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.06.008>.

Dziembała, M. (2019). Chapter 9 - Smart city as a steering center of the region's sustainable development and competitiveness. In A. Visvizi & M. D. Lytras (Eds.), *Smart Cities: Issues and Challenges* (pp. 149-169). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816639-0.00009-0>.

Fährnrich, B. (2016). Science diplomacy: Investigating the perspective of scholars on politics–science collaboration in international affairs. *Public Understanding of Science*, 26(6), 688-703. <https://doi.org/10.1177/0963662515616552>.

Frost & Sullivan. (2021). *Global Mega Trends to 2030. Futurecasting Key Themes that will Shape Our Future Lives*. [https://insights.frost.com/na\\_pr\\_vig\\_fvalente\\_k482\\_usmegatrends\\_may21](https://insights.frost.com/na_pr_vig_fvalente_k482_usmegatrends_may21).

Gamil, Y., A. Abdullah, M., Abd Rahman, I., & Asad, M. M. (2020). Internet of things in construction industry revolution 4.0. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 18(5), 1091-1102. <https://doi.org/10.1108/JEDT-06-2019-0164>.

Gingras, B. A. (1987). Experience with Canadian/Soviet Scientific Collaboration. In C. Sinclair (Ed.), *The Status of Soviet Civil Science: Proceedings of the Symposium on Soviet Scientific Research*, NATO Headquarters, Brussels, Belgium, September 24–26, 1986 (pp. 279–283). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-3647-8\\_22](https://doi.org/10.1007/978-94-009-3647-8_22).

Gruszczynski, L. (2020). The COVID-19 Pandemic and International Trade: Temporary Turbulence or Paradigm Shift? *European Journal of Risk Regulation*, 11(2), 337–342. <https://doi.org/10.1017/err.2020.29>.

Guan, D., Wang, D., Hallegatte, S., Davis, S. J., Huo, J., Li, S., . . . Gong, P. (2020). Global supply-chain effects of COVID-19 control measures. *Nature Human Behaviour*, 4(6), 577–587. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0896-8>.

Gui, Q., Liu, C., & Du, D. (2018). Does network position foster knowledge production? Evidence from international scientific collaboration network [<https://doi.org/10.1111/grow.12263>]. *Growth and Change*, 49(4), 594–611. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/grow.12263>.

Gui, Q., Liu, C., & Du, D. (2019). Globalization of science and international scientific collaboration: A network perspective. *Geoforum*, 105, 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2019.06.017>.

Haipeter, T. (2020). Digitalisation, unions and participation: the German case of ‘industry 4.0’ [<https://doi.org/10.1111/irj.12291>]. *Industrial Relations Journal*, 51(3), 242–260. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/irj.12291>.

Hiteva, R., & Foxon, T. J. (2021). Beware the value gap: Creating value for users and for the system through innovation in digital energy services business models. *Technological Forecasting and Social Change*, 166, 120525. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120525>.

Hooper, A., & Holtbrügge, D. (2020). Blockchain technology in international business: changing the agenda for global governance. *Review of International Business and Strategy*, 30(2), 183–200. <https://doi.org/10.1108/RIBS-06-2019-0078>.

Hou, L., Pan, Y., & Zhu, J. J. H. (2021). Impact of scientific, economic, geopolitical, and cultural factors on international research collaboration. *Journal of Informetrics*, 15(3), 101194. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.joi.2021.101194>.

Isfandyari-Moghaddam, A., Saberi, M. K., Tahmasebi-Limoni, S., Mohammadian, S., & Naderbeigi, F. (2021). Global scientific collaboration: A social network analysis and data mining of the co-authorship networks. *Journal of Information Science*, 01655515211040655. <https://doi.org/10.1177/01655515211040655>.

Kannan, K. S. P. N., & Garad, A. (2021). Competencies of quality professionals in the era of industry 4.0: a case study of electronics manufacturer from Malaysia. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 38(3), 839-871. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-04-2019-0124>.

Kentikelenis, A., Gabor, D., Ortiz, I., Stubbs, T., McKee, M., & Stuckler, D. (2020). Softening the blow of the pandemic: will the International Monetary Fund and World Bank make things worse? *The Lancet Global Health*, 8(6), e758-e759. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30135-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30135-2).

Khan, S. A., Ponce, P., Tanveer, M., Aguirre-Padilla, N., Mahmood, H., & Shah, S. A. (2021). Technological Innovation and Circular Economy Practices: Business Strategies to Mitigate the Effects of COVID-19. *Sustainability*, 13(15). <https://doi.org/10.3390/su13158479>.

Khatoon, A. (2020). A Blockchain-Based Smart Contract System for Healthcare Management. *Electronics*, 9(1), 94. <https://www.mdpi.com/2079-9292/9/1/94>.

Kimani, D., Adams, K., Attah-Boakye, R., Ullah, S., Frecknall-Hughes, J., & Kim, J. (2020). Blockchain, business and the fourth industrial revolution: Whence, whither, wherefore and how? *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120254. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120254>.

Knight, E., & Wójcik, D. (2020). FinTech, economy and space: Introduction to the special issue. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 52(8), 1490-1497. <https://doi.org/10.1177/0308518X20946334>.

Krishnamurthy, S. (2020). The future of business education: A commentary in the shadow of the Covid-19 pandemic. *Journal of Business Research*, 117, 1-5. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.034>.

Kumar, A., Abhishek, K., Nerurkar, P., Ghalib, M. R., Shankar, A., & Cheng, X. (2020). Secure smart contracts for cloud-based manufacturing using Ethereum blockchain [<https://doi.org/10.1002/ett.4129>]. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, n/a(n/a), e4129. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ett.4129>.

Kumar, D. D., & Altschuld, J. W. (2004). Science, Technology, and Society: A Compelling Context for United States-Canada Collaboration. *American Behavioral Scientist*, 47(10), 1358-1367. <https://doi.org/10.1177/0002764204264260>.

Kyriazis, N., Papadamou, S., & Corbet, S. (2020). A systematic review of the bubble dynamics of cryptocurrency prices. *Research in International Business and Finance*, 54, 101254. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101254>.

Lai, K. P. Y., & Samers, M. (2020). Towards an economic geography of FinTech. *Progress in Human Geography*, 45(4), 720-739. <https://doi.org/10.1177/0309132520938461>.

Lee, K., Malerba, F., & Primi, A. (2020). The fourth industrial revolution, changing global value chains and industrial upgrading in emerging economies. *Journal of Economic Policy Reform*, 23(4), 359-370. <https://doi.org/10.1080/17487870.2020.1735386>.

Liu, Z., & Li, Z. (2020). A blockchain-based framework of cross-border e-commerce supply chain. *International Journal of Information Management*, 52, 102059. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.102059>.

Lu, Y., & Zheng, X. (2020). 6G: A survey on technologies, scenarios, challenges, and the related issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 19, 100158. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jii.2020.100158>.

Manavalan, E., & Jayakrishna, K. (2019). A review of Internet of Things (IoT) embedded sustainable supply chain for industry 4.0 requirements. *Computers & Industrial Engineering*, 127, 925-953. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.11.030>.

Meyer, B. H., Prescott, B., & Sheng, X. S. (2021). The impact of the COVID-19 pandemic on business expectations. *International Journal of Forecasting*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.02.009>.

Mian, S. H., Salah, B., Ameen, W., Moiduddin, K., & Alkhalefah, H. (2020). Adapting Universities for Sustainability Education in Industry 4.0: Channel of Challenges and Opportunities. *Sustainability*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/su12156100>.

MINCETUR. (2021). *Acuerdos Comerciales del Perú*. Retrieved 04/09/2021 from <http://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/>.

Mollenkopf, D. A., Ozanne, L. K., & Stolze, H. J. (2021). A transformative supply chain response to COVID-19. *Journal of Service Management*, 32(2), 190-202. <https://doi.org/10.1108/JOSM-05-2020-0143>.

Nah, F. F.-H., & Siau, K. (2020, 2020//). COVID-19 Pandemic – Role of Technology in Transforming Business to the New Normal. *HCI International 2020 – Late Breaking Papers: Interaction, Knowledge and Social Media*, Cham.

Nayak, S., & Patgiri, R. (2021). 6G Communication Technology: A Vision on Intelligent Healthcare. In R. Patgiri, A. Biswas, & P. Roy (Eds.), *Health Informatics: A Computational Perspective in Healthcare* (pp. 1-18). Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-9735-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-15-9735-0_1).

Oh, J., Lee, H., & Zo, H. (2021). The Effect of Leadership and Teamwork on ISD Project Success. *Journal of Computer Information Systems*, 61(1), 87-97. <https://doi.org/10.1080/08874417.2019.1566804>.

Oosthuizen, K., Botha, E., Robertson, J., & Montecchi, M. (2020). Artificial intelligence in retail: The AI-enabled value chain. *Australasian Marketing Journal*, 29(3), 264-273. <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2020.07.007>.

Pasi, B. N., Mahajan, S. K., & Rane, S. B. (2021). The current sustainability scenario of Industry 4.0 enabling technologies in Indian manufacturing industries. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 70(5), 1017-1048. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-04-2020-0196>.

Portulans Institute. (2020). Network Readiness Index. Retrieved 11/10/2021 from <https://networkreadinessindex.org>.

PWC. (2017). UK Economic Outlook. Retrieved 11/10/2021 from <https://www.pwc.co.uk/economic-services/ukeyo/pwcukeo-slides-final-march-2017-v2.pdf>.

Qermane, K., & Mancha, R. (2020). WHOOP, Inc.: Digital Entrepreneurship During the Covid-19 Pandemic. *Entrepreneurship Education and Pedagogy*, 4(3), 500-514. <https://doi.org/10.1177/2515127420975181>.

Quispe-Cañari, J. F., Fidel-Rosales, E., Manrique, D., Mascaró-Zan, J., Huamán-Castillón, K. M., Chamorro-Espinoza, S. E., . . . Mejia, C. R. (2021). Self-medication practices during the COVID-19 pandemic among the adult population in Peru: A cross-sectional survey. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 29(1), 1-11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsps.2020.12.001>.

Rachana Harish, A., Liu, X. L., Zhong, R. Y., & Huang, G. Q. (2021). Log-flock: A blockchain-enabled platform for digital asset valuation and risk assessment in E-commerce logistics financing. *Computers & Industrial Engineering*, 151, 107001. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.107001>.

Reddy, N. D. (2020). Future of Work and Emerging Challenges to the Capabilities of the Indian Workforce. *The Indian Journal of Labour Economics*, 63(2), 199-224. <https://doi.org/10.1007/s41027-020-00227-4>.

Riasanow, T., & Krcmar, H. (2020). Everything as a Service (XaaS). In T. Kollmann (Ed.), *Handbuch Digitale Wirtschaft* (pp. 985-996). Springer Fachmedien Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-17291-6\\_70](https://doi.org/10.1007/978-3-658-17291-6_70).

Safullin, A., Krasnyuk, L., & Kapelyuk, Z. (2019). Integration of Industry 4.0 technologies for “smart cities” development. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 497, 012089. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/497/1/012089>.

Sarkis, J. (2021). Supply chain sustainability: learning from the COVID-19 pandemic. *International Journal of Operations & Production Management*, 41(1), 63-73. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2020-0568>.

Seetharaman, P. (2020). Business models shifts: Impact of Covid-19. *International Journal of Information Management*, 54, 102173. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102173>.

Sharma, P., Leung, T. Y., Kingshott, R. P. J., Davcik, N. S., & Cardinali, S. (2020). Managing uncertainty during a global pandemic: An international business perspective. *Journal of Business Research*, 116, 188-192. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.026>.

Sima, V., Gheorghe, I. G., Subić, J., & Nancu, D. (2020). Influences of the Industry 4.0 Revolution on the Human Capital Development and Consumer Behavior: A Systematic Review. *Sustainability*, 12(10). <https://doi.org/10.3390/su12104035>.

Sinha, D., & Roy Chowdhury, S. (2021). Blockchain-based smart contract for international business – a framework. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 14(1), 224-260. <https://doi.org/10.1108/JGOSS-06-2020-0031>.

Sparkes, M. (2021). What is a metaverse. *New Scientist*, 251(3348), 18. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0262-4079\(21\)01450-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0262-4079(21)01450-0).

Statista. (2021). In-depth: Industry 4.0 2021. <https://www.statista.com/study/66974/in-depth-industry-40>.

Tulder, R. v., Jankowska, B., & Verbeke, A. (2019). Introduction: Progress in International Business Research in an Increasingly VUCA World. In R. V. Tulder, A. Verbeke, & B. Jankowska (Eds.), *International Business in a VUCA World: The Changing Role of States and Firms* (Vol. 14, pp. 1-20). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1745-88622019000014001>.

Urbaczewski, A., & Lee, Y. J. (2020). Information Technology and the pandemic: a preliminary multinational analysis of the impact of mobile tracking technology on the COVID-19 contagion control. *European Journal of Information Systems*, 29(4), 405-414. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2020.1802358>.

Verschuur, J., Koks, E. E., & Hall, J. W. (2021). Observed impacts of the COVID-19 pandemic on global trade. *Nature Human Behaviour*, 5(3), 305-307. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01060-5>.

Wang, W., Ren, J., Alrashoud, M., Xia, F., Mao, M., & Tolba, A. (2020). Early-stage reciprocity in sustainable scientific collaboration. *Journal of Informetrics*, 14(3), 101041. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.joi.2020.101041>.

Yan, J., Kim, S., Zhang, S. X., Foo, M.-D., Alvarez-Risco, A., Del-Aguila-Arcentales, S., & Yáñez, J. A. (2021). Hospitality workers' COVID-19 risk perception and depression: A contingent

model based on transactional theory of stress model. *International Journal of Hospitality Management*, 95, 102935. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.102935>.

Yáñez, J. A., Afshar Jahanshahi, A., Alvarez-Risco, A., Li, J., & Zhang, S. X. (2020). Anxiety, Distress, and Turnover Intention of Healthcare Workers in Peru by Their Distance to the Epicenter during the COVID-19 Crisis. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 103(4), 1614-1620. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0800>.

You, X., Wang, C.-X., Huang, J., Gao, X., Zhang, Z., Wang, M., ... Liang, Y.-C. (2020). Towards 6G wireless communication networks: vision, enabling technologies, and new paradigm shifts. *Science China Information Sciences*, 64(1), 110301. <https://doi.org/10.1007/s11432-020-2955-6>.

Zheng, Z., Xie, S., Dai, H.-N., Chen, W., Chen, X., Weng, J., & Imran, M. (2020). An overview on smart contracts: Challenges, advances and platforms. *Future Generation Computer Systems*, 105, 475-491. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.future.2019.12.019>.

Zhou, Z., Wang, M., Yang, C.-N., Fu, Z., Sun, X., & Wu, Q. M. J. (2021). Blockchain-based decentralized reputation system in E-commerce environment. *Future Generation Computer Systems*, 124, 155-167. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.future.2021.05.035>.

**Diego Rodríguez Vega**

*Magíster en Relaciones Internacionales y Desarrollo, Diplomado en Cooperación Internacional por la Universidad Complutense (2018), ha sido certificado en Gestión para el Desarrollo-BID/INDES (2019). Técnico de cooperación internacional, organismos internacionales y gobiernos autónomos descentralizados. Ha trabajado en entidades privadas de desarrollo y sector público, y en el Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana del Ecuador. Experiencia en cooperación internacional, planificación estratégica y política pública.*

## El entorno digital del diplomático 4.0: propuesta para un marco de trabajo

**RESUMEN**

En el presente artículo se caracteriza la transformación de la diplomacia, en tanto disciplina y práctica, como resultado de la tecnologización (digitalización) acelerada en la interacción entre los Estados, organismos internacionales, comunidades y actores globales de las Tecnologías de Comunicación e Información. Se destaca, por otro lado, el debate acerca de si es posible ubicar el centro del cambio en la gestión de la diplomacia tradicional en las redes sociales y plataformas digitales de información. Se analiza, además, la respuesta del gestor de diplomacia y relaciones internacionales ante el reto de conectarse al mundo, desarrollar destrezas y nuevas capacidades, e impulsar los objetivos institucionales para responder con efectividad a la demanda creciente de la

población. Por último, desde un repaso de los rasgos más importantes de la nueva gobernanza digital mundial, se esboza un marco de trabajo que permitiría a la región sudamericana insertarse en la digitalización internacional de las relaciones internacionales.

## ABSTRACT

In this article the transformation of diplomacy, as a discipline and practice, is characterized because of the accelerated technologization (digitization) of the interaction between States, international organizations, communities and global actors in Communication and Information Technologies. On the other hand, the debate about whether it is possible to place on social networks and digital information platforms the center of change in the management of traditional diplomacy. It also analyzes the response of the manager of diplomacy and international relations, faced with the challenge of connecting to the world, developing skills and new capacities, and promoting institutional objectives to respond effectively to the growing demand of the population. Finally, from a review of the most important features of the new global digital governance, a framework is outlined that would allow the South American region a propositional inclusion of the global digitization of international relations.

**Palabras clave:** diplomacia, diplomacia digital, tecnología, comunicación, relaciones internacionales, política exterior.

**Key words:** diplomacy, digital diplomacy, technology, communication, foreign policy, international relations.

# 1. La diplomacia 4.0

Durante la primera de las revoluciones tecnológico-culturales, 1760-1840, Gran Bretaña se afianzó como potencia global, a partir de un explosivo crecimiento comercial-económico y despliegue de fuerza militar. El segundo periodo de reconfiguración mundial de modelos industriales, comerciales y tecnológicos, entre 1870 y 1914, estuvo caracterizado por la intensiva industrialización de los procesos productivos.

Iniciada la globalización —fruto de la competitividad tecnológica-industrial entre los Estados— Alemania, Francia, Estados Unidos y Japón construyeron su rol de *global players* (Vengoa, 2016) comerciales y geopolíticos, disputando acceso y control a los mercados mundiales.

El tercer ciclo de transformación tecnológica de alcance internacional, cuyo inicio se sitúa, comúnmente a mediados del siglo 20, sin existir un consenso real acerca de la fecha de finalización, está constituido por una sumatoria de innovaciones estructurales que incluyen a medios de producción, manejo de la información, y —por supuesto— en las sociedades. Predominan, en esta etapa, variables como la autosuficiencia energética, la robótica aplicada a las industrias, el transporte, los bienes y servicios, la atención médica, la comunicación y educación en línea, el uso intensivo de energías limpias.

La Cuarta Revolución Industrial, en 2011 se empezó a hablar de Cuarta Revolución Industrial para referirse al IV ciclo de transformaciones tecnológico, comunicacionales centradas en la mejora de los procesos y de los medios de producción, orientados a consolidar una mayor adaptación de los sistemas a la creciente demanda de la producción mundial de bienes/servicios. Esto último es evidente en la comunicación en red, una atribución de la comunicación actual entre cuyas características están “la interactividad, multimedialidad e hipertextualidad, la personalización y la capacidad de actualización” (Díaz Triana, 2014, p. 02).

Se trata de una revolución digital y cibernética que ha desvanecido casi en su totalidad las fronteras de los Estados, dando paso a nuevos desafíos y oportunidades de desarrollo, y permitiendo a los ciudadanos del mundo “movilizarse en nuevas formas y construirse puentes entre brechas geográficas” (McLoory, 2017, p. 10).

En ese contexto, la diplomacia virtual aparece como un motor para nuevas interacciones entre países, los actores no estatales y los actores paraestatales.

Es más, este ecosistema digital está constituido por “redes sociales, plataformas digitales y ciudadanos. Son agregadores de contenidos, servicio de mensajería de fotografía, audio y video, redes sociales: más amplias o restringidas, medios de comunicación. Los medios digitales impactan en la diplomacia en la medida que superan las fronteras administrativas y no infringen normas internacionales” (Manfredi Sánchez, 2014, p. 01).

La pregunta que motiva el presente artículo es: ¿Será posible dotar a la diplomacia de una caja de herramientas digitales que permitan transparencia, sostenibilidad y eficiencia en el uso de los recursos, tanto como efectividad para la evaluación de su gestión por la ciudadanía, a partir del empleo intensivo de tecnologías de medios audiovisuales y comunicacionales digitales?

La mayor parte de organizaciones internacionales y secretarías de Relaciones Exteriores latinoamericanas tienen presencia en plataformas de información digital como Instagram, YouTube, Twitter, Facebook, etc.; redes sociales que se han convertido en instrumentos de su discurso y una forma de práctica de política internacional con los Estados y con la audiencia global.

## 2. El entorno digital de la política exterior

¿Cómo interpretar esta sucesión de transformaciones de la gestión de la política exterior de los Estados desde las tecnologías digitales?

Primero, la digitalización de la diplomacia es una de las consecuencias del rediseño de lo público (y público-oficial) por la Internet. En esta red “la libertad de conexión ha emergido como una demanda sólida de la ciudadanía, consiste en la capacidad de participar, recibir y enviar información o exponer un punto de vista propio” (Clinton, 2011, p.13).

Una muestra de la expansión de la gestión diplomática vía redes y plataformas sociales de comunicación es que según “los últimos datos recogidos por la página Twiplomacy (2017), existían en ese año, 856 cuentas de Twitter que pertenecían a presidentes de Gobierno y ministros de exteriores en 178 países [...] representan el 92% de los Estados Miembro de la ONU que en su conjunto alcanzan una audiencia de aproximadamente

356 millones de seguidores” (Cela, Parras-Parras & Romero-Vara, 2019, pp.711-726).

Asimismo, en agosto del 2021, “El 50% de los Ministerios de Asuntos Exteriores cuentan con un perfil de Twitter, y el 48% con una página en Facebook. No hay que olvidar el empleo de recursos propios, como los blogs y las wikis” (Kokinova, 2021, p. 01).

Segundo, la redefinición de espacios en relaciones internacionales, por lo digital, es cuando menos tridimensional, debido a:

- a) Expansión de las audiencias.
- b) Actualización en tiempo real de la información.
- c) Inmediatez/simultaneidad en los procesos y servicios diplomáticos conocidos como tradicionales.

De acuerdo con Manor/Sergev (2015) la digitalización avanzada de la diplomacia se refiere al uso permanente y en crecimiento de plataformas y redes sociales por el Estado (y el sector público) para lograr sus objetivos de política internacional, manejar una imagen/distintivo país y gestionar eficazmente su imagen y reputación internacional.

La transmisión de información en línea ha provocado una redefinición de concepciones como hasta dónde llega lo nacional y dónde empieza lo internacional, ocasionando la aparición de nuevos temas que la diplomacia debe gestionar y que exigen nuevas capacidades en los funcionarios, así como nuevas directrices político-institucionales para el sector.

Tercero, las herramientas digitales (por ejemplo, blogs institucionales digitales, Twitter) son instrumentos efectivos para acelerar la comunicación-difusión de una política exterior con alto valor agregado. Esta es otra variable, pues para el diplomático profesional implica “la adquisición de nuevas competencias propias del entorno digital y con una fuerte actividad comunicativa con el objeto de conjugar la demanda de información transparente en tiempo real con la negociación diplomática” (Manfredi Sánchez, Herranza de la Casa & Calvo Rubio, 2017, p. 341-354).

En esta reconfiguración del servicio diplomático por lo digital se abren paso oficinas de representación, embajadas y consulados virtuales que apuntan hacia la digitalización avanzada de procesos, como aquellos relacionados con la “prestación de asistencia a los ciudadanos en el exterior, reducción de los costes, renovación de los servicios consulares y la relación con la administración” (Manfredi Sánchez y otros, 2017, p. 832-838).

Se añade, como valor agregado a la política pública exterior la difusión de la marca-país, las políticas e información institucional desde las redes sociales, y el manejo de crisis o conflictos internacionales en línea.

### 3. Gobernabilidad diplomática 2022-2032: política pública exterior y medios digitales

En función de lo hasta aquí expuesto, ¿es posible priorizar las herramientas online más efectivas para un Estado en busca de una política exterior digital que le permita:

- i) Lograr sus más importantes objetivos internacionales,
- ii) Convencer a la audiencia global de identificarse con su marca-país,
- iii) Avalar su reputación como sujeto internacional y
- iv) Difundir los intereses nacionales y regionales que se expresan en su gestión internacional

Existen historias de éxito de países que decidieron impulsar, desde hace varios años, la digitalización sostenida de su política pública exterior y gestión diplomática integral. Un ejemplo es Francia que, como la mayor parte de países europeos, lleva largo tiempo fortaleciendo el brazo digital de su diplomacia y relaciones internacionales. En el sitio web Francia Diplomacia<sup>1</sup>, la República Francesa describe los términos de su interacción internacional digital con el resto del mundo.

Primero, la Cartera de Relaciones Exteriores y el sector público francés, en su conjunto, entienden los mecanismos digitales como un desafío de desarrollo político-económico transversal a toda la gestión del Estado.

Segundo, construyen su accionar como país sobre una llamada “estrategia digital” teniendo como base tres ejes importantes:

- a) Contribuir a la construcción de un sistema internacional de apertura, promotor de la diversidad tecnológica y con parámetros técnicos sólidos de seguridad y confianza.
- b) Impulsar, como bloque europeo, una conexión a Internet fundamentada en los derechos de las personas y el fomento de las comunicaciones digitales desde la seguridad.
- c) Promover el Estado Francés, y sus sectores económico, cultural y turístico, así como reforzar la visión de solidez de su sector digital.

Los ejes operacionales secundarios de esta acción-país de Francia para robustecer su diplomacia desde las tecnologías digitales son:

- a) Fortalecer su “diplomacia de influencia” como vehículo promotor de la imagen-país, en respaldo de sus intereses geopolíticos, culturales y lingüísticos.
- b) Impulsar la alianza internacional para el *Open Government Partnership* (OGP): un grupo de países que coinciden en el objetivo común de dar paso a una democracia internacional abierta, compartida y basada en la transparencia.

En el año 2017 Francia creó el cargo diplomático de Embajador para los Asuntos Digitales y lo situó en Silicon Valley, Estados Unidos, con el objeto de negociar de forma directa con las multinacionales de la comunicación digital e institucionalizar la agenda digital dentro de la política exterior gala.

Del mismo modo que Francia, México visualiza la digitalización de su política exterior como una acción de Estado. En el 2013 el gobierno mexicano instituyó la Estrategia Nacional Digital que apunta a fortalecer el sector de política exterior desde el mejoramiento de las comunicaciones y tecnologías digitales (Aguirre et al, 2018).

Como parte de esta estrategia se manejan aspectos como la promoción digital de la imagen país del Estado Mexicano y la difusión de la cultura e identidad mexicanas, a partir de campañas comunicacionales vía redes sociales activadas por cada Representación Diplomática mexicana en el exterior.

Bajo este pensamiento, el Estado Mexicano implementó al menos dos mecanismos de comunicación digital hacia la sociedad: SERmonitor, una aplicación para teléfonos celulares desde la cual las personas pueden realizar búsquedas según su área de interés; SERTv, un canal digital para difundir contenidos de la Secretaría de Relaciones Exteriores y las

actividades de sus delegaciones, y Notimex el canal de información público de México.

La Secretaría de Relaciones Exteriores ha incursionado también en el campo del desarrollo de aplicaciones para teléfonos móviles como Miconsulmex, que permite al usuario acceder a los servicios de protección y asistencia consular, y a información sobre la obtención de pasaportes y la ubicación de los consulados.

Brasil es otro de los países que participa en la digitalización de política pública exterior y gestión diplomática integral desarrollando una red de comunicación digital a nivel internacional, la cual sumadas embajadas, misiones y consulados, llega a más de 220 dependencias (Díaz Triana, 2014). Este país potencia el uso masivo de TIC a través de herramientas digitales e informáticas para analizar, consolidar y salvaguardar la transmisión y uso de la información que producen sus embajadas, representaciones y consulados.

En 1998, el Departamento de Promoción Comercial de la Cancillería brasileña puso en línea un sitio web O Brasil, Global Net (Díaz Triana, 2014) con información sobre servicios de promoción comercial, la atracción de inversiones y el turismo dirigido a la audiencia global. Dicho servicio cuenta con una versión interna, destinada a coordinar en línea los sectores de promoción comercial nacional.

En el 2013, la Cancillería brasileña puso en red su blog institucional Diplomacia Pública, sitio web dirigido a la promoción de las actividades de política exterior que ejecuta la institución y la comunicación directa con la comunidad.

En el caso de Estados Unidos, años atrás se comprendió que manejar las cuentas institucionales en Twitter, WhatsApp, Facebook e Instagram con una visión de política pública exterior puede ser un instrumento muy eficaz para esbozar una administración más ágil, reducir tiempos, dar eficiencia a los actos administrativos y trámites en general, así como promover fácilmente asuntos consulares de manera amigable vía Hangouts y YouTube. (Bohórquez, Martínez & Ruiz, 2017).

Esta política de Estado se materializó en el 2002 con la creación de la Oficina para la Diplomacia Electrónica o *ediplomacy*, uno de cuyos propósitos es el desarrollo de nuevas tecnologías comunicacionales que difundan al sector de las relaciones exteriores estadounidense la información y las directrices institucionales.

Otra acción fue habilitar las llamadas “oficinas de presencia virtual”, cuya característica más importante es la de mantener presencia diplomática real en distintos puntos del mundo, sin tener -necesariamente- sedes físicas, brindando a la población todos los servicios de una misión diplomática regular.

Otra historia de éxito es la de Dinamarca, país que creó en el 2017 el cargo diplomático de Embajador Virtual, con sede en Silicon Valley, Estados Unidos, enfocado exclusivamente en la negociación con compañías como Facebook y Google. Esto se debe a que el gobierno danés visualizó a las empresas globales de comunicación y transporte de información como contrapartes estratégicas.

El estado danés reconoce el rol de las multinacionales de la comunicación y el desafío internacional que implican las redes sociales y tecnologías de la comunicación en su conjunto.

## 4. Una palabra sobre el “poder blando”

Hasta aquí se han trazado los rasgos más característicos de la acción política y estratégica comunicacional de los países que destinan más recursos económicos y más acertadas acciones institucionales para la digitalización de su interacción con otros Estados, pero, fundamentalmente, para acercar su actividad a las comunidades. ¿Con qué objetivo? Vale la pena hacer una rápida revisión de la Doctrina Nye.

En 1990, Joseph Nye definía al “poder blando” como el potencial, mayor o menor, que tiene un Estado para posicionar su proyecto político de país a nivel global, suscitando el apoyo de sus pares internacionales y del conjunto de la población de otros Estados. De acuerdo con su planteamiento, el Estado posee “la capacidad de influir en el comportamiento de otros con el propósito de alcanzar metas mediante la cultura, política y la política exterior” (2010, p. 127-147).

De este modo, el Estado en cuestión se consolidaría, entonces, como un hacedor de política internacional por convencimiento o identificación, y no por medio de la fuerza o la coacción.

Según este politólogo norteamericano, un Estado lograría alcanzar su visión y objetivos de política exterior cuando otros Estados repliquen sus valores, sigan su ejemplo como actor internacional y traten de acercarse a su nivel de desarrollo económico-cultural, y geopolítico (Nye, 1990).

## 5. Diplomacia pública y diplomacia digital

En 1965, en el escenario de la creación del Centro para la Diplomacia Pública Edward R Murrow, en Boston, Estados Unidos se utilizó por primera vez la denominación “diplomacia pública”.

En el artículo “La diplomacia pública, los medios informativos como instrumento de política exterior”, su autor Alfonso Nieto (2008), hace referencia a la definición de diplomacia pública del Diccionario de Términos de Relaciones Internacionales del Departamento de Estado de los Estados Unidos como aquellos “programas patrocinados por el gobierno destinados a informar e influir en la opinión pública de otros países. Sus herramientas principales son publicaciones, películas, intercambios culturales, radio y televisión” (Nieto & Peña, 2008, p. 154-155).

En “La diplomacia y la transformación digital”, citando a Edmund Guillon (1965), Virginia Nehme (2020) define las áreas de interés de la diplomacia pública, las cuales son:

- a) Evaluar el grado de influencia de las actitudes públicas en la formación de las agendas de la política exterior.
- b) Valorar la opinión pública de otros Estados.
- c) Evaluación del impacto de los informes de asuntos exteriores en el diseño de la política pública de relaciones internacionales.

Nancy Snow explica que: “La diplomacia tradicional son relaciones de gobierno a gobierno, la diplomacia pública tradicional se ha referido a los gobiernos que hablan con el público global, e incluyen esfuerzos para informar, influir e involucrar a esos públicos para el apoyo de objetivos nacionales y para las políticas exteriores” (2009, p. 3-11).

Diplomacia pública, es según Daniel Aguirre & Matthias Erlandsen, citando al profesor N. Cull, “el intento de un actor internacional de gestionar el entorno internacional mediante el compromiso con un público extranjero” (2018, p. 41-42) y se caracteriza porque busca y acentúa su contacto directo con la población de otros Estados.

Huang y Arifon ven a la diplomacia pública como “el conjunto de discursos y prácticas por medio de las cuales los Estados buscan influir en las opiniones públicas extranjeras, a la vez que mejoran su imagen en el escenario internacional” (2018, p. 45-53), de esta forma, contribuyen a mejorar la percepción que un Estado frente a sus pares internacionales, y a alcanzar sus metas internacionales, entre las cuales está la aceptación de su acción política internacional por la comunidad internacional.

Con respecto a la diplomacia digital, Bjola (2015) afirma que esta implica la implementación de las herramientas digitales en las actividades que realiza el Ministerio de Relaciones Exteriores, sus embajadas y consulados por medio de sus diplomáticos. Como parte de la diplomacia digital se gestionan ciertas áreas prioritarias como:

- a) Gestión de la información.
- b) Diplomacia pública.
- c) Planificación estratégica y negociación internacional, que incluye la gestión de crisis internacionales.

En esta realidad digitalizada el embajador realiza su trabajo sin necesidad de tener presencia física en el país receptor. Como gestor de política exterior mantiene los objetivos históricos y las mismas funciones dispuestos por la “antigua” diplomacia, es decir, representar, negociar, proteger y promover los intereses del Estado ante terceros.

Juan Luis Manfredi distingue dos dimensiones importantes en la diplomacia digital, la primera, “tiene que ver con la capacidad de las tecnologías de romper las estructuras jerárquicas y desintermediar los asuntos de la escena internacional” (Manfredi 2014, p. 2). La segunda se relaciona con la creación de espacios para el prestigio, la reputación e influencia.

Por su parte, Grüll (2016) afirma que la diplomacia digital puede verse como la utilización, por parte del Estado, de herramientas digitales para alcanzar sus fines de política exterior. Situación que no es nueva.

Y es que, siguiendo a Figueroa, al impulsar como Estado la diplomacia digital, se amplían las posibilidades de lograr mayor eficacia en el logro de

los objetivos nacionales relacionados con la política exterior, debido a que no se requiere demasiado presupuesto. Asimismo, porque permite que los “servicios exteriores de los Estados puedan comunicar aquellos elementos para poder impulsar su prestigio y presencia a nivel internacional” (2020, p.51-61).

## 6. Apuntes para una conceptualización de diplomacia digital

Se podría decir que la diplomacia digital es la versión 4.0 de la diplomacia histórica; aquella que vio la luz en el amanecer de la civilización. Como se dijo anteriormente, puede ponderarse que la diplomacia aceleró su adaptación a medida que la mundialización se acentuaba.

Así, es posible entrever una diplomacia que, si bien su centro sigue siendo la defensa de los intereses del Estado, tiene como eje fundamental de su gestión política y marca-país en el espacio virtual global a la negociación y la representación ante terceros Estados.

En esta visión de la diplomacia digitalizada, junto con el informe de gestión del diplomático, el Estado valorará el impacto y reputación de su política exterior registrada en las plataformas de comunicación globales y en la opinión pública internacional.

Siguiendo a Figueroa (2020), una auténtica estrategia institucional para promover la diplomacia digital empezaría por definir consensuadamente una estructura de soporte para crear capacidades propias en las unidades del Ministerio de Relaciones Exteriores y en las representaciones en el exterior para, de esta manera, gestionar mejor las relaciones internacionales en beneficio de la marca o imagen país. Esto incluye el manejo de información internacional de alto valor agregado, en línea con las directrices de gestión internacional del Estado.

## 7. El diplomático digital, un perfil

El terreno digital y sus herramientas de trabajo han dado a paso a nuevas formas de la labor diplomática. Por ejemplo, tan solo pensar en la cantidad de información y documentos digitales que el sistema de Naciones Unidas pone a disposición de la audiencia global, subraya la necesidad de impulsar la formación de otras capacidades; mejores habilidades de comunicación y procedimientos más efectivos para potenciar no solo el uso de las redes sociales, sino robustecer en el proceso la marca-país para llegar a más personas.

En ese sentido, orientar como Estado recursos para la preparación, la mejora del rendimiento en el diplomático y la formación del recurso humano en el uso de las aplicaciones móviles, las tecnologías y las herramientas digitales permitiría transformar los servicios consulares y concretar mejores oportunidades de acuerdos de cooperación estratégicos, relacionados con la movilización de tecnología y conocimiento entre Estados a largo plazo.

Recordando los casos de Dinamarca, Estados Unidos y Francia puede advertirse que los Estados reconocen en lo digital, y en la relación con las compañías globales de manejo del Internet, una opción de desarrollo. En ese propósito será importante formar nuevos cuadros de alto perfil técnico en manejo de tecnologías digitales de comunicación, tales como gestores en manejo de información, administradores de comunidad, y oficiales de relaciones públicas y comunitarias.

Los asuntos globales y la complejidad de las agendas oficiales políticas demandan de los funcionarios enfoques interdisciplinarios y soluciones eficientes. En este escenario, el diplomático es mayormente un facilitador y un gestor de iniciativas políticas y sociales.

## 8. Propuesta para un marco de trabajo en política exterior digital

Una política exterior impulsada por un Estado que advierte en las tecnologías digitales una herramienta organizacional y comunicacional poderosa para su gestión de desarrollo e inserción internacional debería tener las siguientes directrices de gestión:

- Transversalizar la estrategia de digitalización de la diplomacia y gobierno electrónico, en su conjunto, hacia toda la administración pública.
- Enfocar la estrategia hacia el cumplimiento efectivo de los derechos económico-sociales de los ciudadanos.
- La estrategia debería fortalecer o fomentar el uso de mecanismos eficientes para la organización y contar con la asignación sostenida de los recursos necesarios.
- Adoptar un marco ágil de estándares y reglamentación apropiada.
- Diseñar la estrategia apuntando especialmente al desarrollo de capacidades institucionales para:
  - a. Manejo eficiente de herramientas digitales de transporte y difusión de la política exterior.
  - b. Promover/ facilitar la participación de todos los segmentos de la población mediante la definición clara de roles y responsabilidades, así como asegurar que se cumplan todos los procesos formales.
- Reforzar las habilidades y capacidades digitales de los funcionarios, particularmente de las carteras de Relaciones Exteriores, y del sector público en general, hacia la gestión exitosa de proyectos sectoriales.
- Facilitar la colaboración y asociación con actores privados, no gubernamentales y territoriales (municipios, prefecturas, gremios de productores y artesanos, comunidades campesinas, academia),

apuntando a la constitución de un ecosistema robusto que soporte un gobierno digital con visión de cumplimiento de derechos y provisión de servicios.

## 9. Conclusiones

Dinamarca y Francia nombran embajadores virtuales que interactúan directamente con las cabezas de las multinacionales de la comunicación digital y se abren al escrutinio no solo de su población, sino a la del mundo.

Estados Unidos e Inglaterra establecen representaciones y oficinas diplomáticas en el ciberespacio, en las cuales las tecnologías digitales aportan con eficiencia y seguridad a la ejecución de la gestión diplomática del día a día.

En este escenario, el desafío para la gestión diplomática digital sudamericana es doble:

1. Consolidar el manejo eficaz de la política exterior con alto valor agregado mediante redes sociales (implica la gestión de un personal diplomático con destrezas técnicas comprobadas) promocionando la visión país, y apoyando la resolución de conflictos de carácter regional que impiden la vigencia plena de los derechos humanos, y la gobernanza democrática.
2. Orientar la gestión internacional del Estado a explotar el potencial de estos recursos comunicacionales digitales buscando la mejora sostenida de los servicios consulares, el fortalecimiento de las políticas de transparencia, y la interactividad con los grupos sociales.

Se debe diseñar, finalmente, una política exterior liviana y efectiva, es decir, mejorar la capacidad adaptativa de la política exterior para potenciar la comunicación virtual entre las representaciones diplomáticas logrando acuerdos específicos de cooperación en tecnología e industria sustentable.

En el caso de Latinoamérica, el desafío de la gestión de los medios digitales para y desde la diplomacia, debería dirigirse a robustecer la madurez institucional, promover la eficiencia y calidad en los servicios al público, fortalecer el enfoque de cumplimiento de los derechos económicos y sociales, concretar la cooperación internacional hacia: a) el desarrollo

humano sostenido e inclusión social, y b) apoyo al Estado en la reducción las brechas económicas e inserción comercial con acceso equitativo a los mercados internacionales.

## NOTA

1. <https://www.diplomatie.gouv.fr/es/politica-exterior/diplomacia-digital/diplomacia-de-influencia-digital/>

## BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, Daniel et al, editores (2018): *Diplomacia Pública Digital: El contexto iberoamericano*, Instituto de Estudios Internacionales. Universidad de Chile. Escuela de Relaciones Internacionales. Universidad de Costa Rica. (pag. 41-42).

Bohórquez Leal José Rodolfo, Martínez Mujica Nerwis José, Ruiz Gómez Gladys Isabel, (2017): *Diplomacia Virtual: Interrelación sin fronteras y su eficacia jurídica en Venezuela*, En *Revista Nuevo Derecho*, 13 (21).

Cela, Julia R.; Parras-Parras, Alicia; y Romero-Vara, Laura (2019): " Uso de las redes sociales en diplomacia, política y relaciones internacionales". Análisis de la información publicada en las versiones online de dos periódicos españoles: *El País* y *La Vanguardia*". *Estudios sobre el Mensaje Periodístico* 25 (2), 711-726.

Clinton, H. (2011): "Internet Rights and Wrongs: Choices and Challenges in a Networked World".

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2021): *Revista CEPAL*, N° 132 (LC/PUB.2021/4-P), Santiago.

Corneliu Bjola, & Marcus Holmes. (2015). *Digital Diplomacy: Theory and Practice*. Taylor and Francis, Taylor & Francis Group, Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315730844>.

Díaz Triana, Renio (2014): "Las TICs y las relaciones internacionales: apuntes para la reflexión", En: *Revista de Estudios Estratégicos* no. 2. (julio-diciembre 2014). La Habana: CIPI, 2014.

Fazio Vengoa, Hugo(2006) "Globalización y relaciones internacionales en el entramado de un naciente tiempo global", *Análisis. Político*. vol.19 no.56 Bogotá Enero.

Grüll, Philip. (2020): *Digital diplomacy: States go online*. Artículo Junio en <https://www.euractiv.com/section/digital/news/digital-diplomacy-states-go-online/>.

Konikova, Ina, 2021 , Análisis Internacional, Economía y Desarrollo, Innovación y Tecnología, en <https://relacionateypunto.com/diplomacia-y-tecnologia/>.

Manfredi, Juan Luis (2014): El desafío de la diplomacia digital, Instituto Real Elcano, ARI, no. 15, marzo.

Manfredi Sánchez, Juan Luis (2014): "Taxonomía de la diplomacia digital en la agenda de las nuevas relaciones internacionales", en *Historia y Comunicación Social* Vol. 19 (2014) 341-354, Universidad de Castilla la Mancha, España.

Manfredi Sánchez, JM, Herranz de la Casa JM, Calvo Rubio LM (2017): "Transparencia y diplomacia: nuevas demandas sociales y rutinas profesionales". *Revista Latina de Comunicación Social*, 72, pp. 832 a 848. Recuperado de <http://www.revistalatinacs.org/072paper/1195/45es.html>.

Manor, Ilan & Segev, Elad (2015): "AMERICA'S SELFIE, How the US portrays itself on its social media accounts". *Digital Diplomacy: Theory and Practice*, 89. <https://digdipblog.files.wordpress.com/2014/02/americas-selfie.pdf> [Última visita: 10 de julio de 2018].

Mcloory, Jonathan (2017): "The soft power 3.0, un ranking del poder blando global", USC CENTER ON PUBLIC DIPLOMACY, Portland.

Ministerio para Europa y de Asuntos Exteriores, 2021, <https://www.diplomatie.gouv.fr/es/politica-exterior/diplomacia-digital/la-alianza-para-el-gobierno-abierto/>.

Nye, J, (2010): El poder blando y la política exterior americana, en *Soft Power*, New Hampshire, 2005, ps. IX-XIII y 127-147.

Snow, Nancy (2009): *Rethinking Public Diplomacy*, Routledge Handbook of public diplomacy, ps 3-11, Kyoto University of Foreign Studies.

Zhao Huang, Olivier Arifon, (2018): La diplomatie publique chinoise sur Twitter, la fabrique d'une polyphonie harmonieuse, *Hermès: Cognition, communication, politique*, No. 81 en *De la communication en diplomatie*, págs. 45-53.

**Joaquín Zapata Huamán**

*Investigador. Magíster en Gestión y Política de la Innovación y la Tecnología por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Ingeniero en Industrias Alimentarias por la Universidad Nacional Agraria La Molina.*

## Parques científicos, tecnológicos y de investigación: una revisión de literatura desde la perspectiva internacional

### RESUMEN

En un mundo complejo e incierto caracterizado por múltiples fenómenos en curso varios países han optado por un renovado impulso a las políticas científicas, tecnológicas y de innovación. A nivel subnacional se ha venido implementando parques científicos, tecnológicos y de investigación (parques CTI) principalmente en las regiones de Norteamérica, Europa Occidental y Asia del Este. Si bien los grupos de interés que hacen viable los parques CTI determinan en buena medida los objetivos que se persiguen, se ha podido notar que por lo general dichos parques coinciden en tres objetivos: i) el fomento de nuevas empresas de base tecnológica, ii) la transferencia de tecnología entre la academia e industria y, iii) la contribución al crecimiento económico local y nacional. Adicionalmente, no existe una definición universalmente aceptada sobre lo que es un parque CTI y, por lo tanto, las diversas clasificaciones propuestas constituyen un reflejo de los intentos por dilucidar cuándo y bajo qué condiciones los parques son efectivos para las empresas inquilinas y el desarrollo económico regional. Se han identificado al menos siete lecciones aprendidas de los parques CTI, de las cuales destacan la inexistencia de un único modelo de parque, la

necesidad de contar con una visión a largo plazo, la importancia de un liderazgo en la administración del parque y la necesidad de un financiamiento público continuo con participación privada. Finalmente, existe cierto consenso en la literatura revisada para considerar a los parques CTI como parte de un conjunto de herramientas de políticas regionales de innovación que tienen la misión de impulsar el desarrollo económico, social y tecnológico de los países.

## ABSTRACT

In a complex and uncertain world characterized by multiple ongoing phenomena, many countries have opted for a renewed impulse to science, technology and innovation policies. At the subnational level, they have been implementing science, technology and research parks (STPs) mainly in regions like North America, Western Europe and East Asia. Although the stakeholders, who make possible the functioning of STPs, largely determine the objectives pursued, it has been noted that these parks generally seek to achieve three objectives, such as: i) the promotion of new technology-based firms; ii) the technological transfer between academia and industry, and; iii) the contribution to the local and national economic growth. In addition, there is no universally accepted definition of what a STP is and the various proposed classifications reflect attempts to elucidate when and under what circumstances parks are effective for tenant companies and regional economic development. With respect to the lessons learned from STPs, there have been at least seven, from which we could mention some that stand out such as the non-existence of a single park model, the need for a long-term vision, the importance of leadership in the park administration and the need for continuous public financing with private participation. Finally, there is a certain consensus in the literature reviewed to consider STPs as part of a set of regional innovation policy tools whose mission is to promote the economic, social and technological development of the countries.

**Palabras clave:** parques científicos, tecnológicos y de investigación; política regional de innovación; nuevas empresas de base tecnológica; vinculación academia-industria; desarrollo económico.

**Key words:** science, technology and research parks, regional innovation policy, new technology-based firms, academic-industry relations, economic development, literature review.

# 1. Introducción

En un escenario internacional complejo e incierto, caracterizado por un orden mundial en transición con fenómenos como el cambio climático, la pandemia de COVID-19 y la Cuarta Revolución Industrial<sup>1</sup> denominada por Schwab (2016), varios países industrializados y en desarrollo han optado por dar un nuevo impulso a las políticas científicas, tecnológicas y de innovación (Aiginger, 2007; Warwick, 2013).

A nivel subnacional los Estados han buscado apoyar el desarrollo de parques científicos, tecnológicos y de investigación<sup>2</sup> (parques CTI) por la necesidad de una industrialización tecnológica más avanzada de las regiones de los países desarrollados (ONU, 2018), aunque la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2011) señale que los parques CTI fueron originalmente producto de la preocupación por un espacio para la comercialización de los activos en ciencia y tecnología de las universidades, y no tanto por compromiso con el desarrollo regional.

Por otro lado, si bien se puede ubicar los primeros parques de investigación modernos en los Estados Unidos a comienzos de la década de los cincuenta (Nahm, 2000; Annerstedt, 2006; Henriques et al., 2018; Lecluyse et al., 2019) y su posterior expansión en Europa, Asia y América Latina (Annerstedt, 2006), a nivel de estudio la temática resulta ser relativamente nueva, pudiéndose apreciar un crecimiento estable en las publicaciones académicas desde mediados de la década de los ochenta (Hobbs et al., 2017) con un mayor desarrollo de esta línea de investigación a partir del 2005<sup>3</sup> (Mora-Valentín et al., 2018). Ello ha llevado a autores como Phan et al. (2005), Link y Scott (2015) y Ng et al. (2020) a indicar que se encuentra en un estado de investigación “embrionario” o “emergente” (Jiménez-Moreno et al., 2013).

Dichos estudios se centran, sobre todo, en algunas economías de Europa (Reino Unido, España, Suecia, Italia), América del Norte (Estados Unidos y Canadá) y Asia (China, Japón, Taiwán) (Hobbs et al., 2017). Respecto a los términos comúnmente usados, Link y Scott (2015) precisan que el término “parque de investigación” prevalece en los Estados Unidos, mientras que la expresión “parque científico” predomina más bien en Europa, y el concepto “parque tecnológico” tiene mayor preponderancia en Asia.

En las últimas décadas se han abordado los parques CTI como parte del conjunto más amplio de instrumentos subnacionales de políticas de innovación (Hassink y Berg, 2014) y como uno de los siete instrumentos

comúnmente utilizados en las políticas regionales de innovación (OCDE, 2011), tales como las iniciativas sistémicas por medio del desarrollo de los clústeres, redes y polos de competitividad; los servicios de asesoramiento; el apoyo a las *start-ups*; el financiamiento de la investigación; los vales de innovación; y la atracción del talento. En otras palabras, los parques CTI se inscriben dentro de las herramientas de políticas de innovación, las cuales han venido a ocupar un lugar especial (Cadorin et al, 2021).

Ante este panorama, la presente investigación presenta una revisión de literatura sobre los orígenes de los parques CTI modernos hasta la actualidad para, posteriormente, explorar su situación en la Cuarta Revolución Industrial, presentar las definiciones, explicar los grupos de interés existentes que apoyan el desarrollo de parques CTI, señalar los objetivos que se persiguen, indicar las clasificaciones más relevantes, y presentar algunas lecciones aprendidas para finalmente derivar con las conclusiones del artículo y plantear algunas recomendaciones.

## 2. Revisión de literatura

Desde la óptica de la OCDE (2013), la localización es un elemento importante para la innovación. Efectivamente, más del 33% de la investigación y desarrollo experimental (I+D) y alrededor del 25% del empleo calificado se concentran en 10% de las áreas geográficas que cubren los países miembros de la OCDE. En un trabajo anterior, la OCDE (2011) indica que la creciente importancia de la geografía económica para la política de innovación puede ser explicada por dos fenómenos concurrentes: i) la inclusión de las regiones y sus activos específicos dentro de la política nacional de innovación y, ii) el cambio de paradigma en la política de desarrollo regional. Para Hassink y Berg (2014), la progresiva relevancia de las regiones para la política nacional de innovación es el resultado de la convergencia de la política regional y la política de innovación desde inicios de la década de 1980. Estos dos ámbitos de la política interna confluyeron en las políticas de innovación regionales dado que sus objetivos se convirtieron prácticamente en el mismo, al apoyar el desarrollo de capacidades locales innovadoras al tiempo de fomentar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas (Fritsch y Stephan, 2005 como se citaron en Hassink y Berg, 2014).

En lo referido a los parques CTI, el Consejo Nacional de Investigación de la Academia Nacional de los Estados Unidos (NRC, 2009) afirma que “los parques de investigación son percibidos crecientemente en el mundo

como medios para crear clústeres dinámicos que aceleran el crecimiento económico y la competitividad internacional”. Adicionalmente, el referido consejo estadounidense señala que dichos parques pueden ser “de varios tamaños y tipos y son ampliamente vistos como una herramienta de política efectiva para efectuar mayores y visibles retornos a la inversión en investigación y desarrollo experimental de una nación” (NRC, 2009). Los parques CTI, como parte del sistema de soporte para la innovación regional (el cual comprende la infraestructura, las políticas de I+D, las empresas y el entorno productivo), forman parte del sistema de innovación y pueden ser establecidos, orientados y financiados por las autoridades a diferentes niveles espaciales (Hassink y Berg, 2014). Otras perspectivas complementarias indican que los parques CTI son considerados como instrumento de la política industrial empleados por más de medio siglo (Annerstedt, 2006) con el fin de apoyar la política de innovación desde el lado de oferta (Edler y Georghiou, 2007). Todo ello ha contribuido a que su uso se haya extendido por parte de las autoridades regionales y nacionales para promover el desarrollo local intensivo en conocimiento (Nauwelaers et al, 2014).

## *2.1 Evolución histórica*

Como antecedente al desarrollo moderno de parques CTI, Feldman (2016) indica que una de las características más destacadas de la innovación es su pronunciada tendencia por agruparse espacial y temporalmente. A través de la historia se puede observar que la actividad creativa ha estado concentrada en espacios y periodos históricos, por ejemplo, en Florencia en la época de los Medici, en Reino Unido durante la Primera Revolución Industrial o en Silicon Valley en tiempos más recientes. Así, para cada época, existe un lugar que captura la imaginación donde se produce la actividad creativa y se crean oportunidades [para la innovación] (Feldman, 2016). Por su parte, Taş (2019) rastrea los orígenes remotos de los parques industriales en los casos de Gibraltar, declarado como puerto libre en 1705, y la antigua Hong Kong con condiciones especiales de comercio en el siglo XIX desde la década de 1840. No obstante, recién a partir de la década de 1920, los parques industriales se integran en las actividades comerciales, industriales y de servicios, incluyendo la investigación y la innovación bajo varias denominaciones, como por ejemplo las zonas aduaneras, zonas empresariales, centro de incubación, parques de negocios, zonas de procesamiento para la exportación, parques CTI y parques ecoindustriales, entre otros. Por otro lado, Rodríguez-Pose & Hardy (2014) afirman que los parques industriales son los precursores contemporáneos de los parques científicos y tecnológicos. Además, agregan que estos fueron instituidos

por primera vez en la ciudad de Manchester en Reino Unido, con el principio subyacente de crear un entorno óptimo para los empresarios industriales, originalmente productores textiles (Barr, 1983 como se citó en Rodríguez-Pose y Hardy, 2014). En concordancia con lo anterior, Amoroso y Hervás (2019) mencionan que el concepto de parques CTI deriva de la evolución de los distritos industriales que empezaron en el Reino Unido en el comienzo de la Revolución Industrial. Añaden que la idea de concentrar empresas en un mismo lugar se hizo posteriormente popular en los Estados Unidos en la década de 1950 dado que, durante la Segunda Guerra Mundial, hubo cooperación estrecha entre científicos e ingenieros que cumplieron una función decisiva para la victoria de los Aliados enfrentados a las potencias del Eje (Vilà y Pagès, 2008 como se citó en Amoroso y Hervás, 2019).

En su forma moderna los parques CTI surgen después de la Segunda Guerra Mundial con la emblemática experiencia de la Universidad de Stanford y su entonces decano de la Facultad de Ingeniería, Frederick Terman (Saxenian, 1996; Annerstedt, 2006; Link y Scott, 2007; ONUDI, 2018; Henriques et al, 2018; Nawaz y Koç, 2020). Así, en el año 1951, se creó el parque de investigación Stanford (California). Otros ejemplos de parques que le siguieron fueron el parque tecnológico y de negocios de Cornell (Nueva York) en 1952, el parque de investigación universitario (Oklahoma) en 1957, el Research Triangle Park (Carolina del Norte) en 1959, y el parque de investigación de Purdue (Indiana) en 1960 (Annerstedt, 2006).

Posteriormente, la idea de instalar los parques CTI se difundió más allá de las fronteras de los Estados Unidos y estos últimos se volvieron una referencia para el desarrollo industrial basado en la ciencia (ONUDI, 2018; Henriques et al, 2018). Las historias de éxito de Silicon Valley y Route 128 sirvieron de estímulo para que un número de funcionarios públicos propusieran la implementación de parques CTI en otros países (Henriques et al, 2018). Annerstedt (2006) indica que la primera ola de inversiones en parques científicos y zonas de negocios de alta tecnología alcanzó Europa a comienzos de la década de 1960. Los primeros parques CTI creados en Europa fueron Sophia Antipolis (Francia) en 1969 y el parque científico de la Universidad de Cambridge (Reino Unido) en 1970. Proyectos similares empezaron a florecer en Lovaina (Bélgica), Grenoble (Francia) y Heidelberg (Alemania), los cuales favorecieron la transferencia de conocimiento de las universidades cercanas hacia el sector privado, así como la creación de nuevas empresas de alta tecnología. Proyectos en Bari (Italia), Málaga (España), Montpellier (Francia) siguieron el ejemplo de Sophia Antipolis, y proyectos similares a los modelos de Grenoble y Lovaina se establecieron en universidades en Lund (Suecia), y Rennes y Nancy (Francia). La ONUDI (2018) explica que Japón desarrolló ciudades científicas en la década de los 1970, siendo un caso exitoso la ciudad científica de Tsukuba, localizada a 50 kilómetros al noreste de Tokio. Otras experiencias de parques asiáticos

fueron Daedeok (Corea del Sur), Shenzhen (China), Singapore Science Park (Singapur) y Hsinchu (Taiwán).

Actualmente, existen en el mundo alrededor de 1.200 parques CTI, aunque no todos ellos calcen con la definición de la Asociación Internacional de Parques Científicos y Áreas de innovación (IASP, por sus siglas en inglés). Sin embargo, sí poseen algunos de los más importantes componentes de un parque CTI para ser considerados como tal, ya sea porque son administrados por profesionales especializados y/o porque tienen como objetivo el cultivar la innovación y la competitividad entre las empresas e instituciones que participan (Lund, 2019). Según Rowe (2014) como se citó en Lecluyse y Spithoven (2019), existen alrededor de 400 iniciativas de parques CTI en Europa y más de 300 en Estados Unidos y Canadá (Battelle Technology Partnership Practice, 2013 como se citó en Lecluyse y Spithoven, 2019). Por su parte, Anttiroike (2004) como se citó en Komninos (2008), señala que habrían alrededor de 500 parques tecnológicos en Estados Unidos, 400 en Europa, 120 en China, 120 en Japón y 40 en el resto de Asia, y 60 en otras regiones del mundo. Como puede apreciarse, las cifras varían según los autores, no obstante, coinciden en señalar la fuerte presencia de parques CTI en América del Norte, Europa Occidental y Asia del Este.

## *2.2 Los parques CTI en la Cuarta Revolución Industrial*

Kang (2017) reconoce que los parques CTI han desempeñado una función clave para liderar el desarrollo y crecimiento económico de los países desarrollados durante las últimas décadas. Sin embargo, muchos de estos parques no cuentan con estrategias para sobresalir en la Cuarta Revolución Industrial. En consecuencia, el autor sugiere: i) la aceleración de la creación de redes entre empresas inquilinas, universidades y empresas fuera del parque mediante el fomento de alianzas tecnológicas y de negocios, acuerdos con similares organizaciones de parques científicos, centros de investigación y empresas alrededor del mundo (Banco de inversión Europeo et al, 2010 como se citó por Kang, 2017); ii) una educación basada en las tecnologías de información y comunicación para impulsar una mano de obra creativa e innovadora y, iii) iniciar proyectos para la transformación del sistema educativo centrándose no solamente en la adquisición de conocimiento, sino en la creatividad y en la capacidad para resolver problemas en áreas relacionadas con la ciencia y la tecnología.

Como sostiene la Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico (CESAP, 2019), con las tecnologías digitales se abren

nuevas oportunidades y desafíos para los parques CTI. Precisamente, las tecnologías de información y comunicación pueden fortalecer la cooperación entre los actores al interior y exterior del parque, aunque la presencia física en el parque podría llegar a no ser necesario y, de ser así, socavar la razón de ser del mismo. Para hacer frente a estos nuevos desafíos y capitalizar las oportunidades la CESPAP (2019) recomienda enfocarse en cinco aspectos: i) las capacidades centradas en las habilidades digitales y de negocios de todos los grupos de interés de un parque CTI, tales como los formuladores de políticas, los administradores del parque y las empresas inquilinas; ii) ayuda para resolver cómo las tecnologías de información y comunicación pueden promover la colaboración intensa al interior y exterior del parque, iii) el nicho de mercado local del parque CTI, iv) el capital de riesgo que una *start-up* podría utilizar dentro o fuera de un parque y; v) la comunicación eficaz a la sociedad acerca de los beneficios económicos, sociales y tecnológicos del parque CTI a nivel local y nacional.

De lo expuesto anteriormente, resulta evidente que los parques CTI tienen oportunidades y desafíos para adaptarse con éxito en la Cuarta Revolución Industrial con miras a cumplir los objetivos regionales, nacionales e inclusive internacionales, tales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por las Naciones Unidas para ser alcanzados en el año 2030; sobre todo aquellos relacionadas con la industria, la innovación, la infraestructura, el empleo, el cambio climático, la sostenibilidad de las ciudades y las comunidades (ONU, 2021).

### 2.3 Definiciones

Según Hansson et al. (2005), Jiménez-Moreno et al. (2013) y Henriques et al. (2018), no existe consenso sobre una única definición de parque CTI. Como lo afirman Wright y Westhead (2019), llegar a un acuerdo sobre una definición “consensuada” ha sido problemático dada la variedad de parques CTI, no solo por las variaciones significativas alrededor del mundo, sino por las diferencias al interior de los países en forma individual (Oh y Kang, 2011). Poonjan y Tanner (2020) afirman que la heterogeneidad de parques CTI, en términos de tamaño, cobertura geográfica, infraestructura y servicios que se proveen dentro de los mismos, conlleva a que no exista una definición universal (Albahari, Pérez-Canto y Landoni, 2010 como se citó en Poonjan y Tanner, 2020). En ese sentido, cualquier estudio sobre parques CTI es puesto a prueba por la dificultad de definir exactamente qué es un parque científico (Amirahmadi, 1993 como se citó en Nahm, 2000). No obstante, la mayoría de las definiciones provienen de asociaciones de profesionales que agrupan parques y de los propios parques en forma individual (Link y Scott,

2015), aunque también hay intentos de definición por las organizaciones internacionales, tales como OCDE, la Comisión Europea, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), ONUDI, y el sector de la academia de diversos países (ver anexo 1).

Por lo general, las definiciones resaltan la importancia de la vinculación entre la investigación y la industria, y ponen énfasis en la transferencia de tecnología, conocimiento e innovación como elementos fundamentales. Las definiciones provenientes de organismos internacionales destacan la concentración de industrias de alta tecnología en espacios territoriales. Las definiciones de las asociaciones de profesionales de parques CTI enfatizan el apoyo administrativo para la gestión exitosa de los mismos. Por su parte, las definiciones propuestas por algunos parques resaltan la existencia de grupos de interés con determinadas expectativas sobre el desempeño de los parques CTI. Por último, las definiciones de las universidades ponen énfasis en el aspecto físico (por ejemplo, la propiedad y/o el desarrollo inmobiliario), así como en la concentración de empresas de alta tecnología en zonas geográficas.

## 2.4 Grupos de interés

Los principales grupos de interés o *stakeholders* determinan cuáles son los objetivos que deben alcanzar cada uno de los parques CTI. Por ejemplo, si deben ser con o sin ánimo de lucro (Gower et al., 1996; Albert et al, 2002 como se citó en Van Geenhuizen et al, 2012) y si tienen un objetivo específico como corregir una falla de mercado o una misión específica en el crecimiento económico regional de una nación (Benneworth y Charles, 2005 como se citó en Van Geenhuizen et al, 2012). La OCDE (2011) advierte que un problema clave en la evaluación del impacto de un proyecto de parque CTI es la diferencia en los objetivos entre los grupos de interés. Las universidades tienen expectativas para que los parques científicos les ayuden a comercializar los resultados científicos de sus investigaciones, mientras que los emprendedores están en la búsqueda de espacios de alta calidad y del acceso a servicios empresariales in situ. Las empresas multinacionales buscan espacios flexibles para proyectos a corto plazo en alianza con las universidades. A nivel subnacional, los formuladores de políticas (*policymakers*) tienen la expectativa de la creación de empleo, y crecimiento y desarrollo económico. Por último, los desarrolladores inmobiliarios del sector privado buscarán fervorosamente un retorno sobre su inversión. Por consiguiente, los grupos de interés presentan, por lo general, múltiples intereses que conviene tener presente al momento

de conciliar diferentes objetivos y diseñar políticas públicas en favor de los parques CTI, como se esboza a continuación:

**Cuadro 1. Diferencias en los objetivos de los grupos de interés en el desarrollo de un parque CTI**

Grupos de interés	Principales objetivos
Gobierno nacional, local (regional)	Apoyar la reestructuración de la economía local (regional) para generar nuevas empresas, el empleo de alta calidad, los ingresos e impuestos. Asimismo, promover la mejora de la imagen de la ciudad, particularmente como una “ciudad del conocimiento”.
Universidades e institutos de investigación	Fortalecer la transferencia de conocimiento y la interacción entre las investigaciones de la universidad y la industria, particularmente para captar financiamiento para futuras investigaciones. Esto incluye también la comercialización de los resultados de la investigación, mediante empresas <i>spin-offs</i> <sup>4</sup> de origen académico.
Empresas al interior al parque ( <i>on-site firms</i> )	Tienen interés en los ambientes favorables del parque CTI en términos de instalaciones, imagen positiva asociada con este y oportunidades de contactos o <i>networking</i> con la universidad y otros arrendatarios del parque científico. En el caso de las grandes empresas como inquilinos anclas o anchor <i>tenant</i> , el parque científico atrae arrendatarios de la cadena de suministro y pone en práctica la innovación abierta <sup>5</sup> .
Instituciones de bienes raíces y financieras	Perciben a los parques CTI como una oportunidad de negocio al gestionarlos como proyectos de inversión inmobiliario para incrementar beneficios.

Fuente: Van Geenhuizen et al. (2012)

## 2.5 Objetivos

Diversos autores e instituciones han propuesto los objetivos de los parques CTI (ver anexo 2). A manera de antecedentes, existen recopilaciones de los objetivos de los parques científicos realizados por Massey et al. (1992) como se citó en Massey y Wield (1992), y Westhead y Batstone (1999). Sintetizando, se puede establecer que los parques CTI persiguen al menos tres objetivos principales:

a) Promover el desarrollo de nuevas empresas de base tecnológica<sup>6</sup> o NTBF (Massey et al, 1992 como se citó en Massey y Wield 1992; Westhead y Batstone, 1999; Siegel et al, 2003; Mian et al, 2016 como se citó en Lecluyse et al, 2019; ONUDI, 2018; Henriques et al, 2018; Albahari, 2019; Amoroso y Hervás, 2019; Poonjan y Tanner, 2020), fomentando los *spin-offs* de origen académico (Henriques et al, 2018), atrayendo nuevas inversiones e industrias (Massey, et al. 1992 como se citó en OCDE, 2011; Gower y Harris, 1995 como se citó en Annerstedt, 2006), especialmente los sectores industriales y empresas de alta tecnología (Siegel et al, 2003; Henriques et al, 2018).

b) Fomentar la transferencia de tecnología entre la academia y la industria, incentivando la colaboración, las redes y las alianzas estratégicas, y creando sinergias entre las instituciones de educación superior o *Higher Education Institutions* (HEI, por sus siglas en inglés), los laboratorios de investigación y las empresas (Massey, et al, 1992 como se citó en OCDE, 2011; Westhead y Batstone, 1999; Siegel et al, 2003; Link y Scott, 2007; NRC, 2009; Oh y Kang, 2011; Hassink y Berg, 2014; Henriques et al, 2018).

c) Impulsar el crecimiento económico regional (subnacional) y nacional (Massey et al, 1992 como se citó en Massey y Wield 1992; Westhead y Batstone, 1999; Siegel et al, 2003; Link y Scott, 2007; NRC, 2009, Henriques et al, 2018), incluyendo la creación de empleo (Massey et al, 1992, como se citó en OCDE, 2011; Siegel et al, 2003; NRC, 2009), la reducción de desigualdades económicas regionales (Oh y Kang, 2011; Hassink y Berg, 2014) y la diversificación económica (Nauwelaers et al, 2014).

Adicionalmente, acorde con Taş (2019), los promotores de parques industriales pueden perseguir múltiples objetivos de políticas públicas, como por ejemplo a nivel de la política industrial, comercial, de inversión extranjera y nacional, ambiental, de empleo, de desarrollo regional y local y de ciencia, tecnología e innovación. De esta manera, las políticas públicas que orientan la gestión de los parques CTI deberían coordinarse a nivel subnacional y nacional porque, en su defecto, podrían no reforzarse mutuamente e incluso podrían poner en peligro la implementación exitosa

de los proyectos de parques CTI por los excesivos costos de transacción y el riesgo de políticas contrapuestas.

Por otro lado, Bigliardi et al (2006) distingue los objetivos de los parques tecnológicos basado en el grado de desarrollo. Así, en los países emergentes, se espera que los parques CTI actúen como catalizadores para el desarrollo, asistiendo en el crecimiento y consolidación de las recién creadas empresas de alta tecnología; es decir, ayudando a las nuevas empresas a competir y ganar cuotas de mercado. Con respecto a las empresas ya establecidas, el enfoque es brindarles orientación para innovar en sus productos y procesos. Por el contrario, para los países desarrollados se espera que los parques CTI contribuyan al desarrollo de una región o reconviertan las denominadas áreas oscuras (*shadow areas*) que corresponden a las áreas subdesarrolladas (*underdeveloped areas*). Estas últimas emergen producto de un desarrollo económico no uniforme, como por ejemplo en territorios donde no se produjo el suficiente crecimiento económico por déficit de infraestructura, limitaciones sociales, falta de conocimiento técnico y profesional, o por la presencia de barreras geográficas.

Por último, como lo indica Ng et al. (2020), a través de varias décadas de desarrollo de los parques CTI, sus principales misiones variaron desde la aceleración de los vínculos entre la universidad y la industria, seguidos por el desarrollo regional y últimamente con el enfoque para incrementar la eficiencia de la innovación (Bigliardi et al, 2006 como se citó en Ng et al, 2020).

## 2.6 Clasificaciones de parques CTI

Luger (2000) como se citó en Nahm (2000) hace referencia a varios tipos de parques científicos acorde al nivel de desarrollo del país o región, los objetivos de los parques, el tipo de industria y la propiedad; alegando que este tipo de clasificación se centra básicamente en las características físicas sin mayor variación a lo largo del tiempo. Por otro lado, Kung (1997) como se citó en Nahm (2000) realiza una comparación de los parques científicos en concordancia con los tipos de desarrollo de alta tecnología basados en la propiedad, siendo los siguientes: parques científicos, *technopole* y *technopolis*. Por su parte, Zhang (2005) propone una tipología de tres categorías de parques científicos (parque o campus; centro o incubadora; y ciudad o región) basados en las manifestaciones físicas y los subsecuentes atributos como los actores internos y las características organizacionales.

En palabras de Rodríguez-Pose y Hardy (2014), existen muchas características que permiten diferenciar un parque de otro. Dichas características pueden incluir la industria objetivo, la intensidad tecnológica deseada, el grado de especialización, el tamaño del proyecto, el origen de los fundadores del parque, el nivel de soporte ofrecidos por los administradores del parque y los paquetes de apoyo intangible a las empresas inquilinas y los trabajadores. En conjunto, dichos factores contribuyen significativamente a la ambigüedad en la terminología empleada para describir los parques industriales, [científicos] y tecnológicos, lo que significa que debe tenerse bastante cuidado cuando se compara y, sobre todo, cuando se imita los modelos de parques CTI existentes. Al respecto, una clasificación útil de los modelos de parques en función del nivel tecnológico y el grado de soporte administrativo fue elaborada en un reporte por la Comisión Europea (2002) como se citó en Rodríguez-Pose y Hardy (2014), como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Marco conceptual para la clasificación de parques CTI

		Nivel tecnológico		
		Bajo	Intermedio	Alto
Soporte administrativo	Bajo	Parque industrial	Parque de negocios	Parque científico
	Intermedio	Gestión de talleres	Zona empresarial	Centro de innovación
	Alto	Incubadora de negocios	Centro de negocios y de innovación	Parque tecnológico

Fuente: Comisión Europea (2002) como se citó en Rodríguez-Pose y Hardy (2014).

El atractivo del cuadro anterior es que resume de una manera simplificada y práctica la existencia de una variedad de parques CTI en función del grado del soporte administrativo y del nivel tecnológico. Es así que combinando esos dos factores aparecen al menos nueve modelos de parques CTI que van desde los parques industriales hasta los parques tecnológicos.

McCarthy et al (2018) realizaron otra tipología para clasificar los parques de investigación universitarios (URP, por sus siglas en inglés) en función al grado de especialización, el cual hace referencia al número de industrias que participan y al desarrollo de servicios; es decir, el nivel de recursos comprometidos y la multiplicidad de servicios profesionales para los

negocios ofrecidos a las empresas inquilinas (por ejemplo, los mecanismos de aceleración de negocios, reclutamiento de empleados, capacitación, relaciones con los medios, consultoría en mercadotecnia, asistencia técnica y redes de contactos). Dicha investigación permitió determinar cuatro modelos arquetípicos: i) el hacendado o *landlord*, ii) el promotor o *matchmaker*, iii) el entrenador o *coach* y, iv) el jardinero o *gardener*. La investigación determina que no existe una opción ideal a seguir; ello dependerá de los recursos y las capacidades disponibles por parte de la universidad, el entorno local y las capacidades gerenciales del equipo administrador del parque, entre otros factores.

Recientemente, Ng et al (2019) planteó una tipología de parques científicos en Europa en función de siete variables (como la presencia de las instituciones de educación superior, el área superficial, la propiedad, la combinación de instalaciones y los laboratorios) para luego determinar tres tipos de parques científicos: i) parques de investigación; ii) parques de cooperación, y iii) y parques de incubación. Estos autores concluyeron que, para poder evaluar el desempeño de las organizaciones residentes de un parque científico, un mayor interés debería darse para entender las estructuras que albergan dichas organizaciones; es decir, responder a la pregunta de qué es lo que son.

Por su lado, Nauwelaers et al (2019) indican que la diferencia entre las prioridades de los objetivos en el diseño y operación (sean estos el desarrollo económico local, las relaciones ciencia-industria, las actividades basadas en la tecnología y la innovación, los servicios con valor agregado y una iniciativa basada en la propiedad) generan una gran diversidad de modelos de parques CTI. Esta diversidad de modelos generados por las diferencias en las estrategias de los parques CTI, combinado con las diferencias en tamaño, naturaleza de las empresas inquilinas y los modelos de financiamiento, tienen que tomarse en cuenta al momento de discutir el rol de los parques CTI dentro del desarrollo regional en conjunto.

Por último, Albahari (2019) afirma que en lugar de preguntarse si un parque CTI tiene o no un impacto positivo sobre las empresas inquilinas, sería más importante preguntarse cuándo y bajo qué condiciones los parques CTI son efectivos. Para lograrlo, hace referencia a las fuentes de la heterogeneidad de los parques CTI (tales como la edad, el tamaño, el nivel de especialización, el criterio de selección de las empresas inquilinas, la composición de la propiedad, el modelo de negocio, la administración del parque CTI, el tipo de apoyo, la localización y la relación de las empresas con las instituciones de educación superior locales) y brinda explicaciones sobre sus potenciales impactos pudiendo incluir evidencia empírica sobre el efecto en el valor añadido de la empresa debido a su localización en un parque CTI.

### 3. Lecciones aprendidas

Algunas de las principales lecciones aprendidas de parques CTI que se recomienda tener en cuenta en la literatura revisada son las siguientes:

- a) No existe un único modelo de parque CTI (Nawaz y Koç, 2020) dada su variabilidad (Castells y Hall, 1994 y Hall, 2011).
- b) Se debe desarrollar una visión de largo plazo (Castells y Hall, 1994; Hall, 2011 y NRC, 2009) con autoridades de alto nivel comprometidas o *committed champions* (NRC, 2009) con los objetivos que se quieren lograr en el parque CTI. Además, la estrategia de desarrollo debe ajustarse al nivel de desarrollo del país (Castells y Hall, 1994 y Hall, 2011) y se debe articular y coordinar las estrategias de parques, tanto a nivel regional (subnacional) como nacional para que se complementen y no se anulen entre sí (Rodríguez-Pose y Hardy, 2014).
- c) Es importante el liderazgo en la administración, pudiéndose rescatar el ejemplo del Consejo de Carolina Norte (conocido como institución “puente” o *bridging institution*) que aglutina a formuladores de políticas (*policymakers*), administrativos de las universidades y líderes empresariales, lo cual ha sido fundamental para el desarrollo exitoso del *Research Triangle Park* (NRC, 2009). Es preciso indicar que se requiere contar con personal con experiencia suficiente para la planificación, implementación y operación de los parques en aspectos de negocios, finanzas y redes (Rodríguez-Pose y Hardy, 2014).
- d) La necesidad de financiamiento continuo y a largo plazo de fuentes gubernamentales y del sector privado. Se requiere la participación del sector empresarial en el campo de la innovación combinada con políticas públicas efectivas para apoyar a las empresas en el desarrollo de nuevos bienes y servicios para el mercado (NRC, 2009; Nawaz y Koç, 2020).
- e) Se debe identificar a las fuentes de innovación de las universidades y los institutos de investigación, y promover su vinculación con la industria, siendo clave esta sinergia para la innovación a largo plazo (Castells y Hall, 1994 y Hall, 2011). Para ello, se requiere un mayor involucramiento entre los líderes académicos y los ejecutores de los proyectos de parques tecnológicos para aprovechar los recursos en conocimiento de las universidades [e institutos de investigación] para el emprendimiento y la innovación (Rodríguez-Pose y Hardy,

2014). Por eso, según Nawaz y Koç (2020), la mayoría de los parques científicos tienden a tener una gran universidad de investigación y/o un laboratorio nacional en el centro de una masa crítica de trabajadores del conocimiento altamente capacitados que son apoyados por una fuerte alianza público-privada ente el gobierno, la academia y la industria.

- f) Se debe contar con una cultura innovadora de la región (Nawaz y Koç, 2020) o lo que el National Research Council de Estados Unidos (NRC, 2009) denominó la “infraestructura suave” (soft infrastructure) de un parque de investigación, la cual comprende la educación y capacitación del capital humano, la dinámica de la cultura emprendedora y la presencia de redes entre los profesionales, que contribuyen al éxito y a la capacidad endógena para innovar. Es relevante tener en cuenta cómo funcionan las redes formales e informales dentro de un parque CTI, es decir, los canales y los mecanismos que permiten que fluya la información [y el conocimiento], los cuales deben establecerse sobre la base de la comprensión de cómo funciona el “sistema cultural nacional” (Castells y Hall, 1994; Hall, 2011 y NRC, 2009).
- g) Es crítico contar con medidas de desempeño para ayudar a la administración a establecer objetivos claros y evaluar la efectividad del parque de CTI a futuro (NRC, 2009); lo que Wright et al (2019) denominan el “conocimiento sistemático” para realizar análisis actuales y futuros sobre los resultados de los parques CTI a nivel del emprendimiento. En otras palabras, se requiere hacer seguimiento y monitoreo de la efectividad de la transferencia de tecnología y el desarrollo económico regional.

## 4. Conclusiones

En la literatura reciente existe cierto consenso sobre que los parques CTI forman parte de un conjunto de herramientas de políticas regionales de innovación empleadas usualmente por los países y las regiones con la finalidad de alcanzar múltiples objetivos de desarrollo a nivel económico, social y tecnológico.

Los orígenes de los parques CTI pueden remontarse a diferentes periodos históricos. Sin embargo, la gran mayoría de la literatura concuerda en señalar que el inicio moderno de los parques CTI coincide con el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial, específicamente en los Estados

Unidos con los casos exitosos del parque de investigación de Stanford y Silicon Valley (California), Research Triangle Park (Carolina del Norte) y Route 128 (Massachusetts). Estos parques estadounidenses inspiraron la posterior expansión de *technopolis* tanto en Europa (con los casos de Sophia Antipolis y Cambridge Science Park), en Asia (con los ejemplos de Tsukuba, Daedeok, Shenzhen, Singapore Science Park y Hsinchu) y en el resto del mundo. Por último, en la actualidad existen alrededor de 1.200 parques CTI en el mundo y su distribución resulta desigual ya que se concentran básicamente en tres regiones a nivel global: América del Norte, Europa Occidental y Asia del Este. De cara a la tercera década del siglo XXI, los parques CTI deberían adaptarse a las exigencias de la Cuarta Revolución Industrial, para lo cual requerirán de mayor capacitación, educación, colaboración y creación de redes, capital de riesgo, estrategias de comunicación sobre el desempeño, a la par de enfocar su apoyo al desarrollo de los sectores productivos que son parte de su entorno regional.

No existe una definición universalmente aceptada dada la variedad de parques CTI alrededor del mundo e inclusive al interior de los países. La heterogeneidad de los parques en términos de tamaño, zona geográfica, infraestructura, servicios provistos, entre otros, implica que una única definición no haya sido adoptada por consenso.

Los grupos de interés determinan en gran medida los objetivos de los parques CTI. En ese sentido, las universidades tratan de fortalecer la transferencia de conocimiento entre la universidad y la industria. Las empresas al interior del parque buscan entornos favorables con atributos tangibles o intangibles (por ejemplo, instalaciones adecuadas, mejora de su imagen institucional, oportunidades de contactos), mientras que las multinacionales invierten en el desarrollo de proyectos a corto plazo en alianza con universidades y otros actores de la cadena de suministro, poniendo en práctica la innovación abierta. Los gobiernos, en especial los formuladores de políticas, tienen la idea de crear empleos decentes, fomentar el crecimiento económico regional y mejorar la imagen de la ciudad. Los desarrolladores inmobiliarios y las instituciones financieras están interesados por el retorno de su inversión.

No obstante, lo anterior, los parques CTI persiguen, por lo general, tres objetivos: 1) el desarrollo de empresas de base tecnológica (NTBF); 2) el fomento de la transferencia de tecnología entre la academia y la industria; y 3) el impulso del crecimiento económico regional y nacional.

Las clasificaciones de parques son diversas, desde aquellas que enfatizan las características físicas hasta las que consideran una variedad de elementos, como la industria objetivo, la intensidad tecnológica, el grado de especialización, el tamaño del proyecto; entre otras. Como sostiene

Albahari (2019), en lugar de preguntarse si un parque CTI tiene o no un impacto positivo sobre las empresas inquilinas, sería más interesante preguntarse cuándo y bajo qué condiciones los parques CTI son más efectivos, por lo que debería estudiarse las fuentes de heterogeneidad de los parques.

En la literatura revisada se ha podido identificar al menos siete lecciones aprendidas para la gestión de parques CTI, los cuales son: i) no existe un único modelo de parque, ii) se debe desarrollar una visión de largo plazo con autoridades comprometidas, ajustándose la estrategia al nivel de políticas de desarrollo, articulando y coordinando con estrategias regionales y nacionales, iii) es importante el liderazgo en la administración del parque, iv) es necesario contar con la presencia del financiamiento público continuo y sostenido a largo plazo con participación del sector privado, v) se debe identificar las fuentes de innovación ya sean estas las universidades públicas y/o privadas, los institutos de investigación, y fomentar su relación con la industria, vi) se debe considerar la cultura innovadora de la región, y vii) se debe medir el desempeño para colaborar con la administración en el establecimiento de objetivos claros y evaluar la efectividad del parque.

En concordancia con lo propuesto por Lecluyse et al (2019), se recomienda mayor exploración de algunos temas dentro de los niveles de análisis tradicionales (empresa, parque CTI y región) y los niveles inexplorados (tanto en el ecosistema de transferencia tecnológica de las universidades como en el nivel del emprendedor individual). Además, se insta a utilizar metodologías que incluyan: i) estudios cualitativos con preguntas más de fondo sobre cuándo, cómo y por qué los parques CTI alcanzan sus objetivos, ii) estudios que midan la percepción de los beneficios al ser inquilino y no solo las mediciones del desempeño innovador o financiero, iii) estudios longitudinales que analicen la relación entre la condición de empresa inquilina dentro del parque CTI y los indicadores de resultados y, iv) análisis multinivel para determinar cuánto de la varianza en el desempeño de la empresa inquilina se puede atribuir a las características de la empresa, del parque CTI o de la región, además de examinar cómo los factores a un nivel mejoran o debilitan los factores en los demás niveles, brindando una comprensión más fina de la contribución de los parques CTI y sus contingencias. A nivel teórico, se hace un llamado a integrar teorías provenientes de la administración, el comportamiento organizacional, la estrategia y la psicología.

Finalmente, se sugiere estudiar más detalladamente la dinámica de los parques CTI en la Cuarta Revolución Industrial con el fin de proponer alternativas de desarrollo para las empresas y las regiones de los países.

## ANEXOS

## Anexo 1. Definiciones sobre parques CTI

Autores	Tipos	Definiciones
OCDE (2011)	Organización internacional	Los parques científicos y tecnológicos son lugares con infraestructura física, usualmente acompañada con un conjunto de servicios, en donde las empresas y las instituciones de investigación están colocalizadas con la perspectiva de beneficiarse por la ubicación conexas.
Nauwelaers et al. (2014)	Organización internacional (Comisión Europea)	Los parques científicos y tecnológicos son instrumentos comunes usados por las autoridades regionales y nacionales para el desarrollo regional.
UNESCO (2017)	Organización internacional	El término parque científico y tecnológico comprende cualquier tipo de clúster de alta tecnología tales como: technopolis, parque científico, ciudad científica, parque cibernético, parque (industrial) de alta tecnología, centro de innovación, parque I+D, parque de investigación universitario, parque de investigación y tecnología, parque científico y tecnológico, science town, parque tecnológico, incubador tecnológico, tecnoparque, technopole, incubador de negocios tecnológico, [innopolis], [innopark] [competitive cluster] [regional innovation system].
ONUDI (2018)	Organización internacional	Los parques industriales científicos, tecnológicos, de investigación y las áreas de innovación son gestionados por profesionales capaces de promover la cultura de la innovación y estimular y supervisar el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de I+D, empresas y mercados. Estos parques facilitan la creación y crecimiento de empresas basadas en la innovación a través de la incubación y el

International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP, s.f.)

Asociación de profesionales de parques científicos y áreas de innovación

abastecimiento de otros servicios de alto valor agregado junto con espacios e instalaciones de alta calidad.

Es una organización administrada por profesionales especializados cuyo principal objetivo es incrementar la riqueza de su comunidad al promover la cultura de innovación y la competitividad de sus empresas asociadas e instituciones basadas en el conocimiento. Para alcanzar dichos objetivos, el parque científico estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre las universidades, las instituciones de I+D, las empresas y el mercado; facilita la creación y el crecimiento de empresas basadas en la innovación a través de los procesos de incubación y de spin-off; y, provee otros servicios de valor añadido junto con espacios e instalaciones de alta calidad.

The United Kingdom Science Park Association (UKSPA, s.f.)

Asociación de profesionales de parques científicos (Reino Unido)

Es una iniciativa de transferencia de tecnología y de apoyo empresarial que:

1. Fomenta y apoya la puesta en marcha y la incubación de empresas basadas en el conocimiento, de alto crecimiento y orientadas por la innovación.
2. Provee un ambiente donde empresas grandes e internacionales pueden desarrollar interacciones específicas y cercanas con un centro de creación de conocimiento para el beneficio mutuo.
3. Presenta nexos formales y operativos con centros de creación de conocimiento como las universidades, las instituciones de educación superior e instituciones de investigación.

The American Association

Asociación de profesionales de

Los parques de investigación universitarios son ambientes físicos

of University  
Research Parks  
(AURP, s.f.)

parques  
de investigación  
(Estados Unidos)

que pueden generar, atraer y retener empresas y talentos en ciencia y tecnología alineadas con instituciones patrocinadoras de investigación que incluyen universidades, así como laboratorios de investigación públicos, privados y federales. Los parques de investigación permiten el flujo de ideas entre generadores de innovación, como universidades, laboratorios federales y organizaciones de I+D sin fines de lucro y empresas ubicadas tanto dentro del parque de investigación como en el área circundante.

Stanford  
Research Park  
(s.f.)

Parque de investigación  
(Estados Unidos)

Es una comunidad de y para la gente que busca inventar el futuro. Apoya las empresas innovadoras en su esfuerzo de I+D, proveyendo infraestructura moderna en un entorno natural, ofreciendo medios de transporte sostenibles, forjando redes con los talentos y recursos de la Universidad de Stanford y acelerando la colaboración.

Research Triangle  
Park (2019)

Parque de investigación  
(Estados Unidos)

Es un centro de innovación colaborativo fundado para mejorar los resultados económicos de los ciudadanos de Carolina del Norte.

Hsinchu Science  
Park (2020)

Parque científico  
(Taiwán)

Es un establecimiento intensivo en conocimiento o *intellect-intensive* dirigido hacia el desarrollo de tecnologías avanzadas y emprendimientos innovadores a través de la combinación de fuerzas que van desde la I+D, la educación hasta la producción. Como tal, un parque científico supone reunir instituciones superiores de aprendizaje, institutos de investigación y empresas con el propósito de efectivizar la innovación tecnológica.

Tuspark (2019)	Parque científico (China)	Tsinghua University Science Park (Tuspark) es la plataforma clave para la extensión orgánica de la función social de la universidad de Tsinghua, transfiriendo los logros tecnológicos de la universidad. Tiene como misión convertirse en una etapa para la innovación y el emprendimiento, una vía de oportunidad, éxito y un puente entre la tecnología y la economía.
Castells y Hall (1994)	Universidad	Por lo general, los <i>technopoles</i> son desarrollos planificados. Algunos son puramente inversiones inmobiliarias del sector privado y suelen ser los más numerosos, pero menos interesantes. No obstante, un número significativo ha sido el resultado de varios tipos de cooperación o alianzas entre el sector público y privado. Son promovidos por el gobierno local, regional o nacional, en asociación con universidades y empresas privadas que ocupan los espacios resultantes. También se implantan instituciones de tipo casi público o sin ánimo de lucro, como universidades e instituciones de investigación, las cuales se ubican específicamente allí para ayudar en la generación de nueva información.
Link y Scott (2006)	Universidad	Un parque de investigación universitario es un clúster de organizaciones basadas en tecnologías que se localizan sobre o cerca de un campus universitario para beneficiarse de la base de conocimiento de la universidad y de la investigación en curso. La universidad no solamente transfiere conocimiento, además tiene la expectativa de desarrollar conocimiento más eficazmente dada la asociación con los inquilinos o tenants del parque de investigación.
Hassink y Hu (2012)	Universidad	Es un concepto de política tecnológica basada en la tierra y la propiedad que

Hobbs et al. (2017)	Universidad	<p>tiene por objetivo agrupar espacialmente a empresas de alta tecnología y organizaciones de I + D.</p> <p>Un parque [científico y tecnológico] es una infraestructura relacionada con la innovación a través de la cual el conocimiento es intercambiado y una universidad es, muchas veces, un catalizador para dicha simbiosis.</p>
---------------------	-------------	---

Fuente: OCDE (2011), Nauwelaers et al. (2014), UNESCO (2017), IASP (s.f.), UKSPA (s.f.), AURP (s.f.), Stanford Research Park (s.f.), Research Triangle Park (2019), Hsinchu Science Park (2020), Tuspark (2019), Castells y Hall (1994), Link y Scott (2006), Hassink y Hu (2012), Hobbs et al. (2017).

## Anexo 2. Objetivos de los parques CTI según autores e instituciones

Autores	Objetivos		
Massey (et al. 1992) como se citó en la OCDE (2011)	Desarrollo económico (NTBFs, atracción de nuevas industrias).	Transferencia de tecnología entre la academia y la industria.	Beneficios locales (creación de empleo, cambio cultural, mejora de la imagen).
Gower y Harris (1995) como se citó en Annerstedt (2006)	Atraer inversión.	Desarrollar infraestructura de alta tecnología.	Crear un mecanismo para subsidios indirectos o elevar el valor de las propiedades de sus localidades.
Siegel et al. (2003)	Promover el desarrollo económico, la creación de empleo y la mejora de una localidad.	Facilitar la transferencia tecnológica universitaria, estimular la formación y desarrollo de NTBF, promover el crecimiento de las empresas de alta tecnología existentes, atraer empresas en tecnologías de punta y acelerar las redes y alianzas estratégicas.	
Link y Scott (2007)	Transferencia de los hallazgos	Externalidades <sup>7</sup> de conocimiento.	Catalizador del crecimiento

	de la investigación académica.		económico regional y nacional.
NRC (2009)	Innovación al promover la mayor colaboración entre universidades, laboratorios de investigación, grandes y pequeñas empresas.	Crecimiento regional al estimular la economía regional y la creación de empleos.	Competitividad nacional [de los Estados Unidos].
Oh y Kang (2011); Hassinky y Berg (2014)	Fomentar el crecimiento económico y reducir las desigualdades económicas regionales.	Crear sinergias entre las instituciones de educación superior, instituciones públicas de investigación y empresas para favorecer la transferencia de tecnología, la innovación y, por ende, la competitividad.	
Nauwelaers et al. (2014)	Fomentar polos de crecimiento basados en la ciencia para estimular la diversificación económica alejándose del declive industrial [en las regiones europeas].		
Mian et al. (2016) como se citó en Lecluyse et al. (2019)	Crecimiento y desarrollo de NTBF que estimulen la prosperidad económica.		
Henriques et al. (2018)	Apoyar la formación de NTBF, fomentar los <i>spin-offs</i> de origen académico e incentivar sectores industriales de alta tecnología.	Acelerar las interacciones entre la industria y la academia.	Desarrollar y revitalizar las regiones.
ONUDI (2018)	Promover industrias de alta tecnología basadas en la ciencia y en empresas innovadoras.		
Albahari (2019)	Fomentar la formación y crecimiento de NTBF y de conocimiento dentro del parque u <i>on-site firms</i> .		

Amoroso y Hervás (2019)	Acelerar la creación y el crecimiento de start-ups nacionales basadas en el conocimiento.
Poonjan y Tanner (2020)	Apoyar el desarrollo de los inquilinos de parques o <i>park tenants</i> brindándoles la infraestructura de soporte, establecer las prioridades y facilitar las actividades y redes tecnológicas basadas en I+D.

Fuente: Massey (et al. 1992) como se citó en la OCDE (2011), Gower y Harris (1995) como se citó en Annerstedt (2006), Siegel et al. (2003), Link y Scott (2007), NRC (2009), Oh y Kang (2011), Hassink y Berg (2014), Nauwelaers et al. (2014), Mian et al. (2016) como se citó en Lecluyse et al. (2019), ONUDI (2018), Henriques et al. (2018), Albahari (2019), Amoroso y Hervás (2019), Poonjan y Tanner (2020).

## NOTAS

1. Esta se basa principalmente en una serie de tecnologías disruptivas tales como las máquinas y los sistemas inteligentes y conectados (mediante, por ejemplo, el Internet móvil y ubicuo, los sensores más pequeños y potentes, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático o *machine learning*) aunque también incorpora una serie de avances en nanotecnología, secuenciación genética, computación cuántica o las energías renovables y sus interacciones con los ámbitos físico, digital y biológico (Schwab, 2016).
2. En el presente artículo el término parques CTI se utilizará para hacer referencia a los parques científicos, tecnológicos y de investigación. En la literatura anglosajona, se suele hacer referencia a los parques científicos y tecnológicos o *science and technology parks* (STPs, por sus siglas en inglés) incluyendo a los *research parks*. Para algunos autores, los parques científicos, los parques tecnológicos y los parques de investigación son tratados como conceptos diferentes, mientras que otros los simplifican tratándolos como sinónimos.
3. A partir de una recopilación de artículos publicados sobre parques científicos y tecnológicos desde 1966 hasta octubre del 2017 en la base de datos de ciencias y ciencias sociales de *Web of Science* (WoS, por sus siglas en inglés), se obtuvo que 337 trabajos de un total de 447, es decir un 75,39%, fueron publicados solo en el periodo entre 2005 y 2017 (Mora-Valentín et al, 2018).
4. Una nueva empresa de base tecnológica o *new technology-based firms* (NTBF, por sus siglas en inglés) puede ser definida como una empresa independiente establecida hace menos de 25 años y que se basa en la explotación de una invención o innovación tecnológica que implica un riesgo tecnológico sustancial (Little, 1977 como se citó por Luggen, 2004).

5. La innovación abierta u open innovation es un concepto de inicios del siglo XXI que busca comprender cómo una organización utiliza el flujo de conocimiento que atraviesa las fronteras organizacionales para mejorar el éxito de los esfuerzos de innovación. Dichos flujos pueden ser entrantes o salientes en relación con sus socios externos, los cuales pueden ser organizaciones, individuos o redes y, son motivados por incentivos monetarios u otros incentivos (West, 2018).
6. Una nueva empresa de base tecnológica o *new technology-based firms* (NTBF, por sus siglas en inglés) puede ser definida como una empresa independiente establecida hace menos de 25 años y que se basa en la explotación de una invención o innovación tecnológica que implica un riesgo tecnológico sustancial (Little, 1977 como se citó por Luggen, 2004).
7. De acuerdo a Hanel (2015), las externalidades o *spillovers* se refieren a la situación económica en la que una actividad de consumo o de producción de un agente tiene una influencia en el bienestar de otro agente, sin que en dicha interacción haya de por medio una transacción. Prosigue afirmando que las externalidades de conocimiento ocurren cuando la difusión de nuevas tecnologías, como resultado de la inversión en I+D de un innovador, da lugar a la imitación y la emulación por parte de otras empresas e investigadores, sin compensar al innovador inicial.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aiginger, K. (2007). Industrial policy: A dying breed or a re-emerging phoenix. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 7 (3-4), 297-323. <https://doi.org/10.1007/s10842-007-0025-7>.
- Albahari, A. (2019). Heterogeneity as a key for understanding science and technology park effects. En S. Amoroso, A. Link, y M. Wright (Eds.), *Science and technology parks and regional economic development: An international perspective* (pp.143-157). Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3_9).
- Amoroso, S. y Hervás, F. (2019). An international perspective on science and technology parks. En S. Amoroso, A. Link, y M. Wright (Eds.), *Science and technology parks and regional economic development: An international perspective* (pp. 1-8). Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3_1).
- Annerstedt, J. (2006). Science parks and high-tech clustering. En P. Bianchi y S. Labory (Eds.), *International handbook on industrial policy* (pp. 279-297). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781847201546.00023>
- Barbaroux, P. (2013). Spin-off. En E. Carayannis (Ed.). *Encyclopedia of creativity, invention, innovation, and entrepreneurship* (1era ed., pp. 1722-1727). Springer-Verlag New York. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3858-8\\_240](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3858-8_240)

Bigliardi, B., Dormio, A.I., Nosella, A. y Petroni, G. (2006). Assessing science parks' performances: Directions from selected Italian case studies. *Technovation*, 26 (4), 489-505. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2005.01.002>

Cadorin, E., Klofsten, M., Löfsten, H. (2021). Science parks, talent attraction and stakeholder involvement: An international study. *The Journal of Technology Transfer*, 46 (1), 1-28. <https://doi.org/10.1007/s10961-019-09753-w>

Castells, M. y Hall, P. (1994). *Technopoles of the world: The making of 21st century industrial complexes*. Routledge.

Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico. (2019). *Establishing science and technology parks: A reference guidebook for policymakers in Asia and the Pacific*. United Nations Publication. [https://repository.unescap.org/bitstream/handle/20.500.12870/114/Guidebook\\_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unescap.org/bitstream/handle/20.500.12870/114/Guidebook_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Edler, J. y Georghiou, L. (2007). Public procurement and innovation - Resurrecting the demand side. *Research Policy*, 36 (7), 949-963. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.03.003>

Feldman, M. (2016). Geography of innovation. En M. Augier y D. Teece (Eds.), *The Palgrave encyclopedia of strategic management* (pp.625-630). Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1057/978-1-137-00772-8\\_537](https://doi.org/10.1057/978-1-137-00772-8_537)

Hall, P. (2011). Regions and regional policy : A global view. En H.W. Richardson, C.-H.C. Bae y S.-C. Choe (Eds.), *Reshaping regional policy* (pp. 21-40). Edward Elgar Publishing.

Hanel, P. (2015). Externalités de R-D. En J. Prud'homme, P. Doray, y P. Bouchard (Eds.), *Sciences, technologies et sociétés de A à Z*. (pp. 101-103). Les Presses Universitaires de Montréal. <https://pum.umontreal.ca/catalogue/sciences-technologies-et-societes-de-a-a-z/fichiers/d6do88ff-221b-4128-8310-a79dco9826ff/9782760634961.pdf>

Hansson, F., Husted, K., Vestergaard, J. (2005). Second generation science parks: From structural holes jockeys to social capital catalysts of the knowledge society. *Technovation*, 25 (9), 1039-1049. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.03.003>

Hassink, R. y Berg, S.H. (2014). Regional innovation support systems and technopoles. En D.S. Oh y F. Phillips (Eds.), *Technopolis: Best practices for science and technology cities* (pp. 43-65). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5508-9\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5508-9_3)

Hassink, R. y Hu, X. (2012). From specialisation to diversification in science and technology parks. *World Technopolis Review*, 1(1), 6-15. <https://doi.org/10.7165/wtr2012.1.1.6>

Henriques, I.C., Sobreiro, V.A, Kimura, H. (2018). Science and technology park: Future challenges. *Technology in Society*, 53, 144-160. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.01.009>

Hsinchu Science Park (2020). *An introduction to the Hsinchu Science Park*. Recuperado el 25 de Octubre del 2020, de [https://www.sipa.gov.tw/english/home.jsp?serno=201003210014&mserno=201003210003&menudata=EnglishMenu&contlink=content/introduction\\_1.jsp&level2=Y](https://www.sipa.gov.tw/english/home.jsp?serno=201003210014&mserno=201003210003&menudata=EnglishMenu&contlink=content/introduction_1.jsp&level2=Y)

Hobbs, K., Link, A. y Scott, J. (2017). Science and technology parks: An annotated and analytical literature review. *The Journal of Technology Transfer*, 42 (4), 957-976. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9522-3>

International Association of Science Parks and Areas of Innovation (s.f.). *Our industry: Definitions*. Recuperado el 30 de Septiembre del 2019, de <https://www.iasp.ws/our-industry/definitions>

Jiménez-Moreno, J.J., Martínez-Cañas, R., Ruiz-Palomino, P. y Saéz-Martínez, F.J. (2013). The role of science and technology parks in the generation of firm level social capital through university - firm relations: *An empirical study in Spain*. En J. Ferreira, M. Raposo, R. Rutten y A. Varga, (Eds.), *Cooperation, clusters, and knowledge transfer: Universities and firms towards regional competitiveness* (pp.19-34). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-33194-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-33194-7_2)

Kang, B.J. (2017). Role and policies of STP in the era of 4th industrial revolution from triple helix viewpoint. *World Technopolis Review*, 6(2), 90-101. <https://doi.org/10.7165/WTR17S1207.17>

Komninos, N. (2008). *Intelligent cities and globalisation of innovation networks*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203894491>

Lecluyse, L., Knockaert, M. y Spithoven, A. (2019). The contribution of science parks: A literature review and future research agenda. *The Journal of Technology Transfer*, 44 (2), 559-595. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-09712-x>

Lecluyse, L. y Spithoven, A. (2019). Toward a framework to advance the knowledge on science park contribution: An analysis of science park heterogeneity. En S. Amoroso, A. Link, y M. Wright (Eds.), *Science and technology parks and regional economic development: An international perspective* (pp. 185-209). Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3_11)

Link, A. y Scott, J. (2006). U.S. university research parks. *Journal of Productivity Analysis*, 25 (1-2), 43-55. <https://doi.org/10.1007/s11123-006-7126-x>

Link, A. y Scott, J. (2007). The economics of university research parks. *Oxford Review of Economic Policy*, 23 (4), 661-674. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grm030>

Link, A. y Scott, J. (2015). Research, science and technology parks: Vehicles for technology transfer. En A. Link, , D. Siegel, y M. Wright, (Eds.), *The Chicago handbook of university technology transfer and academic entrepreneurship* (pp. 168-187). University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226178486.003.0006>

Luggen, M. (2004). A concept for technology and innovation management in start-ups and new technology-based firms (NTBF): PockeTM. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 6 (3), 458-467. <https://doi.org/10.5172/impp.2004.6.3.458>

Lund, E. (2019). The strategic choices that science and technology parks must make. En S. Amoroso, A. Link, y M. Wright (Eds.), *Science and technology parks and regional economic development: An international perspective* (pp. 9-24). Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3_2)

Massey, D. y Wield, D. (1992). Evaluating science parks. *Local Economy*, 7 (1), 10-25. <https://doi.org/10.1080/02690949208726126>

McCarthy, I., Silvestre, B., Von Nordenflycht, A. y Breznitz, S. (2018). A typology of university research park strategies: What parks do and why it matters. *Journal of Engineering and Technology Management*, 47, 110-122. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2018.01.004>

Mora-Valentín, EM., Ortiz-de-Urbina-Criado, M. y Nájera-Sánchez, J.J. (2018). Mapping the conceptual structure of science and technology parks. *The Journal of Technology Transfer*, 43 (5), 1410-1435. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9654-8>

Nahm, K.B. (2000). The evolution of science parks and metropolitan development. *International Journal of Urban Sciences*, 4 (1), 81-95. <https://doi.org/10.1080/12265934.2000.9693465>

Nauwelaers, C., Kleibrink, A. y Ciampi Stancova, K. (2014). The role of science parks in smart specialisation strategies. Technical Report by the Joint Research Centre of the European Commission. <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/en-US/web/guest/w/the-role-of-science-parks-in-smart-specialisation-strategies>

Nauwelaers, C., Kleibrink, A. y Ciampi Stancova, K. (2019). Science parks and place-based innovation. En S. Amoroso, A. Link, y M. Wright (Eds.), *Science and technology parks and regional economic development: An international perspective* (pp. 75-98). Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3_6)

Nawaz, W. y Koç, M. (2020). *Industry, university and government partnerships for the sustainable development of knowledge-based society: Drivers, models and examples in US, Norway, Singapore and Qatar*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-26799-5>

Ng, W.K.B., Appel-Meulenbroek, R., Cloudt, M. y Arentze, T. (2019). Towards a segmentation of science parks: A typology study on science parks in Europe. *Research Policy*, 48 (3), 719-732. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.11.004>

Ng, W.K.B., Junker, R., Appel-Meulenbroek, R., Cloudt, M. y Arentze, T. (2020). Perceived benefits of science park attributes among park tenants in the Netherlands. *The Journal of Technology Transfer*. 45 (4), 1196-1227. <https://doi.org/10.1007/s10961-019-09744-x>

National Research Council. (2009). *Understanding research, science and technology parks: Global best practices: Report of a symposium*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12546>

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (2018). *Strategic framework for leveraging a new generation of industrial parks and zones for inclusive and sustainable development*. United Nations Industrial Development Organization. [https://www.unido.org/sites/default/files/files/2019-12/UNIDO\\_Strategic%20Framework\\_WEB.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/files/2019-12/UNIDO_Strategic%20Framework_WEB.pdf)

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (2021). *A new generation of science and technology parks*. United Nations Industrial Development Organization. [https://hub.unido.org/sites/default/files/publications/STP\\_MODULE\\_2021.pdf](https://hub.unido.org/sites/default/files/publications/STP_MODULE_2021.pdf)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2017). *Science and technology park governance: Concept and definition*. Recuperado el 25 de Noviembre del 2020, de <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/sciencetechnology/university-industry-partnerships/science-and-technology-park-governance/concept-and-definition/>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2011). *Regions and innovation policy*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264097803-en>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2013). *Regions and innovation: Collaborating across borders*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264205307-en>

Phan, P.H., Siegel, D. y Wright, M. (2005). Science parks and incubators: Observations, synthesis and future research. *Journal of Business Venturing*, 20 (2), 165-182. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2003.12.001>

Poonjan, A. y Tanner, N. (2020). The role of regional contextual factor for science and technology parks: A conceptual framework. *European Planning Studies*, 28 (2), 400-420. <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1679093>

Research Triangle Park. (2019). *About RTP*. Recuperado el 5 de Noviembre del 2019, de <https://www.rtp.org/>

Rodríguez-Pose, A. y Hardy, D. (2014). *Technology and industrial parks in emerging countries: Panacea or pipedream?* Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-07992-9>

Saxenian, A. (1996). *Regional advantage: Culture and competition in Silicon Valley and Route 128*. Harvard University Press.

Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. World Economic Forum.

Siegel, D., Westhead, P. y Wright, M. (2003). Science parks and the performance of new technology-based firms: A review of recent U.K. evidence and an agenda for future research. *Small Business Economics*, 20 (2), 177-184. <https://doi.org/10.1023/A:1022268100133>

Stanford Research Park (s.f.). *Mission statement*. Recuperado el 25 de Octubre del 2019, de <https://stanfordresearchpark.com/about>

Taş, N. (2019, 11-12 Junio). *Industrial parks: Inclusive and sustainable industrial development* [keynote presentation]. International Conference on Industrial Parks for Inclusive and Sustainable Industrial Development, Lima, Peru. <https://www.unido.org/sessions-day1>

The American Association of University Research Parks (s.f.). *What is a Research Park/ Innovation District?* Recuperado el 30 de Septiembre del 2019, de <https://www.aurp.net/what-is-a-research-park>

The United Kingdom Science Park Association (s.f.). *Our sector*. Recuperado el 30 de Septiembre del 2019, de <http://www.ukspa.org.uk/our-sector>

Tuspark (2019). *Tuspark*. Recuperado el 5 de Noviembre del 2019, de <http://en.tusholdings.com/h%20/tuspark/>

Van Geenhuizen, M, Soetanto, D. y Scholten, V. (2012). Science parks: Changing roles and changing approaches in their evaluation. En Van Geenhuizen, M. y Nijkamp, P. (Eds.). *Creative knowledge cities: Myths, visions and realities* (pp. 135-156). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9780857932853.00012>

Warwick, K. (2013). *Beyond industrial policy: Emerging issues and new trends*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5k4869clwoxp-en>

West, J. (2018). Open innovation. En M. Augier y D. Teece (Eds.), *The Palgrave encyclopedia of strategic management* (pp. 1157-1162). Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1057/978-1-349-94848-2\\_199-1](https://doi.org/10.1057/978-1-349-94848-2_199-1)

Westhead, P. y Batstone, S. (1999). Perceived benefits of a managed science park location. *Entrepreneurship and Regional Development: An International Journal*, 11(2), 129-154. <https://doi.org/10.1080/089856299283236>

Wright, M., Link, A. y Amoroso, S. (2019). Lessons learned and a future research and policy agenda on science parks. En S. Amoroso, A. Link, y M. Wright (Eds.), *Science and technology parks and regional economic development: An international perspective* (pp. 211-219). Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3_12)

Wright, M. y Westhead, P. (2019). Science technology parks and close relations: Heterogeneity, context and data. En S. Amoroso, A. Link, y M. Wright (Eds.), *Science and technology parks and regional economic development: An international perspective* (pp. 39-60). Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-30963-3_4)

Zhang, Y. (2005). The science park phenomenon: Development, evolution and typology. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 5 (1-2), 138-154. <https://doi.org/10.1504/IJEIFM.2005.006341>

**Colum Sheehan**

*Licenciado en Lenguas Extranjeras por la Universidad de Limerick en Irlanda y Magíster en Comercio Internacional por la Universidad de Rennes 2, Francia. Actualmente, se desempeña como Especialista en desarrollo de negocios en la Oficina Comercial del Perú (PromPerú) en Londres.*

## ¿Cómo contribuye la digitalización a la internacionalización de los servicios peruanos?

### RESUMEN

La problemática de esta investigación es de qué manera la digitalización contribuye a la internacionalización de los servicios peruanos. Así, el estudio abarca dos ejes principales: la digitalización y la internacionalización de los servicios.

El Índice de VW RCA ha sido utilizado para destacar las categorías de servicios mejor situadas para la internacionalización, señalando aquellas categorías de servicios débiles y que, por lo tanto, requieren de mayor atención. Los resultados muestran que los servicios financieros y del transporte son los sectores de servicios con mejor ventaja comparativa, aunque los bienes y servicios públicos, y los servicios de seguros y pensiones tienen una baja ventaja comparativa.

Los factores directos que más afectan la internacionalización de los servicios son la intensidad de informaciones y el contacto con el consumidor. Servicios con una alta intensidad de informaciones

—como los servicios de telecomunicaciones, informáticos y de información— necesitan una economía digital sólida para responder a la demanda. Servicios con más contacto con el consumidor -como los seguros y las pensiones, y los servicios de viajes y turismo- requieren un nivel de inglés adecuado. En consecuencia, el Perú no obtiene una buena puntuación.

La digitalización influye en la internacionalización de los servicios de varias maneras, pero las más importantes son la infraestructura digital, el capital humano y las políticas públicas. En lo que concierne a la infraestructura digital, indicadores como la penetración digital en el hogar, la disponibilidad y uso de Internet y la brecha entre la economía digital en áreas urbanas y rurales demuestran que la infraestructura digital en el país está mejorando, pero tiene carencias. En segundo lugar, el desarrollo del capital humano cualificado es un elemento central para el desarrollo de la capacidad de investigación científica y tecnológica de un país para conseguir los vínculos entre la ciencia, la competitividad y el desarrollo de los servicios en un escenario mundial. Las políticas públicas desempeñan un papel muy importante en la digitalización para la internacionalización de los servicios peruanos. El apoyo gubernamental continuo a la investigación y desarrollo (I+D) empresarial podría animar a las empresas a invertir en innovación que puedan dar lugar a nuevas innovaciones

**Palabras clave:**  
digitalización,  
internacionalización,  
servicios.

## ABSTRACT

This research paper aims to study how digitisation contributes to the internationalisation of Peruvian services. The study covers two main axes, digitalisation and internationalisation of services.

The VW RCA index has been used to highlight the categories of services that are most favourable for internationalisation and those that are less favourable and need improvement. After analysis, we find that financial and transport services are the

sectors with the best comparative advantage, while public goods and services and insurance and pension services show a low comparative advantage.

The factors that most directly affect the internationalisation of services are information intensity and consumer contact. Information-intensive services such as telecommunications, computing and information services need a strong digital economy to meet demand. Services with more consumer contact, such as insurance and pensions, as well as travel and tourism services, require an adequate level of English. In this respect, Peru does not perform well.

Digitalisation influences the internationalisation of services in several ways, the three most important being digital infrastructure, human capital and public policies. With regard to digital infrastructure, indicators such as household digital penetration, internet availability and use, and the gap between the digital economy in urban and rural areas show that digital infrastructure is improving but has gaps. Secondly, the development of skilled human capital is central to the development of a country's scientific and technological research capacity in order to realise the dynamic links between science, competitiveness and service development on a global stage. Public policies play a very important role in the digitalisation for the internationalisation of Peruvian services. Continued public support for business R&D encourages companies to invest in innovations that can lead to innovations.

**Key words:** digitalisation, internationalisation, services.

# 1. Introducción

Este estudio abarca dos ejes principales: la digitalización y la internacionalización de los servicios. En la primera sección trataremos de situar al Perú en el ámbito de la transformación digital para medir la economía digital en materia de su capacidad en la internacionalización de los servicios. La segunda parte nos permitirá profundizar en los tipos de servicios que presentan ventajas comparativas para el Perú en materia de internacionalización.

El tema general de este estudio es el impacto de la digitalización en la internacionalización de los servicios peruanos. Para explorar este tema se propone responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo la digitalización contribuye a la internacionalización de los servicios peruanos?

Siendo esta una cuestión tan general para la investigación, primero responderemos a estas preguntas más específicas: ¿Cuál es el estado actual de la digitalización en el Perú?, ¿Cómo afecta la digitalización a la internacionalización de los servicios peruanos?, ¿Qué servicios peruanos están mejor situados para la internacionalización?

Para encontrar respuestas a esta investigación se debe primero demostrar, o refutar, las siguientes hipótesis: a) Para el Perú la digitalización de los servicios actuará como un factor de mitigación, reduciendo el impacto perturbador de la pandemia.

b) El diseño y la aplicación de un régimen promocional y flexible basado en la concesión de incentivos a la exportación de servicios contribuirá a la competitividad a escala mundial.

## 2. La transformación digital

### *2.1 La infraestructura digital*

El desarrollo de la infraestructura digital desempeñará un papel esencial en la internacionalización de los servicios peruanos en el futuro. Como se

mencionó anteriormente, el acceso a los recursos digitales, y sobre todo el Internet en el hogar, son útiles para conectar, educar e incluir a cada vez más personas en la economía digital. Los índices de resiliencia digital en los hogares son un indicador del acceso de los ciudadanos a la economía digital (figura 1). Como vemos, el Perú tiene una puntuación de 23,33; ubicándose por debajo del promedio ponderado de América Latina y por debajo de la mitad del promedio ponderado de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). La resiliencia digital en los hogares de los peruanos debería ser una prioridad para la transformación digital en el Perú, y para afrontar los efectos de la pandemia.

<b>País</b>	<b>Índice</b>
Argentina	33,87
Bolivia	6,23
Brasil	40,59
Chile	41,14
Colombia	31,69
República Dominicana	16,38
Ecuador	11,53
El Salvador	12,78
Guatemala	8,70
Honduras	9,83
México	25,63
Panamá	28,63
Paraguay	16,90
Perú	23,33
América Latina (promedio ponderado)	30,70
OCDE (promedio ponderado)	53,78

Figura 1. Índice de Resiliencia Digital del Hogar  
Fuente: Telecom Advisory Services

### 2.1.1 El Internet en Perú

Otro indicador del estado de la economía digital es el acceso y el uso de Internet. A continuación, se presenta una figura que detalla los niveles de penetración de Internet (2018, 2019 y 2020) en los países latinoamericanos, incluido el Perú. Nuestro país también sale mal ubicado en este apartado (52,54% en 2018, 56,65% en 2019 y 61,08% en el 2020), considerablemente por debajo de los promedios ponderados de América Latina y la OCDE.

	2018	2019	2020
Argentina	77,78 %	81,42 %	85,24 %
Barbados	84,03 %	86,37 %	88,77 %
Bolivia	48,22 %	53,04 %	58,34 %
Brasil	74,22 %	81,64 %	89,80 %
Chile	82,33 %	82,33 %	82,33 %
Colombia	66,68 %	71,40 %	76,47 %
Costa Rica	74,09 %	76,88 %	79,79 %
República Dominicana	74,82 %	82,31 %	90,54 %
Ecuador	60,67 %	64,27 %	68,09 %
El Salvador	37,20 %	40,92 %	45,02 %
Guatemala	71,50 %	78,65 %	86,52 %
Honduras	34,06 %	36,60 %	39,33 %
Jamaica	60,58 %	66,64 %	73,30 %
México	65,77 %	67,75 %	69,79 %
Panamá	62,01 %	66,45 %	71,20 %
Paraguay	64,99 %	69,16 %	73,60 %
Perú	52,54 %	56,65 %	61,08 %
Trinidad & Tobago	81,58 %	86,06 %	90,79 %
Uruguay	70,21 %	72,20 %	74,24 %
Venezuela	79,20 %	87,12 %	95,83 %
<b>América Latina (promedio ponderado)</b>	<b>68,66 %</b>	<b>73,52 %</b>	<b>78,78%</b>
<b>OCDE (promedio ponderado)</b>	<b>83,93 %</b>	<b>86,07 %</b>	<b>88,33 %</b>

Nota: Los últimos datos provistos por la UIT son para el 2017 y el 2018 según el país. Los datos del 2019 y el 2020 han sido extrapolados en base a la tasa de crecimiento del último año con información provista por la UIT.

Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones; análisis Telecom Advisory Services

Figura 2. Penetración de Internet en el hogar 2018-2020

Perú se encuentra por detrás de la mayoría de los países de renta media-alta en el apoyo a la inclusión de Internet (anexo 3). Su principal debilidad reside en la disponibilidad, donde ocupa el puesto 61 a causa de las deficiencias en la infraestructura, la calidad y las bajas tasas de uso. Los puntos fuertes del Perú se encuentran en la relevancia y la preparación (83,5%), donde ocupa el puesto 34 a nivel mundial, gracias al resultado de los altos niveles de confianza y de sólidas políticas. Además, la penetración de Internet queda bastante igualada entre hombres y mujeres, con una tasa de 71,4% para los hombres y 68,2% para las mujeres (anexo 4).

La figura 3 muestra que las disparidades en el acceso a Internet se explican en parte por las diferencias entre las zonas urbanas y rurales de los países. Por ejemplo, en el primer trimestre del 2020 el acceso a Internet en las áreas urbanas (excepto Lima) fue de 40,5% frente al 5,9% en las áreas rurales. Por consiguiente, el acceso al Internet en las áreas rurales sería clave para su inclusión al desarrollo de la economía digital del Perú.

(Porcentaje)

Área de residencia	Ene-Feb-Mar 2019 P/		Ene-Feb-Mar 2020 P/		Variación absoluta (Puntos porcentuales)	
	Computadora	Internet	Computadora	Internet	Computadora	Internet
<b>Total</b>	<b>34,0</b>	<b>36,7</b>	<b>35,6</b>	<b>40,1</b>	<b>1,6</b>	<b>3,4</b> ***
Lima Metropolitana	49,7	61,8	52,9	62,9	3,2	1,1 ***
Resto urbano 1/	38,9	35,7	38,3	40,5	-0,6	4,8 ***
Área rural	6,1	3,7	7,5	5,9	1,4	2,2 ***

\* Existe diferencia significativa, con un nivel de confianza del 90%.

\*\* La diferencia es altamente significativa, con un nivel de confianza del 95%.

\*\*\* La diferencia es muy altamente significativa, con un nivel de confianza del 99%.

1/ No incluye Lima Metropolitana.

P/ Preliminar.

Figura 3. Perú: hogares con acceso a computadora e Internet, según área de residencia  
Trimestre: enero-febrero-marzo 2019 y 2020

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares

En la figura 4, podemos tener una visión conjunta del uso de Internet en el Perú. Primero, el porcentaje de peruanos que utilizan Internet para aplicaciones educativas es superior al promedio ponderado de América Latina, pero no llega al promedio de los países de la OCDE. Chile es el único país de América Latina que consigue esto. En lo que concierne a la densidad de plataformas de *fintech*, el Perú tiene un buen nivel, con 2,46% por encima del promedio ponderado de América Latina. Sin embargo, se ubica a la mitad del promedio ponderado de los países de la OCDE.

Figura 4. Indicadores de uso de plataformas digitales 2020

	Uso de Internet para apps de salud (1)	Uso de Internet para apps educativas (2)	Densidad de plataformas de fintech (3)	Intensidad de comercio electrónico (4)
Argentina	9,27	52,62	0,87	6,73%
Bolivia	3,41	7,11	1,33	0,94%
Brasil	10,59	65,22	1,07	7,84%
Chile	12,08	87,35	2,98	3,70%
Colombia	6,79	50,73	2,36	6,15%
República Dominicana	5,58	16,89	0,95	4,21%
Ecuador	3,97	9,09	1,14	3,29%
El Salvador	5,50	13,34	0,57	3,03%
Guatemala	1,99	7,13	0,18	2,86%
Honduras	3,56	10,83	0,57	2,42%
México	4,44	48,19	0,57	4,57%
Panamá	10,41	24,75	0,91	8,03%
Paraguay	5,94	12,59	1,22	4,97%
Perú	5,56	52,35	2,46	1,86%
<b>América Latina (promedio ponderado)</b>	<b>7,59</b>	<b>51,02</b>	<b>1,16</b>	<b>5,70 %</b>
<b>OCDE (promedio ponderado)</b>	<b>15,19</b>	<b>76,07</b>	<b>5,05</b>	<b>11,52 %</b>

Nota: Ciertos países fueron excluidos de esta lista por falta de confiabilidad en los datos fuente  
Fuentes: (1) y (2) App Anie, (3) Crunchbase, (4) Euromonitor; análisis Telecom Advisory Services

En términos de intensidad de comercio electrónico el Perú no obtiene buenos resultados. Con un promedio ponderado de solo 1,86%, se encuentra lejos del promedio ponderado de América Latina (5,7%). Esto muestra que el país tiene el potencial de mejorar y su éxito serviría como factor mitigante contra la crisis económica.

Los resultados relativamente buenos en el uso de Internet para aplicaciones educativas sirven como uno de los ejes para contribuir al éxito de la educación. La economía peruana debería abrirse al mundo con instituciones y con políticas públicas que fomenten la inversión en la educación digital, en la ayuda a las pequeñas y medianas empresa, y a las *startups* peruanas que trabajen estos temas, a la vez que ofrecer incentivos para la I+D, especialmente en lo que concierne a las *fintech*.

### 2.1.2 El capital humano

El desarrollo de capital humano cualificado es un elemento central para el crecimiento de la capacidad de investigación científica y tecnológica de un país para, de esta manera, conseguir los vínculos entre la ciencia, la competitividad y el desarrollo de los servicios en un escenario mundial (Jaramillo, 2008).

De hecho, con el inicio de la pandemia de COVID-19 a principios del 2020, el Ministerio de Educación (MINEDU) lanzó una iniciativa de aprendizaje a distancia, primera en su género, llamada Aprendo en Casa<sup>1</sup>. Aprendo en Casa es una plataforma de aprendizaje en línea administrada por el gobierno que proporciona planes de lecciones diarias y recursos de acompañamiento para apoyar el aprendizaje continuo de los estudiantes en Perú desde la preprimaria hasta la secundaria, además de contar con programación para la educación alternativa.

Pero como hemos visto, el acceso a ordenadores y a Internet es limitado en Perú, y el gobierno ha constatado que la mayoría de los alumnos (aproximadamente el 70%) accedían a los contenidos de Aprendo en Casa a través de los teléfonos móviles (Alvarado, 2021).

Se tiene previsto que en el año 2021 el gobierno peruano adquiriera un millón de *tablets* para los niños de las zonas rurales y urbanas pobres. El presupuesto del 2021 incluye dinero para pagar el acceso a Internet de más de 500.000 estudiantes y al menos 50.000 profesores. El objetivo del Ministerio de Educación es que las 18.000 escuelas del país estén conectadas a Internet para marzo del 2021 (Chauvin & Faiola, 2020). Esta política podría beneficiar

enormemente el proceso de digitalización y, a su vez, dar lugar a mano de obra más preparada digitalmente.

Por otra parte, el anexo 6 confirma que no solo para la educación, sino para el uso de Internet en general, el teléfono móvil representa la mayoría del uso de Internet con 64,6% de los usuarios (cuarto trimestre del 2020). Por esta razón, el acceso a teléfonos móviles será un factor clave para el desarrollo de la economía digital especialmente en las zonas rurales.

Además, tal y como se aprecia en la figura 5, el gasto público en educación es significativamente menor que el promedio en América Latina con un 2,7% (UIS, 2010). Así pues, si aumentara el gasto en educación, la población peruana se encontraría en una mejor posición para innovar y contribuir a la internacionalización del sector de servicios peruano.

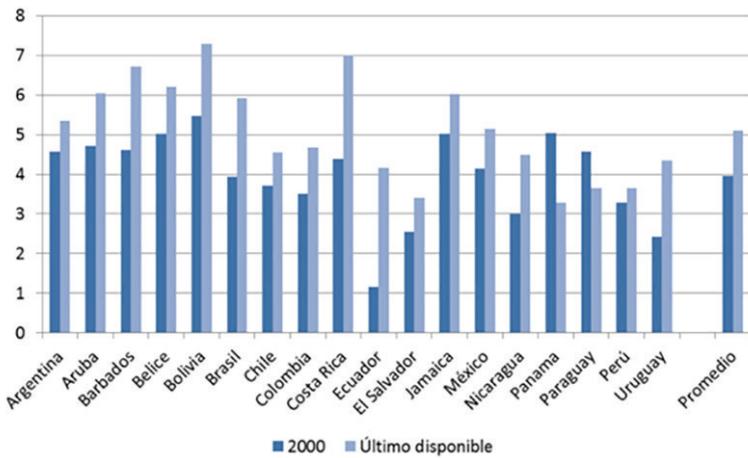


Figura 5. Evolución del gasto público en educación por países de América Latina Año 2000 y último dato disponible (alrededor de 2014), en % del PIB Fuente: Cetrángolo y Curcio (2017)

Finalmente, según Orientación Universitaria, Perú necesitaría más de 17 mil profesionales en TIC en áreas como contenidos audiovisuales, *cloud computing* y tecnologías en la nube, movilidad, centros de datos y virtualización, *big data*, ciberseguridad, desarrollo de software, Internet de las cosas, entre otros (Universia Perú, 2019). Esto significa que habrá muchas y buenas oportunidades para las TIC en los próximos años. La digitalización preparará a la nueva población para estas oportunidades.

### 2.1.3 Gobernanza para una población innovadora

Según el Índice Mundial de Innovación, el Perú se encuentra en una posición importante con una puntuación de 54,9% en cuanto a licenciados en ciencias e ingeniería (Indicator Rankings & Analysis, 2020).

El apoyo gubernamental a la I+D empresarial pretende animar a las empresas a invertir en conocimientos que puedan dar lugar a innovaciones que transformen los mercados y las industrias, y, a su vez, redunden en beneficios para la sociedad. El apoyo público a las I+D empresariales puede actuar como un medio para superar una serie de carencias del mercado. En este caso, la escasez de trabajadores en las TIC.

#### 2.1.3.1 Incentivos para la innovación

Perú ofrece beneficios fiscales para los gastos incurridos en proyectos relacionados con la investigación científica, el desarrollo y la innovación tecnológica. De acuerdo con la legislación fiscal peruana, los contribuyentes del impuesto de sociedades pueden deducir el 100% de los gastos de los proyectos de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica (proyectos de I+D), independientemente de que el proyecto esté vinculado a la actividad principal de la empresa (Deloitte, 2020). Las empresas pueden utilizar este incentivo y la sociedad peruana beneficiarse de innovación y educación en las TIC.

Pero, los datos del 2018 revelan que el gasto público en I+D del Perú está por debajo de la media del resto del mundo. El último valor del 2018 fue de 0,13%. A modo de comparación, el promedio mundial en el 2018 de los datos de 72 países fue de 1,17%.

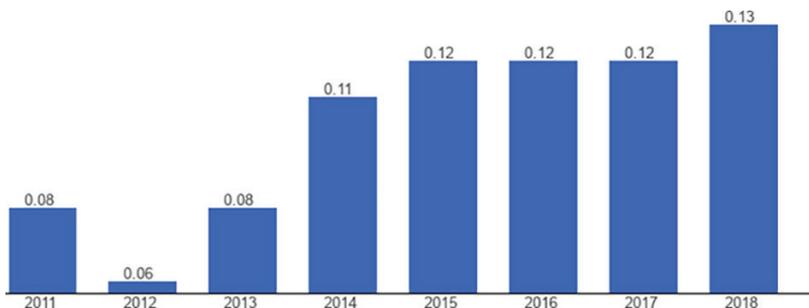


Figura 6. Perú: gasto en investigación y desarrollo, porcentaje del PIB, 2011- 2018

Fuente: TheGlobalEconomy.com

### **2.1.3.2 Las patentes internacionales**

Otra forma de medir la innovación es mediante las estadísticas de patentes internacionales. Las patentes protegen inventos y dan incentivos a la innovación. En Perú el número de patentes internacionales ha aumentado de forma considerable desde el año 2000 (anexo 7). Sin embargo, según el Índice de Innovación Global (anexo 8), el país se ubica en la posición 103 de 130, en cuanto a la aplicación por patentes.

Igualmente, es importante prestar atención a las políticas públicas dirigidas a mejorar la oferta peruana de patentes internacionales. Por ejemplo, en el 2019 el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) firmó un convenio de cooperación interinstitucional con el Ministerio de la Producción, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) y Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) para promover la creación de patentes con potencial de comercialización, como herramienta para impulsar la innovación tecnológica, la productividad y el crecimiento de la nación.

La presidenta del CONCYTEC Fabiola León-Velarde, señaló que “solo con investigación de calidad y abordando los retos del sector productivo será posible aumentar el número de patentes internacionales e inclinar la balanza comercial de alta tecnología a nuestro favor” (CAF, 2019). Es importante agregar que la digitalización de la economía puede conducir a una sociedad más conectada digitalmente, lo que a su vez podría contribuir a estimular la educación y la investigación para impulsar un mayor número de solicitudes de patentes en el Perú.

Adicionalmente, la Iniciativa Regional de Patentes Tecnológicas para el Desarrollo, establecida en el 2013, ha logrado importantes avances en materia de innovación tecnológica para América Latina con el llamado Taller Intensivo CAF para el desarrollo de patentes tecnológicas.<sup>2</sup> Los talleres intensivos forman parte de esta iniciativa en la que se implementa el Método CAF para el desarrollo acelerado de patentes. En Perú, CAF buscará generar conceptos tecnológicos patentables, priorizando la participación de equipos de trabajo provenientes de las empresas, las universidades y los centros de investigación.

### ***2.1.3.3 La Inversión Extranjera Directa (IED) y las licitaciones públicas internacionales***

Para acelerar el proceso de digitalización es fundamental adoptar políticas públicas que brinden incentivos a las empresas internacionales. Esto puede hacerse, en primer lugar, a nivel de macropolítica pública y, en segundo lugar, a nivel de micropromoción económica. Pero, ¿Qué son los incentivos para invertir en el extranjero en la economía digital?

En un estudio del Foro Económico Mundial (FEM) se realizó una encuesta sobre la inversión en la economía digital en el extranjero, clasificando las respuestas por orden de importancia para los inversores. La primera pregunta era: ¿Qué importancia tienen los siguientes aspectos para invertir en el extranjero en la economía digital? El aspecto más importante, según la encuesta, fue el nivel de competencias en la economía digital con 8,05/10, en el segundo puesto figuró la estabilidad y previsibilidad reglamentaria con 7,89/10, y en tercer lugar el marco normativo nacional y local con 7,75/10 (WEF, 2020), (anexo 9).

Aquí podemos ver la importancia de una buena base de competencias en la economía digital y de la estabilidad política y reglamentaria para la Inversión Extranjera Directa (IED) en la economía digital del Perú.

### ***2.1.3.4 Oportunidades y riesgos para la innovación***

Un desafío en lo que concierne a la digitalización de los servicios es la informalidad. Los derechos de autor representan un claro desincentivo a los procesos de innovación ya que amenazan las regalías del autor. N. Loayza subraya el hecho de que “el nivel de informalidad disminuye cuando la ley y el orden, la libertad económica y el nivel educativo aumentan” (2008, p. 10).

Por ende, promover políticas hacia una economía más abierta y un mejor sistema educativo, así como un entorno político más estable podrían contribuir a una menor informalidad y, así, reducir los riesgos asociados a la innovación.

## 3. La oferta peruana de servicios en los mercados internacionales

### 3.1 *Tendencias y ejemplos para la internacionalización de los servicios*

La digitalización es la tendencia más importante en la internacionalización de los servicios. Tiene por objetivo transmitir el cambio a servicios en la nube, dispositivos móviles, análisis de *big data*, inteligencia artificial (IA) y todo tipo de trabajo no analógico. Los procesos que se pueden digitalizar, llamados a la transformación digital, serán cada vez más asimilados por las nuevas plataformas digitales.

El *big data*, en particular, es una tendencia importante en los sectores con una gran intensidad de informaciones como las industrias de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC). Pero antes de analizarlo, primero se debe definirlo. Una de las definiciones habituales de *big data* es considerarlo en las 3V (Laney, 2001 y Chen, Chiang and Storey, 2012) de la gestión de datos: volumen, variedad y velocidad. En el caso del *big data*, el volumen, variedad y velocidad de los datos es de un alto nivel. Por ejemplo, para internacionalizar los servicios de pensiones y seguros, es necesario dotar a los empleados peruanos de la formación y los recursos necesarios para procesar es velocidad de los datos de gran volumen, variedad y velocidad de datos.

India e Irlanda, como líderes en la exportación de servicios (especialmente en lo referido a los seguros y las pensiones), tienen economías abiertas con políticas públicas que han incentivado a las empresas multinacionales a invertir en sus países y han animado a las personas a estudiar carreras basadas en los servicios de seguros y pensiones. Las políticas públicas hacia la Inversión Extranjera Directa (IED) y la educación tienen una relación importante con la exportación de servicios como los seguros y las pensiones. Es más, en el Índice de la Economía y la Sociedad Digitales 2020, Irlanda ocupó el sexto lugar de los 28 Estados miembros (ahora 27).

### 3.2 *El valor añadido de la industria peruana de servicios*

El anexo 5 demuestra que el valor añadido de los servicios peruanos constituía US\$ 112.470 millones del PIB en el 2019. Cuando hacemos la comparación entre el valor añadido de los servicios peruanos contra sus homólogos latinoamericanos, Perú se sitúa en el puesto número 6, detrás de Brasil, México, Argentina, Colombia y Chile.

Olya, H., Altinay, L. y De Vita, G. (2018) propusieron el uso de los ocho indicadores del índice de prosperidad "economía, espíritu empresarial y oportunidades, gobernanza, educación, salud, seguridad y protección, libertad personal y capital social" como predictores del valor añadido en las industrias de servicios. Por ello, analizaremos la oferta de los servicios peruanos a nivel internacional con estos indicadores de Legatum Institute.<sup>3</sup> Es interesante que, en los rankings generales, Perú ocupa el sexto lugar en el índice de prosperidad de América Latina y el Caribe.

En lo que concierne a la apertura de su economía, Perú ocupa el puesto 65 del mundo y el sexto de América Latina y el Caribe. Sin embargo, en lo que concierne a la calidad de la economía, se encuentra en la posición 61 a nivel mundial y cuarto en América Latina y el Caribe. Las oportunidades empresariales pueden ser explicadas con el entorno de inversión (número 68 en el mundo y sétimo en América Latina y el Caribe) y las condiciones de empresa (67 en el mundo y sexto en América Latina y el Caribe). En términos de gobernanza, Perú se halla en la posición 69 a nivel mundial y noveno en América Latina y el Caribe. Con respecto a la educación, el Perú está en el lugar 65 en el ranking mundial y sexto en el ranking de América Latina y el Caribe. En lo que concierne a la salud, Perú se encuentra en la posición 55 a nivel mundial y octavo en América Latina y el Caribe.

En capital social, el Perú se sitúa en el puesto 150 de 167. La OCDE define el capital social como "redes junto con normas, valores y entendimientos compartidos que facilitan la cooperación dentro o entre grupos" (OECD Insights, s.f., p.103). Según Pénard y Poussin (2010), el Internet puede disminuir el coste de la inversión en capital social y suavizar la tasa de depreciación del capital social. Además, la comunicación mediada por ordenador permite suprimir la distancia y facilita las interacciones entre muchos. En ese sentido, la digitalización podría ayudar a reducir la brecha en capital social, especialmente entre las áreas rurales y las urbanas, lo que a su vez conduciría a un mayor valor añadido en la industria de los servicios.

En seguridad y protección el país se aleja hasta la posición 90 a nivel mundial y doceava en América Latina y el Caribe. En relación con la libertad personal el

país es el número 50 en el mundo y décimo en América Latina. La clasificación más interesante es la de capital social; 150 a nivel mundial y 23 en América Latina. Ante todo, si se comparan los *rankings* en relación con América Latina y el Caribe, los indicadores del índice de prosperidad son buenos predictores del valor porque fluctúan en torno a la sexta posición, que es también la misma que ocupa Perú en cuanto a su valor añadido en las industrias de servicios.

Por otra parte, la digitalización tendría un papel muy destacado en la mejora de estos indicadores a la vez que en la industria de los servicios. Por ejemplo, en lo que concierne al capital social. La OCDE define el capital social como "redes con normas, valores y entendimientos compartidos que facilitan la cooperación dentro o entre grupos" (OECD, 2001, p. 41). En suma, la digitalización contribuirá a la comunicación, inclusión y cooperación de personas en diferentes espacios socioeconómicos y geográficos también.

### 3.3 Ventajas de los servicios peruanos en los mercados internacionales

El índice de VW RCA mide las ventajas comparativas demostradas en cuanto a los diferentes tipos de servicios peruanos. A continuación, se presenta y analiza los resultados de un análisis propio para conocer qué servicios peruanos tienen más ventajas en los mercados internacionales. Debido a la carencia de datos, no se incluye información del año 2020. La figura 7 presenta las ventajas comparativas de cada sector de la industria exportadora de servicios en Perú, basada en cálculos e interpretaciones realizados por el autor de este artículo, con datos tomados de ITC Trade Map.<sup>4</sup>

El índice VW RCA inferior a 1 indica que una economía no tiene ventajas comparativas, los valores dentro del intervalo (1, 2) muestran una ventaja comparativa débil, los que están en el intervalo (2, 4) revelan una ventaja moderada, mientras que los valores superiores a 4 señalan una fuerte ventaja comparativa.

Categoría del servicio	2016	2017	2018	2019
Viajes	2.5508	2.057	1.7499	1.4808
Seguros y pensiones	1.0984	1.856	1.0653	9.6092
Servicios financieros	1.19	8.2298	7.2761	5.5704
Tasas por el uso de la propiedad intelectual n.c.o.p	8.39	1.3144	1.0735	8.9302
Telecomunicaciones, informáticos y de información	4.6974	3.749	2.7003	2.5172
Otros servicios empresariales	7.2394	5.5981	5.7121	4.9328
Servicios personales, culturales y recreativos	3.3465	3.7972	5.0125	4.4623
Bienes y servicios públicos n.c.o.p	1.7439	1.4213	1.3285	1.1385
Transporte	9.767	8.2205	7.9232	6.39

Figura 7. Tabla con los resultados del índice de VW RCA - Perú 2016-2019

Fuente: ITC Trade Map

### 3.3.1 Servicios de viajes/turismo

El sector turístico aporta el 3,9% del PIB de Perú y genera 1,4 millones de empleos directos e indirectos, lo que representa el 7,9% de la población económicamente activa. Sin embargo, podemos concluir que este sector pasó de una ventaja moderada en el 2016 (2,55/10) a una ventaja comparativamente débil en el 2019 (1,48/10). Los ingresos en divisas por turismo en el 2018 ascendieron a S/ 16.400 millones, lo que supone un aumento del 7% respecto al 2017, convirtiendo al turismo en el tercer generador de divisas en Perú (OECD, 2021). De esto se deduce que los ingresos de divisas procedentes del sector turismo son muy importantes para la economía peruana. En la figura 8 podemos apreciar la rápida caída de los ingresos en divisas durante el tercer trimestre del 2020. Un 98% menos que en el tercer trimestre del 2019 (Comex Perú, 2021).

Ingreso trimestral de divisas por turismo receptivo



Fuente: BCRP. Elaboración ComexPerú.

Figura 8. Ingreso trimestral de divisas por turismo receptivo 2016-2020

Fuente: BCRP

Elaboración ComexPerú

Un informe del Foro Económico Mundial (FEM, 2017) estimó que, hasta el 2025, la digitalización creará hasta 305.000 millones de dólares de valor adicional solo en el sector turístico, generando una mayor rentabilidad. Mientras que, alrededor de US\$ 100.000 millones de valor generado en este sector se transferirán de los actores tradicionales a los nuevos competidores digitales con modelos de negocio innovadores y capacidad de producción de valor. También se prevé que la transformación digital genere beneficios valorados en US\$ 700.000 millones para los clientes y la sociedad en general, gracias a la reducción de la huella ambiental, la mejora de la seguridad y el ahorro de costes y tiempo para los consumidores (World Economic Forum, 2017). Asimismo, los viajes hacia el Perú y el sector del turismo facilitan la creación de tecnología porque las ideas se comunican y cruzan las fronteras. Evidentemente, la digitalización también contribuye a ello (BBC, 2021).

Además, según la OCDE, el camino para digitalizar el sector del turismo contempla que un país:

*[...] defiende activamente la transformación digital del turismo [...] fomentando la adopción e inversión en nuevas tecnologías digitales por parte de las empresas turísticas y [...] impulsar la innovación del modelo de negocio y del ecosistema a través de la convergencia, la interoperabilidad y la adopción de la analítica de datos y otras tecnologías facilitadoras. (OECD, 2020, pp. 85).*

Para el sector del turismo, más que ningún otro sector de servicios, la digitalización ocupa un lugar muy importante para un futuro exitoso.

En la sección de análisis sobre la digitalización exploramos los indicadores de la digitalización para la internacionalización de los servicios como el turismo.

El Plan Estratégico Nacional de Turismo de Perú al 2025 cuenta con cuatro ejes principales: (i) la creación de una oferta turística competitiva y sostenible, (ii) la diversificación del mercado turístico, (iii) la facilitación del turismo, y (iv) el fortalecimiento del sector a través de la formación profesional. La digitalización tiene un papel crucial en la concreción de estos objetivos. El más reciente programa lanzado por el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo de Perú (julio de 2019) es la estrategia Safe Travel, que promueve la formalización empresarial y busca garantizar viajes y experiencias seguras para los turistas que visitan el país. Programas así tienen por objeto asegurar un flujo constante de turistas y proporcionar un impulso muy necesario a esta industria.

### 3.3.2 Transporte

El sector transporte es también vital respecto a las exportaciones de servicios de Perú. En el 2018, los viajes personales representaron US\$ 3,95 mil millones y el transporte representó US\$ 1,61 mil millones (OEC, 2019).

Según el índice de VW RCA, Perú tiene una fuerte ventaja comparativa en este sector (7,76/10 en 2016 y 6,39 en 2019). No obstante, tanto el transporte, como el turismo están inseparablemente ligados al movimiento de personas en el mundo, lo que ha sido casi inexistente en el 2020 y sigue estando restringido en el 2021. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) informó que la actividad Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería cayó en -21,5% por el comportamiento negativo de los subsectores transporte (-23,2%) y almacenamiento, correo y mensajería

(-1,0%). En el año 2020, esta actividad disminuyó a -26,8%. La digitalización va a desempeñar un papel importante en la recuperación del sector transporte, así como en el crecimiento económico del Perú en el futuro.

### 3.3.3 Servicios de seguros y pensiones

El índice del VW RCA revela que en el 2019 la categoría de servicios de seguros y pensiones no tuvo ventajas comparativas reveladas desde el 2016 hasta el 2018 (1,09 en 2016, 1,08 en 2017, 1,06 en 2018). No obstante, el Perú sí tuvo una ventaja comparativa importante en su oferta de seguros y pensiones en el año 2019 con 9,60/10. Los servicios de seguros y pensiones implican bastante contacto con el consumidor e intensidad de datos, lo que puede generar problemas con el consumidor por malentendidos en el idioma y por la necesidad de cumplir con los requisitos del cliente. El inglés, como idioma de comercio, tiene un papel importante en los servicios de seguros y pensiones en mercados internacionales. Según el Índice de competencia en inglés de EF, el Perú tiene una baja puntuación en este campo (13/19 en América Latina y 59/100 a nivel mundial (EF EPI, 2020). La digitalización facilitará la educación y permitirá a los peruanos mejorar su nivel de inglés para poder trabajar en empresas de servicios internacionales. La intensidad de los datos en servicios de seguros y pensiones necesita una fuerza laboral con formación digital y lingüística capaz de trabajar a nivel internacional.

### 3.3.4 Servicios financieros

Desde el 2017 los servicios financieros han sido uno de los sectores de servicios con mejor desempeño en el Perú, con ventajas comparativas fuertes (8,22/10 en el 2017, 7,27/10 en el 2018 y 5,57/10 en el 2019) aunque últimamente están disminuyendo. Al igual que los servicios de seguros y pensiones, en los servicios financieros la intensidad de la información es alta, la tecnología es el eje y el capital humano es importante para su buen funcionamiento. Para no retrasarse en este campo y mantener esta ventaja comparativa del país, la inversión en la educación y en la digitalización es primordial.

### 3.3.5 Servicios personales, culturales y recreativos

Los servicios personales, culturales y recreativos mostraron ventajas comparativas crecientes desde el 2016. En el 2016 y 2017 las ventajas

eran moderadas (3,34/10 en el 2016 y 3,79/10 en el 2017), pero crecieron se incrementaron aún más logrando una ventaja comparativa considerablemente fuerte en el 2018 (5,71/10) y moderada en el 2019 (4,46/10).

Apte y Mason (1992) afirman que dos de los factores más importantes para decidir qué servicios se exportan al extranjero son el contacto con el cliente y la intensidad de la información. También sugieren que la diversidad cultural puede aumentar la creatividad, mientras que el idioma puede tender a crear problemas al momento de cumplir con los requisitos del cliente. La diversidad cultural puede aumentar la creatividad y la diversidad cultural que posee el país andino contribuye a una gran ventaja comparativa en esta categoría. Sin embargo, se necesita una economía abierta para dar incentivos a esa creatividad. La digitalización podría permitir un ámbito más inductivo a la creatividad con más participación de la población.

### **3.3.6 Servicios de telecomunicaciones, informáticos y de información**

Esta categoría tuvo una ventaja comparativa moderada que fue disminuyendo entre el 2016 al 2018 (4,69/10 en el 2016, 3,74/10 en el 2017, 2,70/10 en el 2018 y 2,51/10 en el 2019). Sin embargo, con la llegada del COVID-19 en el 2020, los servicios de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se tornaron más importantes que nunca. Para la educación, para la venta de productos y servicios en línea y para la salud; solo por nombrar algunos ejemplos. Durante los últimos años, el sector de SSI (Software y Servicios de Informática) fue uno de los más dinámicos a nivel mundial, impulsado por los avances tecnológicos y la transformación digital de toda la economía. Esta tendencia se ha acelerado en el contexto de la pandemia y se prevé que se mantendrá durante los próximos años.

Debido al impacto del COVID-19 el mercado mundial de software en particular se desaceleró considerablemente en el 2020, sin embargo, el mercado debería reaccionar positivamente en los próximos años.

El sector de SSI peruano está compuesto por aproximadamente 400 empresas, la mayoría de las cuales son micro y pequeñas empresas —63% y 27% del total, respectivamente— (Gutiérrez Vizcarra, 2017). No obstante, también hay compañías de mayor tamaño, incluyendo multinacionales como IBM, Adexus, SAP y Oracle, entre otras. Además, la demanda de SSI tiene un carácter transversal a todos los sectores de la economía, cuyos principales clientes son empresas locales de servicios financieros, *retail*, minería, telecomunicaciones, turismo, salud y administración pública.

Los principales exportadores de SSI son Irlanda (24%), India (12%), China (10%), EEUU (7%), Alemania (7%), Países Bajos (3%), Reino Unido (3%), Francia (3%), Suecia (3%) y Singapur (3%). (ITC Trade Map)

En lo que concierne a Irlanda; su ventaja comparativa se ha basado en políticas muy activas de promoción al sector, incluyendo un esquema tributario extremadamente favorable y por otro lado India combina la disponibilidad de capital humano calificado a costos competitivos con incentivos al sector.

Esta categoría de servicios será esencial para impulsar las exportaciones de servicios tras el COVID-19 y para incluir a más sectores de la población en la economía.

## 4. Conclusiones

### *4.1 Consideraciones finales para mejorar la oferta de servicios de Perú en mercados internacionales*

Para concluir, se retornará a las de investigación planteadas al inicio del artículo:

#### **¿Qué servicios peruanos están mejor situados para la internacionalización?**

De acuerdo con los resultados del Índice de VW RCA:

1. Los servicios financieros han sido uno de los sectores de servicios con mejor desempeño en Perú, con ventajas comparativas fuertes. Sin duda, en los servicios financieros la intensidad de las informaciones y el capital humano es fundamental. Por ende, para no retrasarse en este campo y mantener esta ventaja comparativa del país, la inversión en la educación y en la digitalización es primordial.
2. Los servicios de telecomunicaciones, informáticos y de información tuvieron una ventaja comparativa revelada moderada entre el 2016-2018. Esta categoría de servicios será clave para aumentar las exportaciones de servicios tras el COVID-19 y para incluir a más sectores de la población en la economía. El software es uno de los servicios más importantes para Perú y requiere de políticas abiertas que promuevan activamente el sector con inversión en la educación e incentivos para la Inversión Extranjera Directa (IED).

Por otra parte, los servicios de seguros y pensiones no tuvieron una fuerte ventaja comparativa revelada. De hecho, estos servicios requieren bastante contacto con el consumidor y una alta intensidad de datos. Además, la puntuación del Perú en nivel de inglés crea aún más dificultades al operar en mercados internacionales. La infraestructura y educación digital ayudaría a dotar a los peruanos de las competencias digitales y lingüísticas para su futuro éxito en la internacionalización de los seguros y pensiones.

Aunque el sector turismo tiene una ventaja comparativa moderada/débil, es una categoría de servicios importante, ante todo para el flujo de personas e ideas innovadoras y en lo que concierne a los ingresos en divisas para el Estado peruano. Sin duda, tanto el transporte como el turismo están ligados al movimiento de personas e ideas en el mundo, paralizados en el 2020 y con restricciones en el 2021. La digitalización juega un papel importante en la recuperación de estos sectores, así como en el crecimiento económico de Perú en el futuro.

Por otro lado, las tasas por el uso de la propiedad intelectual han revelado una imagen mixta de la propiedad intelectual debido a la alta fluctuación cada año. Por esto, se tomó el Índice de Innovación Global para medir el número de aplicaciones por patentes. Debido a que Perú está teniendo una baja clasificación en este índice, la digitalización de la economía conduciría a una sociedad más conectada digitalmente, lo que a su vez contribuiría a estimular la educación y la investigación que impulsarían un mayor número de solicitudes de patentes en el Perú.

Finalmente, con respecto a los bienes y servicios públicos los resultados del índice de VW RCA muestran que la ventaja revelada quedó comparativamente débil. Por lo tanto, una mayor dotación de bienes y servicios públicos llevaría a precios más altos para los bienes turísticos con características privadas por lo demás idénticas.

### **¿Qué factores están afectando la internacionalización de los servicios?**

Existen varios factores que afectan directamente la internacionalización de los servicios, pero dos de ellas no se pueden ignorar: la intensidad de informaciones y el contacto con el consumidor. En primer lugar, cuando la intensidad de informaciones es alta, la economía digital debe ser de un nivel adecuado para satisfacer el volumen, velocidad y variedad de los datos. Así, la inteligencia artificial y el big data son ejemplos de las herramientas necesarias para el futuro éxito en la internacionalización de los servicios peruanos.

Segundo, cuando el contacto con el consumidor en un servicio es alto, las competencias lingüísticas se tornan más importantes. El inglés es el

idioma del comercio en el mundo, por ello, para acceder a los mercados internacionales se necesita un buen nivel de este idioma. En consecuencia, se debe invertir especialmente en la digitalización de regiones rurales para que más sectores de la población puedan desarrollar sus niveles de inglés.

Por último, la disponibilidad de datos sobre los servicios es imprescindible para informar las políticas públicas. La falta de datos sobre ciertas categorías de servicios podría llevar a decisiones políticas erróneas sobre la internacionalización de los servicios peruanos.

### **¿En qué medida la digitalización contribuye a la internacionalización de los servicios peruanos?**

La digitalización influye en la internacionalización de los servicios en varias maneras, pero es en la infraestructura digital, el capital humano y las políticas públicas donde cobra mayor importancia.

Primero, en lo que concierne a la infraestructura digital, hemos visto que el Perú tiene una puntuación baja en la resiliencia digital en el hogar y en la penetración de Internet (especialmente en las zonas rurales). Para competir a nivel internacional, la infraestructura digital de Perú debería mejorar para incluir a más ciudadanos peruanos en la economía digital. Esto contribuirá a una mejor innovación e impulsará la exportación de servicios como las TIC, las tasas por la propiedad intelectual y las patentes internacionales.

Segundo, el desarrollo del capital humano cualificado es un elemento central para el desarrollo de la capacidad de investigación científica y tecnológica de un país con el fin de alcanzar los vínculos dinámicos entre la ciencia, la competitividad y el desarrollo de los servicios en un escenario mundial.

Por último, la gobernanza y las políticas públicas juegan un papel muy importante en la digitalización para la internacionalización de los servicios peruanos. El apoyo continuo gubernamental a la I+D empresarial animará a las empresas a invertir en innovación, lo que podría dar lugar a nuevas innovaciones. Perú ofrece beneficios fiscales para los gastos incurridos en proyectos relacionados con la investigación científica, el desarrollo y la innovación tecnológica.

Un desafío en lo que concierne la internacionalización de los servicios es la corrupción. La digitalización de la economía digital minimizaría el riesgo de la corrupción reduciendo la discrecionalidad y aumentando la transparencia.

Además, la digitalización de los servicios actuará como factor clave en la recuperación después de la crisis económica debido al COVID-19. La digitalización permitirá un mayor nivel de educación e innovación creando,



## ANEXOS

Anexo 1: Lista de servicios exportados por Perú 2016-2019

Código	Servicio	16	2017	2018	2019	20
S	Todos servicios	6,352,524	7,394,325	7,090,412	7,603,799	3,313,957
SOX	Servicios comerciales	6,193,423	7,231,842	6,924,679	7,434,752	3,238,224
12	Bienes y servicios gubernamentales	159,101	162,483	165,733	169,047	
11	Servicios personales, culturales y recreativos	5,000	6,602	10,921	12,253	
10	Otros servicios comerciales	559,505	598,470	645,068	773,893	
9	Servicios de telecomunicación de informática y de información	154,295	147,909	162,628	171,558	
8	Tasas por el uso de la propiedad intelectual n.c.o.p.	16,882	26,290	26,183	30,292	
7	Servicios financieros	68,788	58,767	115,002	98,768	
6	Seguros y servicios de pensiones	568,287	1,201,173	796,708	880,890	743,471
4	Viajes	3,485,941	3,710,000	3,557,447	3,819,142	794,382
3	Transporte	1,334,725	1,482,631	1,610,722	1,647,957	750,539
2	Servicios de mantenimiento y reparación n.c.o.p.					

Fuentes: CCI, UNCTAD, base de datos del comercio de servicios de la OMC a partir de: Estadísticas del Fondo Monetario Internacional.

Los valores mostrados en verde claro son estimados por la UNCTAD, la OMC y el CCI. Unidad: miles de dólares estadounidenses

## Anexo 2: Lista de servicios importados por Perú 2016-2019

Code	Service label	2016	2017	2018	2019	2020
S	Todos servicios	8,358,867	8,832,569	9,854,251	10,722,508	7,446,493
SOX	Servicios comerciales	8,186,966	8,657,454	9,675,634	10,540,319	7,319,193
12	Bienes y servicios gubernamentales	171,901	175,115	178,617	182,189	
11	Servicios personales, culturales y recreativos	28,152	26,634	31,196	33,692	
10	Otros servicios comerciales	1,456,243	1,637,664	1,616,972	1,925,007	
9	Servicios de telecomunicación de informática y de información	618,909	604,374	862,329	836,260	
8	Tasas por el uso de la propiedad intelectual <u>n.c.o.p.</u>	379,134	306,383	349,223	416,211	
7	Servicios financieros	108,914	109,388	226,309	217,558	
6	Seguros y servicios de pensiones	974,774	991,371	1,070,778	1,124,822	1,152,031
5	Construcción					
4	Viajes	2,041,561	2,214,398	2,603,649	2,818,002	744,385
3	Transporte	2,574,918	2,762,882	2,910,817	3,164,404	2,515,200
2	Servicios de mantenimiento y reparación <u>n.c.o.p.</u>	4,361	4,361	4,361	4,361	

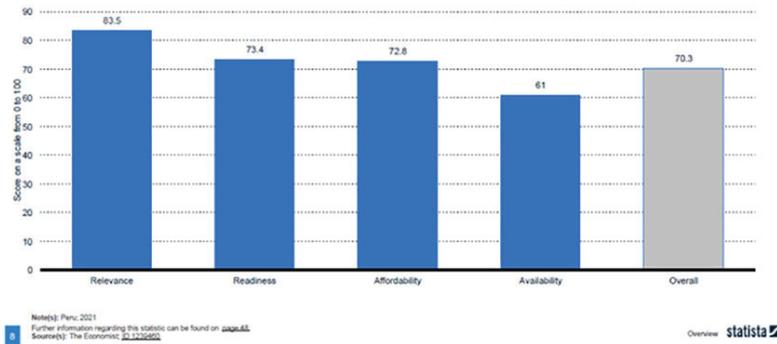
Fuentes: CCI, UNCTAD, base de datos del comercio de servicios de la OMC a partir de: Estadísticas del Fondo Monetario Internacional.

Los valores mostrados en verde claro son estimados por la UNCTAD, la OMC y el CCI. Unidad: miles de dólares estadounidenses

## Anexo 3

## Internet inclusivity index in Peru in 2021

Peru: Internet inclusivity index 2021



Índice de Inclusividad de Internet en Perú en 2021

Puntuación 0-100

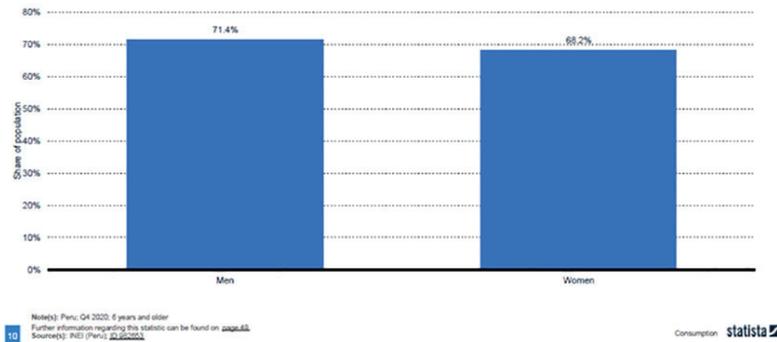
Pertinencia, Disposición, Asequibilidad, Disponibilidad, General

Fuente: Statista

## Anexo 4

## Internet user penetration rate in Peru in 4th quarter 2020, by gender

Peru: Internet user penetration rate 2020, by gender



Tasa de penetración de Internet en Perú, 4º trimestre de 2020, por género

Partida de la población 0-100%

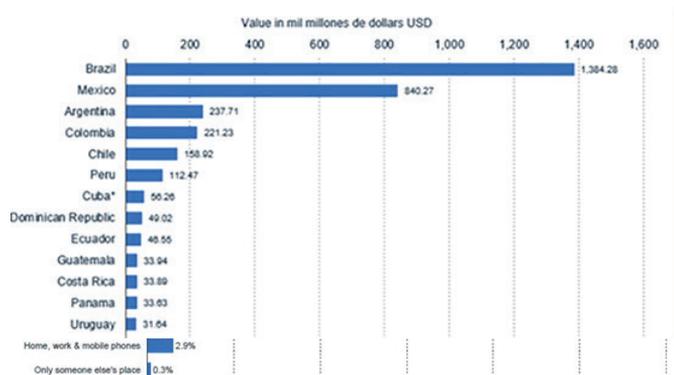
Hombres, Mujeres

Fuente: Statista

## Anexo 5

## Valor añadido por la industria de servicios al producto interior bruto (PIB) en América Latina y el Caribe en 2019, por país (en miles de millones de dólares estadounidenses)

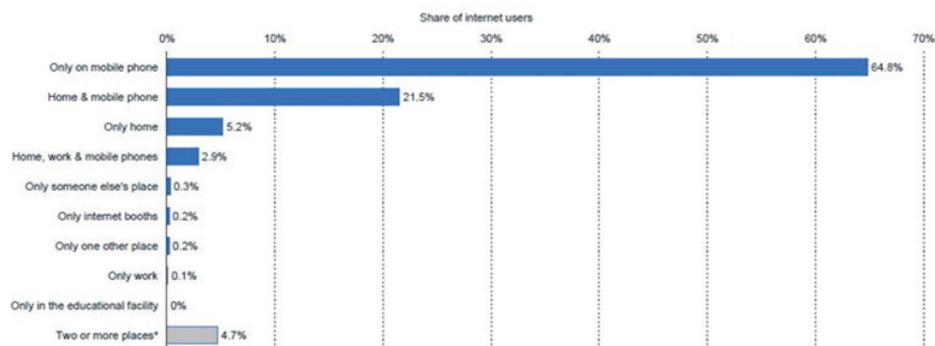
América Latina: valor añadido de los servicios al PIB 2019, por país



## Anexo 6

## Distribution of internet users in Peru in 4th quarter 2020, by access location

Peru: share of internet users 2020, by access location



Note(s): Peru: Q4 2020, 6 years and older, preliminary data  
 Further information regarding this statistic can be found on [page 51](#)  
 Source(s): INEI (Peru): [21\\_033021](#)

Consumption **statista**

Distribución de usuarios de internet en el Perú en el cuarto trimestre de 2020, por localización del acceso

Sólo por teléfono móvil

En casa y por teléfono móvil

Sólo en casa

En casa, en la oficina y en teléfonos móviles

Sólo en la casa de otras personas

Sólo en cibercafés

Sólo en un lugar fuera de la casa

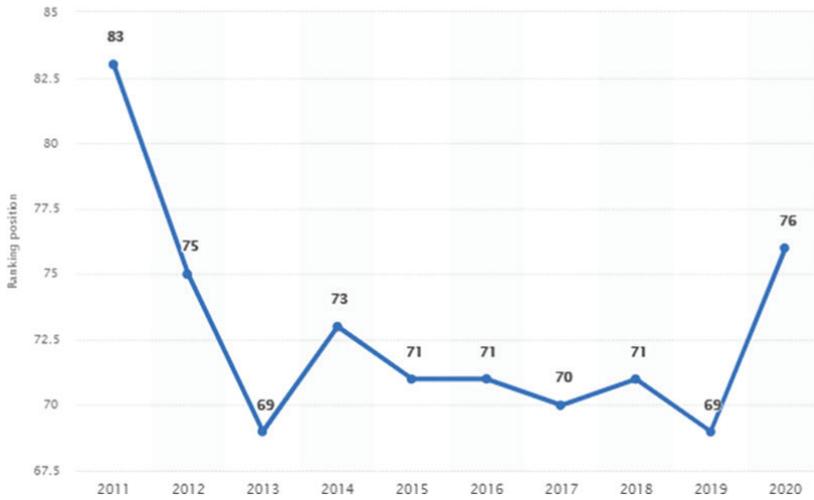
Sólo en la oficina

Sólo en el centro educativo

En dos o más lugares

Fuente: Statista.

## Anexo 7

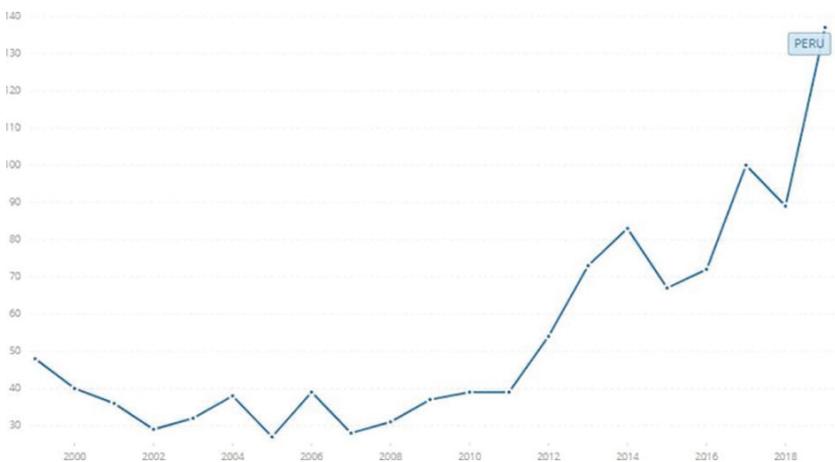


Posición de Perú en el Índice Global de Innovación (GII) de 2011 a 2020

Posicionamiento (ranking)

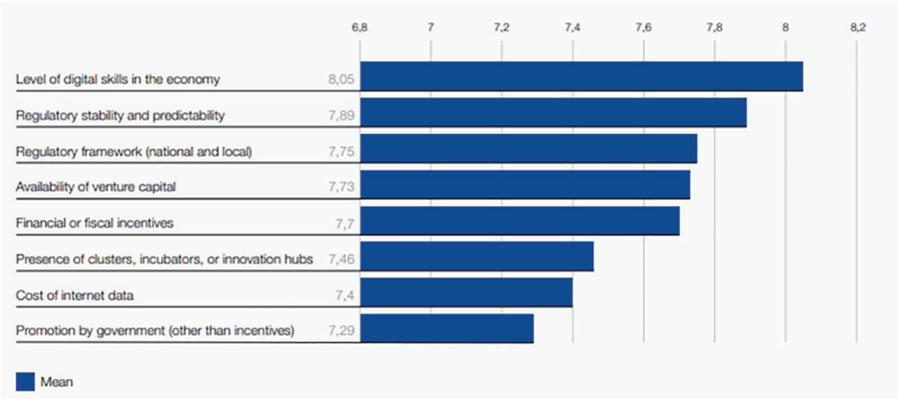
Fuente: <https://www.statista.com/statistics/1056277/peru-global-innovation-index-ranking-position/>

## Anexo 8



Solicitudes de patentes, residentes - Perú 2000-2018 Fuente: OMC<sup>30</sup>

Anexo 9



‘¿Qué importancia tienen los siguientes aspectos para invertir en el extranjero en la economía digital?’

- Nivel de competencias digitales en la economía
- Estabilidad y previsibilidad normativa
- Disponibilidad de capital riesgo
- Incentivos financieros o fiscales
- Presencia de incubadoras de clusters o centros de innovación
- El precios de datos de internet
- promoción por parte del gobierno (que no sean incentivos)

Fuente: FEM, 2020<sup>31</sup>

## BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, W. (2021, February 18). Working with Peru's Ministry of Education to Advance Learning. *Worldreader*. Disponible en: <https://www.worldreader.org/now/working-with-perus-ministry-of-education-to-advance-learning/> [Consultado julio 17 2021].

Andina (2020). Proética: ley de financiamiento de partidos es un avance respecto a la legislación vigente. Noticias | *Agencia Peruana de Noticias Andina*. Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-proetica-ley-financiamiento-partidos-es-un-avance-respecto-a-legislacion-vigente-814516.aspx> [Consultado 7 agosto 2021].

Anon, Ireland fastest growing digital economy in Europe. Irish Computer Society. Disponible en: <https://www.ics.ie/news/ireland-DESI-2020-report-fast-growing-digital> [Consultado julio 17 2021].

Apte, U.M. and Mason, R.O. (1992), "Global outsourcing of information processing services", *Working Paper*, Edwin L. Cox School of Business, Southern Methodist University, Dallas, TX.

Bagozzi, Richard P. (1975), "Marketing as Exchange," *Journal of Marketing*, 39 (October), 32-9, p. 434. Bbc.com. 2021. BBC Travel. Disponible en: <http://www.bbc.com/storyworks/travel/the-new-tourism-trend/technology-redefine-tourism-industry> [Consultado 7 agosto 2021].

Biggs, T. "Export Promotion and Diversification: What DO We Learn from the DTISs in Low-Income Countries?" World Bank, unpublished (2007).

Boyt, T., & Harvey, M. (1997). Classification of industrial services: A model with strategic implications. *Industrial Marketing Management*, 26(4), p. 291-300.

C.A.F. (2019). New boost to creation of technology patents in Peru. New Boost to Creation of Technology Patents in Peru. Disponible en: <https://www.caf.com/en/currently/news/2019/01/new-boost-to-creation-of-technology-patents-in-peru/>

Callon, M., & Muniesa, F. (2005). Economic markets as calculative collective devices. *Organization Studies*, 26(8), p. 12-33.

Chauvin, L. O., & Faiola, A. (2020, October 16). Remote learning is deepening the divide between rich and poor. *Washington Post*. Disponible en: <https://www.washingtonpost.com/world/2020/10/16/coronavirus-peru-remote-learning-inequality/> [Consultado 7 agosto 2021].

CORRUPTION PERCEPTIONS INDEX: <https://www.transparency.org/en/cpi/2020/index/per>

Deardorff, Alan V. "The General Validity of the Law of Comparative Advantage." *Journal of Political Economy*, vol. 88, no. 5, 1980, p. 941–957. JSTOR, [www.jstor.org/stable/1833142](http://www.jstor.org/stable/1833142). [Consultado 7 agosto 2021].

Demsetz, H. (1993). The theory of the firm revisited. In Oliver E. Williamson, & Sydney G. Winter (Eds.), *The nature of the firm. Origins, evolution and development*. New York: Oxford University Press.

Delaunay, J. -C., & Gadrey, J. (1987). *Les Enjeux de la Société de Service*. Paris: Presses de la Fondation Nationale des Sciences Politiques.

Donohue, T., 2018. Digital Transformation: Assessing the Impact of Digitalisation on Ireland's Workforce. Disponible en: <<http://www.skillsireland.ie/all-publications/2018/digital-transformation.pdf>> [consultado 10 julio 2021].

Ef.com. 2021. EF EPI 2020 – Perú. Disponible en: <<https://www.ef.com/wwen/epi/regions/latin-america/peru/>> [Consultado 13 agosto 2021].

Fieleke, Norman S. What is the Balance of Payments?. No. 3. Federal Reserve Bank of Boston, 1996, p. 3.

G2o-Toolkit-for-measuring-digital-economy, 2018. G2o Argentina 2018. Buenos Aires: G2oArgentina 2018. Disponible en: <<https://www.oecd.org/g2o/summits/buenos-aires/G2o-Toolkit-for-measuring-digital-economy.pdf>> [Consultado 12 junio 2021].

Gadrey, J. (2000). The characterization of goods and services: An alternative approach. *Review of Income and Wealth*, 46(3), p. 369–387.

Gutiérrez Vizcarra, O. R. (2017). La exportación de servicios en el Perú: realidad y perspectivas.

Hill, P. (1977). On goods and services. *Review of Income and Wealth*, 23(4), p. 315–338.

Hinloopen, Jeroen, and Charles van Marrewijk. 2001. On the Empirical Distribution of the Balassa Index. *Weltwirtschaftliches Archiv*

I.N.E.I. (2021). Instituto Nacional de Estadística e Informática. El Producto Bruto Interno disminuyó 1,7% en el cuarto trimestre del año 2020. Disponible en: <http://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/producto-bruto-interno-disminuyo-17-en-el-cuarto-trimestre-del-ano-2020-12751/> [Consultado 12 junio 2021].

Indicator Rankings & Analysis. (2020). Global Innovation Index. Disponible en: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator> [Consultado 12 junio 2021].



Minedu, M. D. E. (2021). Aprendo en casa: Plataforma educativa | Minedu. © 2021 Minedu. Disponible en: <https://aprendoencasa.pe/#/> [Consultado 9 Agosto 2021].

Mirza, Daniel and Nicoletti, Giuseppe, What is so Special About Trade in Services? (February 2004). University of Nottingham Research Paper No. 2004/02. Disponible en: <https://ssrn.com/abstract=660122> [Consultado 9 Agosto 2021].

Nataraj, G., Sahoo, P., & Kamaih, B. (2001). Export-led growth in India: What do VARs reveal? *Indian Journal of Economics*, LXXXII (324). Allahabad.

Nyahoho, E. (2010). Determinants of comparative advantage in the international trade of services: An empirical study of the Hecksher–Ohlin approach. *Global Economy Journal*, 10(1.)

OEC - The Observatory of Economic Complexity. 2019. Peru (PER) Exports, Imports, and Trade Partner, OEC. Disponible en: <https://oec.world/en/profile/country/per#trade-services> [Consultado el 14 de agosto 2021].

OECD (2020), OECD Tourism Trends and Policies 2020, OECD Publishing, Paris. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/6b47b985-en> pp84,85 [Consultado el 14 de agosto 2021].

OECD, 2021. Oecd.org. Disponible en: <https://www.oecd.org/insights/37966934.pdf> [Consultado el 10 agosto 2021].

OECD Insights: Human Capital, pp 103. Disponible en: <https://www.oecd.org/insights/37966934.pdf> [Consultado 2 agosto 2021].

OECD-ilibrary.org. 2021. Peru | OECD Tourism Trends and Policies 2020 | OECD iLibrary. Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/84a78b60-en/index.html?itemId=/content/component/84a78b60-en#section-d1e132318> [Consultado 2 agosto 2021].

Olya, H., Altinay, L. and De Vita, G. (2018), "An exploratory study of value added services", *Journal of Services Marketing*, Vol. 32 No. 3, p. 334-345. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/JSM-12-2016-0415> [Consultado el 10 agosto 2021].

P. (2020, July 1). La tolerancia a la corrupción, grande y pequeña, se mantiene extendida según la última Encuesta Nacional. Proética Capítulo Peruano de Transparency International

P. Sahoo, R.K. Dash / India's Surge in Modern Services Exports, *Journal of Policy Modeling* 36 (2014) p. 1087.

Patgiri, Ripon & Ahmed, Arif. (2016). Big Data: The V's of the Game Changer Paradigm. 10.1109/HPCC-SmartCity-DSS.2016.0014.

Perú necesita mas de 17 mil profesionales en TIC - Proyección Laboral. (2019). ORIENTACIÓN PROFESIONAL. CARRERAS PROFESIONALES. Disponible en: [https://orientacion.universia.edu.pe/infodetail/orientacion/proyeccion\\_laboral/peru-necesita-mas-de-17-mil-profesionales-en-tic--5112.html](https://orientacion.universia.edu.pe/infodetail/orientacion/proyeccion_laboral/peru-necesita-mas-de-17-mil-profesionales-en-tic--5112.html) [consultado 04 agosto 2021].

Protetica.org, 2019. Disponible en: <https://www.proetica.org.pe/contenido/xi-encuesta-nacional-sobre-percepciones-de-la-corrupcion-en-el-peru-2019/> [consultado 04 agosto 2021].

Prosperity.com. 2021. Peru Country Profile. Disponible en: [https://docs.prosperity.com/1116/0508/8900/Peru\\_2020\\_P1countryprofile.pdf](https://docs.prosperity.com/1116/0508/8900/Peru_2020_P1countryprofile.pdf) Consultado el 10 agosto 2021].

2021. RESULTADOS AL TERCER TRIMESTRE DE 2020. REPORTE TRIMESTRAL DE DESEMPEÑO TURÍSTICO EN EL PERÚ. ComexPerú, pp.8-10. Disponible en: <https://www.comexperu.org.pe/upload/articles/reportes/reporte-turismo-002.pdf> [consultado 04 agosto 2021].

Rigall-I-Torrent, R. and Fluvìa, M., 2007. Public Goods in Tourism Municipalities: Formal Analysis, Empirical Evidence and Implications for Sustainable Development. *Tourism Economics*, 13(3), p.361-378.

Roman Wosiek & Anna Visvizi, 2021. "The VWRCA Index: Measuring a Country's Comparative Advantage and Specialization in Services. The Case of Poland," *Economies*, MDPI, Open Access Journal, vol. 9(2), p. 1-12, April.

Santiso, C., 2021. Digitalisation as an anti-corruption strategy: what are the integrity dividends of going digital? *Development Matters*. Disponible en: <https://oecd-development-matters.org/2021/08/04/digitalisation-as-an-anti-corruption-strategy-what-are-the-integrity-dividends-of-going-digital/> [Consutado 3 agosto 2021].

Sharma, D.D. (1989), "Overseas market entry strategy: the technical consultancy firms", *Journal of Global Marketing*, Vol. 2 No. 2, p. 89-110.

Shingal, A. (2010). How much do agreements matter for services trade? Available at SSRN 158683.

(SNA [1993], Manual, 1. 6-8) UNSTATS, SNA [2009], (Manual 1. 6.17) System of National Accounts Manual, New York, UNSTATS. Disponible en: <http://unstats.un.org/unsd/sna1993/toctop.asp>

Survey of Global Investment and Innovation Incentives - Peru - 2020, Deloitte, 2020, p. 288-296

Transparency International. (2021, February 4). Peru's bicentennial elections are an opportunity to demand greater transparency, accountability and integrity - Blog. Transparency.Org. Disponible en:

<https://www.transparency.org/en/blog/perus-bicentennial-elections-are-an-opportunity-to-demand-greater-transparency-accountability-and-integrity#per%C3%BA-las-elecciones-del-bicentenario-son-una-oportunidad-para-demandar-m%C3%A1s-transparencia-rendici%C3%B3n-de-cuentas-e-integridad> [Consultado 3 agosto 2021].

UIS (2010) Global Education Digest. Comparing education statistics around the world. UNESCO Institute for Statistics

Van Der Marel, E. (2012). Determinants of comparative advantage in services working paper no. 87. Vienna: FIW.

W.E.F. (2020b). WEF: Digital FDI Policies, regulations and measures to attract FDI in the digital economy WHITE PAPER SEPTEMBER 2020. WEF: Digital FDI Policies, Regulations and Measures to Attract FDI in the Digital Economy WHITE PAPER SEPTEMBER 2020. Disponible en:

[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Digital\\_FDI\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Digital_FDI_2020.pdf) [Consultado 3 agosto 2021].

Wilson, M.I. (1992), "The office farther back: business services, productivity, and the offshore back office", Working Paper, Institute for Public Policy and Social Research, Michigan State University, East Lansing, MI.

World Bank. (2010). Uncovering developing countries' performance in trade in services, Economic premise, No. 39, Washington DC.

World Economic Forum, 2017. Digital Transformation Initiative: Aviation, Travel and Tourism Industry. Digital Transformation Initiative. [online] World Economic Forum®, p.11-22. Disponible en:

<<https://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/wef-dti-aviation-travel-and-tourism-white-paper.pdf>> [Consultado 8 agosto 2021].

World Bank. 2016. World Development Indicators 2016. Washington: World Bank, p. 108-9.

World Trade Organization (07/07/2021), WTO.org. Disponible en: [https://www.wto.org/English/tratop\\_E/serv\\_e/gatsqa\\_e.htm](https://www.wto.org/English/tratop_E/serv_e/gatsqa_e.htm) [Consultado 8 agosto 2021].

World Trade Organization (07/07/2021), WTO.org. Disponible en: [https://www.wto.org/English/tratop\\_E/serv\\_e/gatsqa\\_e.htm](https://www.wto.org/English/tratop_E/serv_e/gatsqa_e.htm) [Consultado 8 agosto 2021].

WTO | services | GATS - fact and fiction | Why is the liberalization of services important?  
(2021). GATS: FACT AND FICTION: Why Is the Liberalization of Services Important?  
Disponible en:  
[https://www.wto.org/english/tratop\\_e/serv\\_e/gats\\_factfiction2\\_e.htm](https://www.wto.org/english/tratop_e/serv_e/gats_factfiction2_e.htm) [Consultado  
8 agosto 2021].

**Jorge Antonio Chávez Mazuelos**

*Magíster en Relaciones Internacionales por la Central European University. Cuenta con un diplomado en Estudios Estratégicos y Gobernanza Global por la Universidad Las Américas Puebla y un diploma en Lengua China por la Universidad de Lengua y Cultura de Beijing. Ha participado como delegado y ponente en eventos internacionales de APEC, OCDE, UNESCO, UNAOC y la Comunidad de Democracias. Es especialista en política exterior china, análisis de política exterior y seguridad internacional.*

## STI, Foreign Policy and the long march to China's Modernization

### RESUMEN

El desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) ha jugado un rol crucial en la gran transformación que ha convertido a China en la segunda economía del planeta y en una gran potencia mundial. Este artículo busca explicar la evolución histórica del desarrollo de China en el campo de la CTI, detallando cómo la seguridad y la modernidad del país están vinculadas a dicho avance. Asimismo, se analizará cómo el desarrollo basado en la CTI le ha dado al país instrumentos de política exterior para desarrollar su diplomacia científica, fortalecer sus industrias crítica, impulsar la Iniciativa de la Franja y la Ruta e incrementar el impacto de su respuesta a la pandemia del Covid-19, a escala global.

**Palabras clave:** ciencia, tecnología e innovación, política exterior China, diplomacia científica, iniciativa de la franja y la ruta.

## ABSTRACT

The development of Science, Technology and Innovation (STI) have played a crucial role in China's massive transformation which has turned it into the world's second largest economy and a major world power. This paper seeks to illustrate the historical evolution of China's STI development and the extent to which the country's security and modernity is connected to it. Furthermore, It intends to explain how China's STI-based development has provided the country with greater foreign policy instruments to develop its Scientific Diplomacy, strengthen its critical industries, boost the Belt and Road Initiative and heighten the impact of its response to the Covid-19 pandemic, at a global level.

**Keywords:** science technology and innovation, Chinese foreign policy, scientific diplomacy, Belt and Road Initiative

## 1. Introduction

Since Deng Xiaoping launched the Reform and Opening Up policy in 1978, China has gone through a deep economic and social transformation which has made it the world's second economy in nominal terms.(Woetzel et al.,2018). From 1978 to 2018, China's GDP has grown 34-fold while its foreign trade volume has increased 234-fold, making it the world's second largest economy.(Yu,2018) Furthermore, the development of Science, Technology and Innovation (STI) has been and will continue to be instrumental for accelerating China's rise, strengthening its power projection capabilities, its capacity to provide global public goods and international cooperation.

In this paper, firstly I intend to illustrate China's historical transition from the traumatic century of humiliation to its current status as an STI powerhouse. I will explain how scientific development has been regarded as a line of defense against foreign aggression and as a pillar of the country's national development. Secondly, I will explain how China has implemented reforms, strategies and scientific diplomacy to boost the competitiveness of its STI sector while strengthening international cooperation. In the third place, given the prominence of the Belt and Road Initiative in China's domestic development and foreign policy strategy, I will shed light on how this

signature initiative has impacted China's International projection agenda in the field of STI. In the fourth place, I will demonstrate how in the face of the COVID-19 pandemic, China's STI development enabled the country to strengthen its foreign relations by deploying medical and scientific teams, developing vaccines and establishing manufacturing facilities to produce them beyond its shores.

I intend to demonstrate the development of STI has been closely linked to the project of modernization, by strengthening national capacity and the defense of national sovereignty. Moreover, I will argue that the development of STI capabilities have not merely boosted China's economic growth and development, but also enlarged the scope of foreign policy instruments at its disposal and its capacity to provide global goods and STI-based solutions.

## 2. Scientific backwardness and the Century of Humiliation

In 1978, on the occasion of the visit of a foreign economic and trade delegation, Deng Xiaoping gave a speech where he mentioned four major inventions created by the ancient Chinese which found their way to the rest of the world. These scientific contributions were paper, gunpowder, printing and the compass. Nonetheless, beyond praising the scientific prowess of China's ancient civilization, Deng pointed out that China should not be hesitant to make use of advanced technology from abroad. In fact, he considered advanced technologies and achievements as the starting point of China's development.(Deng, 1978) As I will later explain, the incorporation of foreign science, technology, innovation and investment was instrumental for the development of Deng's Reform and Opening and for explaining China's current development.

Nevertheless, China's current position as a global leading economy and world power stands in stark contrast with the country's position from 1839 to 1949. During the so-called century of humiliation China was invaded by foreign powers, which by way of force, compelled the Qing Dynasty to grant extraterritorial rights to foreign nationals, cede territories and trade privileges to the invading powers through unequal treaties. (Lanteigne,2020)

In order to understand the extent of the devastation this traumatic encounter with the west caused, it is important to highlight that China considered itself as the civilizational core of all under heaven (天下 *tianxia*). Therefore, the kingdoms which surrounded China were regarded as political and cultural satellites which were inferior to the Middle Kingdom. (Hunt, 1996) The legitimacy of the Chinese Emperor derived from a mandate heaven had bestowed on him (天命 *tianming*), and the preservation of the cosmic equilibrium was closely linked to his moral behaviour and performance. (Kornberg & Faust, 2005) Moreover, China had not yet embraced the Westphalian notion of sovereignty and consequently rejected the idea of equality among states. (Kornberg & Faust, 2005) In line with this notion of moral and civilizational superiority, establishing political and commercial relations with western powers on an equal footing, was deemed an anathema.

The century of humiliation made evident that even if China perceived it held a higher moral and civilizational ground vis-à-vis foreign powers, its scientific and technological development lagged far behind the power of its foreign aggressors. (Hunt, 1996) Therefore the Middle Kingdom came to the painful realization that its capacity to defend itself hinged upon a scientific and technological development which was absent in China. Consequently, if China was to stand against further external aggression, self-strengthening was an absolute imperative. In line with this thought, prominent figures of the Qing government such as Li Hongzhang, considered that the incorporation of western education, science to create domestic capacity and the embrace of international law were regarded as a line of defense against further encroachments into Chinese sovereignty. (Hunt, 1996).

Therefore, the traumatic confrontation with foreign powers forced China's way into a process of modernization along western canons which spanned education, governance methods, science and technology, among other fields. Hence, as Freeman notes, Science and Technology have been at the core of China's endeavor to modernize since the 19th century. (2019). Nevertheless, as Fairbank and Goldman posit, the process of modernization was progressive, and started from borrowing machinery to technology, from learning science to the rest of the fields of knowledge, from the tolerance of ideas to the reform of institutions and from constitutional reforms to a republican revolution which came to fruition in 1911 and ultimately led to the establishment of the Republic of China in 1912. (2006)

Furthermore, seven years after the foundation of the Republic of China, in 1919 Chen Duxiu, then leader of the May Fourth movement and who two years later became one of the founders of the Chinese Communist Party, stated that "Mr. democracy" and "Mr. science" were vital to save China from its political, moral, academic and intellectual darkness. (Gu, 2001) Nevertheless,

the aim of a full-fledged scientific development and industrialization became elusive within the next three decades, where warlordism, the Japanese Invasion, the Second World War and the subsequent Civil War took a toll on the country.

### 3. The foundation of the People's Republic of China

The foundation of the People's Republic of China (PRC) in 1949, marked a watershed moment in a country which had gone through a century of turmoil and war and, therefore, essentially remained an agrarian society with a low industrial development. In the context of the Cold War, China's alignment with the Union of Socialist Soviet Republics (USSR) barred it from the acquisition of western technology. (Zhang et al., 2006) Therefore, China's cooperation with the USSR became its most consequential relationship at the political, economic and scientific level.

According to PRC's first Five-Year Plan (1953-1957), the country's scientific development imperatives were closely tied to the development infrastructure of basic and defense industries. (Chinese Government, 2005) During the 1950s the USSR cooperated to develop 304 industrial projects, 84 of which were related to military industries. (Zhang et al., 2006) Additionally, until the early 60's China adopted Soviet technological standards, imported USSR and Eastern European technology and prototypes, hosted thousands of scientific advisors and sent Chinese students to study science and technology programs in the USSR. (Zhang et al., 2006).

Nevertheless, the initial comradeship and concord between the nascent PRC and the USSR, progressively faded away. The process of de-Stalinization launched by Khrushchev since 1953, was condemned by Mao Zedong as revisionist, souring political relations between the two major powers of the socialist camp (Garver, 2016). Furthermore, China understood that to acquire a greater autonomy, it was required to become a nuclear power, hence, it requested the USSR's assistance to develop strategic weapon capabilities. Nonetheless, the Soviet leadership dismissed China's request and advocated for a non-proliferation agenda which was antagonized with the PRC's security imperatives. Therefore, the increasing political divergences, the weakening of cooperation and the strengthening

of mistrust ultimately led to the Sino-Soviet Border Conflict in 1969. (Lanteigne, 2020) Furthermore, The USSR-China Schism paved the way to the rapprochement between China and the United States and the emergence of the strategic triangle. (Garver, 2016)

In 1958, while Sino-Soviet relations frayed, Mao Zedong launched a policy called the Great Leap Forward (大跃进, Da Yuejin). As Mitter argues, the rationale behind the Great Leap Forward was to modernize China through industrial technology (2008) Therefore, In order to achieve this goal, China intended to dramatically increase its production of steel, coal and electricity with the aim of surpassing the United Kingdom's industrial output in 15 years. (Mitter, 2008) Furthermore, agriculture was collectivized by turning individual plots into collective farms and applying non-tested agrarian technology. The Great Leap Forward turned out to be a flawed experiment which led to a massive famine that caused an estimate of 30 million deaths. (Brown, 2012)

Furthermore, in 1966, the Cultural Revolution (文化大革命 WenHua Da Geming) brought a new major disruption to the country's economy, social and political structure. Consequently, in an alleged attempt to fight revisionism and the four olds (old ideas, old culture, old customs and old habits), schools, universities and several research centers were either closed or saw their operations significantly reduced. (Freeman & Huang, 2015) Nevertheless, given the salience of national defense, military technology projects related to nuclear weapons and missiles, optics and communications, were not disrupted. Consequently, China's first thermonuclear bomb was successfully tested in 1967 and in 1970 the PRC launched the Satellite "East is Red 1" (东方红 1 Dong Fang Hong 1) (Schneider, 1981). Moreover, it is important to underscore that China's zeal for scientific development in the defense industries can be explained in the light of historical foreign aggression during the century of humiliation, the menacing imprint of the Korean War and the First Taiwan Strait Crisis and the growing tensions between the PRC and the USSR.

## 4. The Reform and Opening

Upon Mao Zedong's death and the subsequent end of the Cultural Revolution in 1976, the orthodox communist vision opened the way to a more pragmatic approach regarding social and economic development, which led to an unprecedented growth. In 1977 Deng Xiaoping revisited the

Four Modernizations, a proposal presented by the Prime Minister Zhou En Lai in 1964, which was reincorporated into the national agenda in 1975. The Four Modernization's initiative intended to significantly develop China's agriculture, industry, science and technology and national defense. (Mitter, 2008)

In line with the Four Modernizations, during the Third Plenary Session of the Chinese Communist Party's 11th Central Committee, which was held in December 1978; China's new leader, Deng Xiaoping, launched the Reform and Opening Up policy (改革开放 Gaige Kaifang). In his opening remarks, Deng stated: "On the basis of self-reliance, we should actively develop economic cooperation featuring equality and mutual benefits with other countries in the world and strive to adopt world class technologies and advanced equipment." (In Yang, 2018, p6). Hence, If during the Cultural Revolution, Scientific development had been mainly constrained to defense industries, Deng adopted an across-the-board approach to scientific modernization where industrial development gained greater prominence.

Moreover, Deng Xiaoping understood that strengthening human capital in the field of science and technology was instrumental for the sustainability of his ambitious and unprecedented reform program. Therefore, As Keo notes, Deng launched a program which aimed to train 800,000 researchers in critical fields such as energy production, computers, optics, space technology, physics, and genetics. (2020) Furthermore, he encouraged students and researchers to pursue studies and training programs abroad. (Keo, 2020) Hence, If during the Cultural Revolution the pursuit of scientific knowledge was condemned as an expression of foreign and counter-revolutionary subservience, under Deng's new vision, developing scientific capacity and strengthening cooperation with advanced economies was regarded to be crucial for the success of China's emerging reform program. This major shift allowed the country to attract foreign investment, technology transfer schemes which ultimately facilitated the development of an indigenous capacity in the field of STI.

## 5. China's modernization and STI

As I have illustrated in the previous sections, STI has been at the core of China's national modernization process over the past 150 years. The development of this field has been deemed crucial to buttress the defense

of national sovereignty, strengthening national development and regaining China's ancient civilizational grandeur.

In line with these historical priorities, in 2012, the General Secretary Xi Jinping stated that the Chinese Dream of national rejuvenation "has been the greatest dream of the Chinese people since the advent of modern times" (Xi, 2012). In the same remarks, he stated that "The goal of building China into a modern socialist country that is prosperous, strong, democratic, culturally advanced and harmonious can be achieved by 2049, when the PRC marks its centenary; and the dream of the rejuvenation of the Chinese nation will then be realized." (Xi, 2012). Therefore, as Economy posits, the dream of national rejuvenation is deeply connected to regaining China's centrality as a major civilization and strong world power in contrast to the country's decadence during the century of humiliation (Economy, 2018). Therefore, this goal of strengthening its role as a great power hinges on China's capacity to increase its relative power and shaping global governance, standards and agenda by excelling in the fields of the economy, military power and STI.

In line with these imperatives, at the 19th Congress of the Chinese Communist Party, held in 2017, Xi Jinping pointed out innovation is the primary force behind development, and vowed to upgrade basic research in applied sciences and to develop major national science, technology and innovation projects. Furthermore he stressed the need to give priority to innovation in key generic technologies, cutting-edge technologies, frontier technologies, modern engineering technologies and disruptive technologies (Xi, 2017). The rationale behind these commitments is to create a digital China and a smart society by strengthening product quality and upgrading the country's development in sectors such as aerospace, cyberspace and transportation.

The development of STI has also gained a central role in China's 14th Five-Year Plan. According to this strategic document, China has the goal of reinvigorating itself through science and education by adopting a talent powerhouse strategy and an innovation-driven development strategy. (CSET, 2021) Furthermore, the country intends to upgrade its national innovation system and speed up the process to turn China into a Science and Technology powerhouse. Additionally, the plan highlights the core position of innovation in China's modernization and stresses the role of science and technology to achieve self-reliance, act as strategic support for national development, and be oriented toward the world's cutting edge in science and technology, to gain the upperhand in what it calls the "main economic battlefields" and in order to meet China's major needs. (CSET, 2021)

In addition, since the launch of the Reform and Opening in 1978, providing incentives for the return of Chinese foreign-trained scientists has been

crucial to develop the country's capacity in the field of STI and developing cooperation with other STI leading powers. (Cao, et al., 2020) Nonetheless, China is extending the reach of its talent recruitment endeavor to attract foreign talent. In line with this priority, the plan states the need to diversify the source of human capital by attracting high-end foreign talents. Hence, the General Secretary Xi stressed the importance of improving the immigration policies which apply to overseas professionals who come to China for work, scientific research, and exchanges. In the same vein, the improvement of the permanent residence system and the implementation of a skills-based immigration program will be evaluated. (CSET, 2011)

Moreover, In the context of the Fourth Industrial Revolution, China is intending to lead the way in the field of emerging technologies, smart manufacturing and digitalization. As Zenglein and Holzmann posit, China has already taken the lead in areas such as next-generation IT, High Speed Railways and ultra-high voltage electric transmissions. (2019). Furthermore, the country has also developed over 530 smart manufacturing industrial parks several of which focus on the development of big data, new materials and cloud computing. (Zenglein & Holzmann 2019).

On the other hand, another STI-based signature initiative called "Made in China 2025" (MIC 2025), was launched by Premier Li Ke Qiang with the aim to boost China's industrial capacity. To this end, the ambitious plan has focused on the development of 10 main sectors, namely: new information technologies, numerical control tools, aerospace equipment, high-tech ships, railway equipment, energy saving, new materials, medical devices, agricultural machinery and power equipment. (ISDP, 2018). In line with this initiative, China has launched a program called "Standards 2035" which intends to shape, set and influence the technical standards related to the fields deemed priority by MIC 2025. (Gargeyas, 2021) The rationale behind this strategy is to increase China's leverage in standard-setting, boosting its international prestige and the competitiveness of its industries in the field of critical technologies.

In regards to critical technologies, the establishment of 5G networks has been a particularly contentious issue in the competitive dynamic between China and the United States. Chinese Technological giants such as Huawei and ZTE have the upper hand to gain global dominance in the field, while the United States warns its partners against implementing Chinese developed networks on the grounds of security considerations. (Reuters, 2021) Therefore, if the cold war tightly demarcated spheres of economic influence based on political considerations, in a globalized economy said approach cannot be fully replicated given the extent of economic interdependence. Nevertheless, an STI-based divide in emerging technologies seems imminent, which could bear serious consequences.

## 6. MOST and Science Diplomacy

Since the reform and opening in 1978 and after the launch of the Going Out Policy in the late 90s, China's global interests have expanded dramatically. A consequence of this greater international engagement has been the inclusion of a wider array of bureaucratic actors in the decision-making process and implementation of foreign policy. (Yu & Ridout, 2021) These entities have an even greater degree of specialization in their functional areas and better defined and more specific agendas. In the field of STI, the Ministry of Science and Technology (MOST) has extended its global reach by way of its Department of International Cooperation. Through this office, MOST has broadened China's international cooperation and has adopted Scientific Diplomacy as an instrument of its external action

Scientific Diplomacy is a foreign policy instrument which is gaining an increasing relevance for the sake of incorporating science-based advice into decision making, upgrading scientific development through international cooperation and improving the quality of diplomatic relations by promoting scientific exchanges. Even if the concept is relatively recent, it has gained currency in a context where the STI agenda is increasingly regarded as strategic. According to a report issued by the Royal Society in 2010, Scientific Diplomacy has three dimensions: Science in Diplomacy, Diplomacy for Science and Science for Diplomacy. Science in Diplomacy implies informing foreign policy objectives with scientific advice. Diplomacy for science intends to foster international cooperation in the field of science. In the third place, science for diplomacy intends to use science in order to improve relations between countries. (2010).

In this section, I will focus on MOST's Science Diplomacy efforts through its Science and Technology Diplomatic Action Service (科技外交官服务行动), which was launched in 2008 (CISTC, 2021). Ever since, MOST has posted over 140 science and technology diplomats who operate at the Science and Technology sections at Chinese diplomatic missions and consular offices in 52 countries. China currently has 72 Science and Technology sections abroad, which perform a wide range of roles, such as monitoring the state of STI development in the host country, identifying technological breakthroughs, finding opportunities of investment for Chinese firms from the STI sector, identifying areas of interest for cooperation, promoting scientific exchanges, building connections with Chinese students and scholars associations, among other tasks. (Fedasiuk et al., 2021)

Moreover, on the grounds of strategic documents such as the Medium and long term Plan for Science and Technology Development and Made in China 2025, MOST has built databases which contain information regarding the deficiencies of Chinese research centers and enterprises which could be bridged by acquiring foreign technology or developing cooperation with international partners. These databases are regularly updated with the inputs of the aforementioned institutions and shared with the Chinese Science diplomats which are posted at the Science and Technology sections. (Fedasiuk et al, 2021)

In line with the STI priorities, MOST's International Cooperation Department publishes a monthly report called International Technological Cooperation Opportunities (国际技术合作机会). This online publication compiles information on STI related projects and initiatives developed by foreign universities, research centers, industries and individuals (CIST, 2020). Consequently, on the grounds of China's STI-related priorities, this document enables actors from China's STI ecosystem and private sector firms to develop cooperation with foreign partners and acquire companies which have made progress in fields deemed priority by China.

## 7. Belt and Road Initiative and STI

In 2013, Xi Jinping, General Secretary of the Chinese Communist Party and President of the People's Republic of China, called for the development of the Silk Road Economic Belt and a 21st Century Maritime Silk, then called One Belt, One Road (OBOR) (Chatzky & McBride, 2020). Currently known as the Belt and Road Initiative (BRI), it has become China's paramount foreign policy initiative.

As Zhou and Esteban posit, through the BRI, China intends to advance geoeconomic imperatives by catalyzing the economic development of its less-developed western regions and reducing the existing imbalances between this extensive area and China's eastern coast (2018). In addition, beyond enhancing China's economic projection, strengthening the stability of neighboring countries and safeguarding the security and development of China's western regions, the initiative also intends to reduce China's excess industrial capacity by transferring it to neighboring countries and improving China's access to energy. (Zhou & Esteban, 2018)

Nevertheless, beyond the aforementioned geostrategic and geoeconomic imperatives, the BRI has developed an STI-based agenda. In 2015, China's National Development and Reform Commission, issued the BRI's first comprehensive policy document called "Vision and Actions on Jointly Building Silk Road Economic Belt and 21st-Century Maritime Silk Road". In this document, China vowed to increase cooperation in STI, to establish joint laboratories and research centers, to promote STI personnel exchanges, to cooperate in key STI problems and jointly improve innovation capabilities. (NDRC, 2015).

In 2017, during the opening ceremony of the Belt and Road Forum for International Cooperation, Xi Jinping stated China would increase its cooperation with other countries in the field of innovation. To this end, Xi announced the launch of the "Belt and Road Science, Technology and Innovation Cooperation Action Plan". This ambitious plan (2017-2022) comprises a wide range of components such as the Science and Technology People-to-People Exchange Initiative, the Joint Laboratory Initiative, the Science Park Cooperation Initiative and the Technology Transfer Initiative. Moreover, Within a time frame of 5 years Xi stated China would offer 2,500 short-term research visits to China for young foreign scientists, committing to provide training to 5,000 foreign scientists, engineers and managers, and to set up 50 joint laboratories. (Xi, 2017).

Moreover, for the sake of strengthening the training of foreign scientists, In 2013, China's Ministry of Science and Technology launched the Talented Young Scientist Program (TYSP). Since its inception, the program has aimed to support young talented scientists under the age of 45 to conduct research at Chinese research institutes, universities and enterprises for 6 to 12 months. (TYSP, 2021) Originally, TYSP participants have come from Asian and African countries (IRCIP, 2016). Nevertheless, under the auspices of the BRI this program is expected to grow beyond its original geographical scope by reaching young scientists from developing countries in other regions.

## 8. China's STI based global response to COVID-19

The COVID-19 pandemic has caused an unprecedented sanitary crisis with severe global social, economic and political ramifications. In the wake of the outbreak, China was accused of mishandling the epidemic and not

sharing information with the World Health Organization (WHO) and other countries, in a timely fashion. The then President of the United States, Donald J. Trump stated that he had a high degree of confidence to say that COVID-19 was created at Wuhan's Institute of Virology and harshly criticized the WHO labelling it as a "public relations agency of China". (BBC, 2021) In response, the Chinese government framed the criticism as an unfounded act of aggression. The remarks of China's ambassador to the United Kingdom, Liu Xiaoming are a reflection of the stance taken by the Chinese Diplomacy: "Some politicians, some people, want to play at being the world's policeman - this is not the era of gunboat diplomacy, this is not the era when China was a semi-colonial, semi-feudal society." (Reuters, 2020). This is an expression of the deeply-held notion that China is not a frail country which could be bullied, but a world power able to defend itself against foreign aggression.

Nevertheless, beyond the vocal response to foreign criticism, China understood that STI-based responses were deemed critical to position the country as a responsible global power willing to cooperate through multilateral and bilateral initiatives. Hence, China's STI-based foreign policy response to the crisis was multi-pronged. Initially, China sent abroad protective gear, facial masks, Covid-19 test kits, artificial ventilators and other medical supplies. Nevertheless, one of the most notorious instances of China's STI-based foreign policy response most was the deployment of more than 50 foreign aid medical teams abroad. These teams intended to strengthen prevention measures, raise the technical and response capabilities, assess the trends of the epidemic and provide advice to the public health authorities of the host countries. (Xinhua, 2021). China understood that in a context of uncertainty and crisis, science-based advice could strengthen political relations with foreign nations while boosting the country's reputation amid criticism. The aforementioned measures represent a clear instantiation of how science for diplomacy operates to strengthen political relations, particularly in the face of global crises.

Furthermore, vaccination is regarded as a priority to mitigate the fatal consequences of the pandemic, by containing the expansion of the virus and mitigating the risk of the emergence of new variants. Therefore, China's participation in the vaccine development race has been one of the most consequential aspects of its response to the global crisis. Thus far, Chinese laboratories have developed 6 vaccines, 2 of which (Sinopharm and Sinovac) have been authorized for emergency use by the World's Health Organization. (Covid Tracker, 2021) Hence, In a context where the epidemic was under control in China and the pressure over western vaccines supplies increased dramatically, Chinese vaccines became a viable supply alternative for low and middle income nations worldwide which would otherwise not have a sufficient supply of vaccines to immunize their populations.

It is important to note that by early September China had already administered over 2.1 billion doses to its population, leaving even a greater room for exports to third countries (CGTN 2021). At the BRICS virtual Summit Xi Jinping made public China's pledge to donate 100 million doses of COVID-19 vaccines to developing countries by the end of 2021. (SCMP,2021) Nonetheless, even if the donation commitment is considerably more limited than the 500 million doses donated by the Government of the United States, China's capacity to produce 5 billion doses of Covid-19 vaccines per year could be crucial to bridge the existing vaccine inequality between developed states and developing ones. (Xinhua, 2021). It is important to note that beyond ramping up domestic production, Chinese vaccine producers have developed license agreements to establish over 10 manufacturing facilities overseas which have been mainly opened in developing countries, such as Brazil, Mexico, Pakistan and Egypt. (Bridge Beijing,2021)

## 9. Conclusions

Since the mid 19th century, STI has been regarded as a line of defense against foreign aggression, an enabler of national progress and as the pathway to self-strengthening. Nonetheless, until the end of the century of humiliation, China was not able to pursue an across-the board STI-based industrialization program. Therefore, the foundation of the People's Republic of China in 1949 marked China's journey to modernity by developing basic and defense industries, while the Reform and Opening enabled the country to attract foreign investment and to get access to a foreign technology on a massive scale. This major policy shift had a profound impact on China's development and on its orientation to develop a national capacity in the field of STI.

In the context of the Fourth Industrial Revolution, China has understood that its project of national modernization hinges upon strengthening its indigenous capacity in the field of STI. Therefore, it has prioritized the development of emerging and frontier technologies in several strategic documents, in order to decouple its industrial and scientific progress from foreign-developed STI solutions. Moreover, the development of these STI-based products and services, and the promotion of new standards in the field of critical technologies, intends to boost China's prestige and to expand its presence in the global markets.

Furthermore, in order to expand its development in the field of STI, China's Ministry of Science and Technology has resorted to Scientific Diplomacy

by establishing Science and Technology sections in over 52 countries. These offices have been instrumental to enable China's technological firms to acquire foreign companies and develop cooperation with foreign partners in areas where China lags behind. Finally, I have illustrated how China's Scientific development has given it a greater latitude to respond to Covid-19 and advance its foreign policy interests through the deployment of medical missions, the donation and export of home-grown vaccines and the establishment of production facilities abroad. In conclusion, the development of STI has paved China's way to modernity, while boosting its security, economic growth and self-reliance. This development has dramatically expanded the foreign policy instruments at its disposal and its capacity to provide global public goods and high-end solutions.

## REFERENCES

Brown, C. D. (2012). *China's Great Leap Forward*. *Education About Asia*, 17(3).

Bridge Beijing (accessed 2021, September 12). *China Covid-19 vaccines tracker* [https://bridgebeijing.com/our-publications/our-publications-1/china-covid-19-vaccines-tracker/#Overseas\\_Manufacturers\\_of\\_Chinese\\_Vaccines](https://bridgebeijing.com/our-publications/our-publications-1/china-covid-19-vaccines-tracker/#Overseas_Manufacturers_of_Chinese_Vaccines)

BBC. (2020, May 1) *Coronavirus: Trump stands by China lab origin theory for virus* <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-52496098>

Cao, C., Baas, J., Wagner, C. S., & Jonkers, K. (2020). Returning scientists and the emergence of China's science system. *Science and Public Policy*, 47(2), 172-183.

Chatzky, A, McBride, J. (2020). *China's Massive Belt and Road Initiative: Backgrounder*. New York. *Council on Foreign Relations*.

CGTN. (2021, September 5). *Over 2.1 billion COVID-19 vaccine doses administered in China*. CGTN. <https://news.cgtn.com/news/2021-09-05/Over-2-1-billion-COVID-19-vaccine-doses-administered-in-China-13j8ALurXRm/index.html>

Covid Track Vaccines (2021). *6 Vaccines Approved for Use in China*. <https://covid19.trackvaccines.org/country/china/>

Economy, E. (2018). *The third revolution: Xi Jinping and the new Chinese state*. Oxford University Press.

Fairbank, J., & Goldman, M. (2006). *China: A New History*, Second Enlarged Edition. Harvard University Press.

Fedasiuk, R., Weinstein, E., & Puglisi, A. (2021). China's Foreign Technology Wish List. Center for Security and Emerging Technology.

Freeman, D. P. (2019). China and Science Diplomacy: An Emerging or Marginal Policy. Institute for European Studies, Vrije Universiteit Brussel.

Freeman, R. B., & Huang, W. (2015). China's "Great Leap Forward" in science and engineering. *In Global Mobility of Research Scientists* (pp. 155-175). Academic Press.

Gardner, N.D., & Keo, B.Z. (2020). Teaching Asia's Giants: China.

Garver, J.W. (2016). China's Quest: The History of the Foreign Relations of the People's Republic of China. Oxford University Press.

Gargeyas, A. (2021). China's 'Standards 2035' Project Could Result in a Technological Cold War. *The Diplomat*. <https://thediplomat.com/2021/09/chinas-standards-2035-project-could-result-in-a-technological-cold-war/>

Gu, E. (2001). Who was Mr Democracy? The May Fourth Discourse of Populist Democracy and the Radicalization of Chinese Intellectuals (1915-1922). *Modern Asian Studies*, 35, 589 - 621.

Hunt, M.H. (1996). The genesis of Chinese Communist foreign policy. Columbia University Press.

Institute for Security and Development Policy (2018). Made in China 2025: Backgrounder.

International Research Collaboration Information Platform (IRCIP) (2016, August 18) <http://www.ircip.cn/web/999722-1054594.html?id=26645&newsid=683329>

Keji bu guoji hezuosi (2021 Di Liu qi). Guoji keji hezuojihui [Opportunities in International Science and Technology (Sixth edition) ] <http://www.cistc.gov.cn/upfile/10275.pdf>

Kornberg, J. F., & Faust, J. R. (2005). China in world politics: policies, processes, prospects. UBC Press.

Lanteigne, M. (2020). *Chinese foreign policy: an introduction*. Routledge.

Mitter, R. (2008). Modern China: A Very Short Introduction. Oxford Press.

Xi, J.P (2012) *Achieving Rejuvenation Is the Dream of the Chinese People*. <http://www.npc.gov.cn/englishnpc/c23934/202006/32191c5bbdb04cbab6df01e5077d1c60.shtml>

Reuters.(2021, April 23). *There was no China cover-up of coronavirus, Chinese envoy says*. <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-china-unitedstates-idUSKCN2251VL>

Reuters.(2021, August 9) *U.S. warned Brazil that Huawei would leave it 'high and dry' on 5G*. <https://www.reuters.com/technology/us-warned-brazil-about-chinas-huawei-5g-network-white-house-official-2021-08-09/>

Schneider, L.(1981). Science, technology and China's four modernizations. *Technology in Society*, 3, 291-303.

South China Morning Post (2021, September 10) *Coronavirus: China to donate 100 million vaccine doses to developing countries by end of 2021, says Xi Jinping*. <https://www.scmp.com/news/china/article/3148197/china-donate-100-million-covid-19-vaccine-doses-developing-countries-end>

Talented Youth Scientist Program.(Accessed September 10 2021) About TYSP. <http://tysp.cstec.org.cn/en/about.aspx>

The Royal Society (2010). *New frontiers in science diplomacy: navigating the changing balance of power*.

Xi, J.P. (2017) Full text of President Xi's speech at opening of Belt and Road forum. <http://2017.beltandroadforum.org/english/n100/2018/0306/c25-1038.html>

Xinhua. (2021, July 16). *China reaches 5 bln doses in annual COVID-19 vaccine capacity*. [http://www.xinhuanet.com/english/2021-07/16/c\\_1310064675.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2021-07/16/c_1310064675.htm)

Xinhua ( 2021, March 16) *China to donate 300,000 doses of COVID-19 vaccines to UN peacekeepers*. [http://www.xinhuanet.com/english/2021-03/16/c\\_139812730.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2021-03/16/c_139812730.htm)

Xinhua. ( 2021, May 10) *Laotians appreciate the Chinese medical team's timely help to combat COVID-19*. [http://www.xinhuanet.com/english/2021-05/10/c\\_139936103.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2021-05/10/c_139936103.htm)

Woetzel, J. (2018). *China and the world: Inside a changing economic relationship*. *McKinsey Global Institute*.

Yang, J.M. (2018) *China's Diplomatic Theory Construction in the Four Decades of Reform and Opening-up*. *China International Studies*, 6, 6-25.

Yu, J., Ridout, L. (2021) *Who decides China's foreign policy? The role of central government, provincial-level authorities and state-owned enterprises*. Chatham House Asia Pacific Programme Briefing Paper.

Yu, M. (2018). China's international trade development and opening-up policy design over the past four decades. *China Economic Journal*, 11, 301 - 318.

Zhang, B., Zhang, J., & Fan, Y. (2006). Technology Transfer from the Soviet Union to the People's Republic of China: 1949-1966. *Comparative Technology Transfer and Society*, 4, 105-167.

Zhou, W., & Esteban, M. (2018). Beyond Balancing: China's approach towards the Belt and Road Initiative. *Journal of Contemporary China*, 27, 487 - 501

**Vanessa Aguirre Gallegos**

*Abogada por la Universidad Católica de Santa María. Estudios complementarios en políticas públicas por la Pontificia Universidad Católica del Perú y Blavatnik School of Government de la Universidad de Oxford. Maestranda en Diplomacia y Relaciones Internacionales de la Academia Diplomática del Perú Javier Pérez de Cuéllar. Ha realizado investigaciones publicadas por la Pontificia Universidad Católica del Perú y la Organización Nacional de Procesos Electorales (ONPE) acerca de los mecanismos alternativos para el mejoramiento del sistema democrático del país.*

## La importancia de la democracia en la política exterior peruana en la Cuarta Revolución Industrial

### RESUMEN

La crisis democrática que viene afectando a la región, las diversas manifestaciones sociales como expresión de ello y el papel que han tenido las herramientas tecnológicas y digitales para su desarrollo y escalamiento, hace importante profundizar sobre estos tópicos. Así, el presente artículo aborda cuestiones relacionadas a la democracia, buscando identificar los instrumentos —tanto nacionales como internacionales— que el Estado peruano está obligado a abordar para su defensa y promoción. Asimismo, dada la trascendencia y transversalidad de la que actualmente goza el espacio tecnológico y digital, se busca profundizar en las amenazas que la Cuarta Revolución Industrial podría representar para los procesos democráticos en general.

**Palabras clave:** democracia, democracia regional, política exterior peruana, cuarta revolución industrial.

## ABSTRACT

The democratic crisis that has been affecting the region, the various social manifestations as an expression of this and the role that technological and digital tools have had for their development and scaling, make it important to delve into these topics. Thus, this article addresses issues related to democracy, seeking to identify both national and international instruments that represent an obligation to do for the Peruvian State regarding the adoption of actions in favor of its defense and promotion. Likewise, given the transcendence and transversality that the technological and digital space currently enjoys, it seeks to deepen the threats that the Fourth Industrial Revolution could present for democratic processes in general.

**Key words:** democracy, regional diplomacy, peruvian foreign policy, fourth industrial revolution.

## 1. Introducción

Con el colapso de los regímenes comunistas se daba inicio a lo que Samuel Huntington denominó “la tercera ola de democratización”. Esto, en tanto se vivió una etapa de transición hacia la democracia en más de treinta países en Europa, Asia y América Latina. En contraste, actualmente existe un mayor consenso con respecto a que la democracia enfrenta graves amenazas y al estado de crisis en el que se encuentra. Se percibe, como ejemplo de ello, el grave debilitamiento de los partidos políticos y el surgimiento de líderes populistas. En efecto, para el *Democracy Index* de The Economist, la democracia sufrió un gran golpe en el 2020, pues casi el 70% de los países analizados registró una caída en el puntaje general. Así, mientras más del tercio de la población vive bajo regímenes autoritarios y tan solo un 8,4% de ella vive en “democracias completas”, encontramos que el puntaje global es de 5,37 (2021, p. 4). Es decir, que a nivel global se vive bajo un régimen híbrido. Cabe mencionar que esta caída viene produciéndose desde el 2016. Por otro lado, en el último informe del Latinobarómetro se muestra un continuo declive en el soporte a la democracia y el apoyo a opciones de “mano dura” en la región.

Bajo este contexto, resulta relevante analizar la importancia de la democracia en la política exterior peruana a fin de que se dibuje adecuadamente la competencia que el Ministerio de Relaciones Exteriores tiene con respecto a su defensa y promoción. Esto, con el propósito de entender cómo este ente gubernamental puede actuar frente a los desafíos que vienen presentando algunos avances digitales y, en concreto, la Cuarta Revolución Industrial. Para tal fin, el presente artículo se dividirá en dos partes. La primera de ellas abordará la democracia en la política exterior peruana, identificando los instrumentos nacionales e internacionales que le dan sustento y la posicionan como objetivo a desarrollar por parte del Estado peruano. La segunda, analizará los alcances de la Cuarta Revolución Industrial y determinará si efectivamente se vienen configurando desafíos en torno a la democracia.

## 2. La democracia representativa en la política exterior peruana

La democracia no debe ser entendida como un concepto estático, sino como una idea que se nutre en el tiempo de diversos elementos (sociales, políticos, económicos, entre otros) y que, de acuerdo con las exigencias de un determinado espacio de tiempo, se amolda a ellas. Esta idea es reforzada por Dahlgren, cuando indica que:

*La democracia no es un fenómeno estático y universal; su carácter específico varía en función de diversas variables y circunstancias. Su vitalidad, funcionalidad y supervivencia no pueden darse por sentadas. Se trata de un proyecto histórico, atravesado por las disputas entre aquellas fuerzas que, de distintas maneras, lo restringen, y aquellas que tratan de ampliarlo, sobre todo fortaleciendo la participación (2012, p. 46).*

En este sentido, permanentemente se debe repensarla para hacerla funcional a una determinada sociedad. Ahora bien, mediante el artículo 43 de su Constitución Política, el Estado peruano ha adoptado como forma de gobierno a la democracia. Por otro lado, a través de la ratificación de la Carta de la Organización de los Estados Americanos de 1948 (en adelante Carta de la OEA) ha abrazado a la variante de “democracia representativa”.

En esta línea y obedeciendo a su propio dinamismo, un primer problema se presenta cuando ninguno de estos instrumentos indica qué se entiende por

democracia, y luego, cuando se recurre a la doctrina, se propone diferentes alcances respecto a la misma. Dicho ello, y en línea con la investigación sobre la materia de Fabián Novak y Sandra Namihás, la aproximación que seguirá el presente artículo será la referida al “contenido formal o electoral” (2019, p. 133). Es decir, se hablará de un régimen democrático cuando el voto sea gozado por toda la población adulta (virtualmente) en la elección de gobernantes que compiten libremente por dichos votos a través de elecciones limpias, honestas y periódicas (Novak & Namihás, 2019).

De esta manera, la democracia hunde sus raíces en cómo el Estado peruano se constituye como entidad política autónoma bebiendo tanto de fuentes internas como externas. Consecuentemente, conviene explorar cómo se posiciona la democracia en el ordenamiento político peruano y, por consiguiente, en la política exterior peruana.

## *2.1 La importancia de la promoción de la democracia en la política exterior peruana*

Si bien la forma democrática de gobierno ha buscado ser garantizada mediante mandato constitucional, ello no implica que la política exterior peruana tenga que obligatoriamente adoptar estrategias para su promoción o su defensa, pues, de acuerdo con la norma constitucional citada, no observamos normas de mandato y mucho menos que hagan responsable de ello al Ministerio de Relaciones Exteriores. Por otro lado, si bien esto se desprende mínimamente de la Carta de la OEA –artículo 3 literal d)– no es del todo claro pues se tuvo que recurrir a la creación de nuevos instrumentos que permitieran resaltar y desarrollar esta obligación.

De ahí la necesidad de identificar otros instrumentos que permitan dibujar con mayor claridad la obligación que tiene el Ministerio de Relaciones Exteriores con respecto a la defensa y promoción de la democracia.

### **2.1.1 El Acuerdo Nacional**

De acuerdo con el Decreto Supremo N° 029-2018-PCM, artículo 6, el Acuerdo Nacional son las políticas de Estado que fueron alcanzadas por consenso luego de realizado el Foro del Acuerdo Nacional. Así, mediante el establecimiento de las políticas en mención el Acuerdo Nacional busca dar lineamientos generales para alcanzar los objetivos de Estado a largo plazo, es decir, trascendiendo gobiernos y sin que su validez sea cuestionada. Y es que, a pesar de no tener un carácter vinculante, el Acuerdo Nacional

sí es considerado como referente para la gestión pública. Actualmente se cuentan con 34 políticas de Estado, las cuales están insertas en los siguientes cuatro grandes objetivos:

- a) Democracia y Estado de derecho.
- b) Equidad y justicia social.
- c) Promoción de la competitividad del país.
- d) Afirmación de un Estado eficiente, transparente y descentralizado.

De esta manera, conviene revisar el primero de ellos pues de acá emana la política que el Ministerio de Relaciones Exteriores debe buscar alcanzar para cumplir con este primer objetivo, en el marco de su política exterior. Nos referimos a la política sexta: “Política exterior para la paz, la democracia, el desarrollo y la integración”. A diferencia del mandato constitucional y de la Carta de la OEA, esta política sí señala obligaciones de manera expresa, en específico, las de estar al servicio, consolidar y promover la democracia.

Un ejemplo lo encontramos en el literal b) de esta sexta política que anota que la política exterior: “promoverá el respecto a los derechos humanos, los valores de la democracia y del Estado de derecho (...)” (2019, p. 3) [énfasis añadido]. En otras palabras, decreta una obligación para el ente encargado de los asuntos exteriores. En esta línea se pronuncia también la Política General de Gobierno para el periodo 2021-2025, que en su eje número 9 procura la “conducción de una diplomacia nacional, autónoma, democrática, social y descentralizada”.

### 2.1.2 La Carta Democrática Interamericana

Como ya se mencionó, el Perú se ha comprometido declarativamente con la democracia desde su constitución como Estado, y luego, con la Carta que permitió la creación de la máxima organización hemisférica: la Organización de los Estados Americanos. Así, esta idea es apoyada por Negro al señalar que: “Desde que el Perú se hizo parte de la Organización de Estados Americanos [...], el país apostó por [...] el respeto a la democracia [...]” (Negro, 2011, p.274 en Novak & Namihás, 2020). Lamentablemente, las disposiciones contenidas en estos instrumentos base han sido insuficientes. La realidad exigió que se promovieran otros instrumentos para un mejor desarrollo y aplicación frente a casos que representaban un desafío a la democracia.

En esta línea, en el 2001 el tema adquirió especial atención y liderazgo por parte del Estado peruano, cuando el entonces canciller Javier Pérez de Cuéllar, bajo el gobierno de transición del expresidente Valentín Paniagua, buscó impulsar una iniciativa a favor de la democracia, la cual buscaría otorgarle un entramado jurídico internacional para “la promoción y fortalecimiento de los principios, prácticas y cultura democráticas entre los Estados de las Américas” (OEA, 2016) [énfasis añadido]. La iniciativa fue llevada a la III Cumbre de las Américas en Quebec donde fue aceptada por unanimidad por los países asistentes, despejando el camino para que su aprobación se concretara en la Asamblea General de la OEA (Novak & Namihás, 2020). La Carta fue aprobada el 11 de setiembre de 2001 en Lima durante el XXXVIII Período Extraordinario de Sesiones de la Asamblea General.

Es importante resaltar es el número de veces que fue invocada. Para la Organización de Estados Americanos, hasta el 2016 solo el Capítulo IV de la Carta Democrática, es decir, “Fortalecimiento y preservación de la institucionalidad democrática” fue invocado 10 veces por los Estados y que, al hacerlo, en siete de dichos casos, permitieron evitar el recrudescimiento de diversas crisis en los Estados miembro en los cuales podría haber peligrado el proceso democrático (2016).

Cabe mencionar las recientes acciones que en el marco de la aplicación de la Carta se vienen impulsando en Bolivia y Nicaragua. Respecto a Bolivia, tenemos la aplicación del “Capítulo V) La democracia y las misiones de observación electoral”, espacio que dota de mecanismos para el fortalecimiento y desarrollo de las instituciones, así como de sus procesos electorales. Sobre este último punto, se ha permitido llevar adelante la elección del actual presidente Luis Arce. Respecto a Nicaragua, la reciente solicitud del artículo 21 a Nicaragua busca suspender su participación en la OEA ante una supuesta ruptura del orden democrático. Esto ocurre en el marco de la preocupación de la comunidad internacional y de acciones de Estados Unidos al imponer nuevas sanciones económicas contra la hija y tres funcionarios del presidente Ortega (El País, 2021).

Ahora bien, resulta interesante mencionar que ambos instrumentos no se encuentran divorciados. Esto se desprende al revisar las declaraciones del exministro de Justicia del periodo de transición del expresidente Paniagua, Diego García-Sayán, funcionario que formó parte del equipo que preparó y propuso los borradores que luego darían vida a la sexta política de Estado del Acuerdo Nacional, quien señaló que:

*No fue coincidencia, por ejemplo, que en ese breve periodo se hiciera parte de la Corte Penal Internacional, liderara la preparación y aprobación de la Carta Democrática Interamericana [...]. Todo ello en perfecta*

*concordancia con la política de Estado de promover el respeto a los derechos humanos, los valores de la democracia y del Estado de derecho [...]. (Acuerdo Nacional, 2014, p. 90) [énfasis añadido].*

## **2.2 La influencia de la diplomacia en la promoción de la democracia. El Grupo de Lima**

Como se ha venido buscando dibujar en el apartado anterior, lo que el Estado peruano proyecta hacia el exterior debe tener algún componente interno que lo sostenga, y viceversa, para dar forma así a un canal que nutra a ambos. En esta línea, Alberto van Klaveren señala que:

Cualquier análisis que eleva los factores internos o externos a la categoría de determinantes primarios y exclusivos de la política exterior está condenado al fracaso. Las dos categorías de factores no están en competencia, sino que se complementan. En realidad, la relación entre factores internos y externos es de doble vía (2013, s/p).

Dicho ello, a partir de la Constitución Política del Estado y la Carta de la OEA como herramientas base al ser consideradas como declarativas, han inspirado la creación de nuevos instrumentos que desarrollan obligaciones dirigidas a los operadores del Estado peruano. En consecuencia, actualmente la política exterior abraza la promoción y defensa de la democracia representativa como objetivo a alcanzar. Muestra de ello es el Acuerdo Nacional y la Carta Democrática Interamericana, ambos vinculantes para el hacer – y no hacer – del Ministerio de Relaciones Exteriores. Como tal, es necesario revisar la creación del denominado Grupo de Lima ante la imposibilidad de alcanzar consensos bajo el paraguas de la OEA con respecto a la crisis venezolana (Novak & Namihás, 2020).

### **2.2.1 El Grupo de Lima**

El Grupo de Lima se creó ante el incremento de marchas y respuestas hostiles del régimen que dejó al menos 127 muertos en Venezuela en el 2017 (La Nación, 2021), sumada a la inacción de la Organización de los Estados Americanos al verse incapaz de alcanzar un acuerdo que pudiera hacer frente a la crisis venezolana que se agudizaba cada vez más. De esta manera, a iniciativa peruana, el Grupo de Lima fue creado en el 2017 mediante la Declaración de Lima, la misma que unió a 11 países hermanos que buscaban reestablecer la democracia mediante una salida pacífica y democrática, es decir, mediante la celebración de elecciones libres donde

se garantizara la participación política de los venezolanos. De acuerdo con Novak & Namihás:

*No solo sentenció el golpe de Estado concretado por Nicolás Maduro y la violación sistemática a los derechos humanos, sino que respaldó a la Asamblea Nacional venezolana y se convino en no apoyar candidatura venezolana alguna a mecanismos y organizaciones regionales y universales (2020, p. 239).*

Con ello, se dispuso la sesión continua a nivel de cancilleres hasta lograr el restablecimiento de la democracia en Venezuela. Hasta el 2020, fueron 18 el número de veces que estas reuniones tuvieron lugar, siendo la última, la celebrada en Gatineau, Quebec, Canadá en febrero del 2020. De esta manera, mediante el uso de mecanismos diplomáticos y con la convocatoria de terceros Estados –como apelar a la negociación, al multilateralismo o a la apertura hacia el público– desde los inicios del Grupo se ha buscado cumplir con las obligaciones contenidas en los instrumentos antes citados, sobre todo en lo que respecta a la defensa de la democracia en un marco de solidaridad de los Estados americanos.

Cabe mencionar que la iniciativa ha obtenido resultados positivos. Un ejemplo de ello es que actualmente la crisis venezolana tiene mayor espacio en el debate internacional, donde se atiende especialmente a la grave crisis humanitaria y la vulneración de los derechos humanos. Tal es así, y contrario a las críticas, este Grupo incluso ha inspirado nuevas iniciativas como el Grupo de Contacto Internacional. Y, aunque el medio por el que ambos Grupos buscan alcanzar una salida pacífica es diferente, el fin es el mismo, y es el que inicialmente buscó el Grupo de Lima, es decir, dar solución a la grave crisis que atraviesa Venezuela.

## 3. La Cuarta Revolución Industrial: ¿una amenaza para los procesos democráticos?

### 3.1 Una mirada a la Tercera Revolución Industrial

Tras haber dibujado la importancia de la defensa de la democracia como parte de la política exterior del Perú, así como la obligación en torno a la

misma por parte del Ministerio de Relaciones Exteriores, conviene meditar acerca de los efectos que podría tener la Cuarta Revolución Industrial. Para ello, resulta indispensable revisar su antecedente inmediato, es decir, la Tercera Revolución Industrial o revolución de la inteligencia. Ello, en tanto que, para Klaus Schwab (2016) la Cuarta Revolución Industrial se construirá sobre la infraestructura de esta última. En otras palabras, la actual revolución industrial (para algunos ya finalizada) se constituye como base para la siguiente. Así, el identificar tendencias que actualmente se manejan sobre la crisis democrática y la revolución de la inteligencia puede permitir entender los desafíos o amenazas que podrían surgir en el futuro. En esta línea Klaus Schwab (2016) sostiene que: “Todos los nuevos desarrollos y tecnologías tienen una característica clave en común: aprovechan el poder de penetración que tienen la digitalización y las tecnologías de la información” (p.18).

Dicho en otras palabras, aquellos campos utilizados en la Tercera Revolución Industrial y que a su vez implican el aprovechamiento del poder de penetración de la digitalización, podrían constituirse en una megatendencia. Así, a pesar de que dentro de la propuesta del mencionado autor no se ubica el uso de las redes sociales como ejemplo de una megatendencia digital, la reciente iniciativa lanzada por Mark Zuckerberg “metaverso” hace reflexionar respecto a su vinculación con una megatendencia digital que sí ha sido identificada: el Internet de las cosas. Con ello, las redes sociales constituyen un espacio que podría ser la base de metaverso y otras iniciativas. De ahí la pertinencia de profundizar acerca de los retos que representan para la democracia.

Dicho ello, abordaremos algunos ejemplos de cómo es que este campo ha contribuido al debilitamiento de la democracia.

### **3.1.1 Redes sociales como “filtro burbuja”**

Eli Paricer (2010) acuñó el término “filtro burbuja” para caracterizar a un fenómeno propio de Internet. De esta manera, buscaba explicar cómo Internet crea una suerte de aislamiento grupal basado en el tipo de información que el usuario selecciona previamente y que ayuda a configurar los algoritmos de las diferentes redes sociales. Esto, a partir de la acumulación de datos a través de programas raspadores que recorren toda la red social recabando datos de los perfiles. Consecuentemente, entre los resultados se pueden encontrar “las ubicaciones, los intereses, las afiliaciones políticas, las interacciones e incluso las preferencias musicales de las personas” (Sheera Frenkel, 2018, s/p).

Cabe mencionar que esto, a su vez, refuerza el denominado “sesgo de confirmación”, concepto que hace referencia a la tendencia de buscar información con la que estemos de acuerdo, limitando la posibilidad de cuestionarla. Lamentablemente, esto crea y fortalece la polarización política en las sociedades, dividiéndolas al crear grupos pequeños y profundamente antagónicos, los mismos que se someten a estar inmersos en una burbuja de opiniones afines a las suyas.

De esta manera, la creación de “cámaras de eco” ideológicas potencian y agravan los sesgos propios de las personas y disminuyen la posibilidad de ejercer adecuadamente el derecho a la libertad de expresión y, por lo tanto, la oportunidad de que a partir de un sano debate se puedan formar consensos—incluso en temas tan importantes como el cambio climático o la vacunación contra la COVID-19—. Asimismo, estas cámaras potencian temas que pueden llevar al ejercicio de la violencia en la realidad, como el discurso de odio o el hostigamiento racial y sexual. Todo ello termina minando la base de la estabilidad democrática.

### **3.1.2 Redes sociales y su uso negativo por algunos regímenes y empresas privadas**

Así, también se ha visto cómo es que algunos regímenes han buscado utilizar las redes sociales a fin de intervenir en el proceso democrático.

A nivel estatal, un claro ejemplo lo constituye Rusia y el uso encubierto de las redes sociales para influir en las elecciones de Alemania, Francia, Ucrania y Estados Unidos. Uno de los casos más emblemáticos se vivió en este último Estado donde agencias de inteligencia de los Estados Unidos (Agencia Central de Inteligencia, Buró Federal de Investigaciones y Agencia de Seguridad Nacional) alegaron en un informe conjunto que había habido influencia a favor del expresidente Donald Trump. De acuerdo a Scott Shane (2017) los ataques informáticos rusos no solo se quedaron en “hackeo” y filtración de correos electrónicos, sino que utilizaron mecanismos como la creación de cuentas automatizadas en Twitter y Facebook para difundir mensajes en contra de Hillary Clinton. Por ejemplo, el día de las elecciones presidenciales del 2016 se encontró un grupo de bots de Twitter “que enviaron la etiqueta *#WarAgainstDemocrats* más de 1.700 veces” (Shane, 2017, s/p).

A nivel empresarial, tenemos como ejemplo a Cambridge Analytica, consultora que permitió que se compartieran datos privados de 50 millones de usuarios de Facebook a fin de influir en la campaña electoral de Estados Unidos del año 2016 en favor del expresidente Donald Trump. Todo lo

anterior, de acuerdo con lo señalado por Christopher Wylie, exdirector de investigación de Cambridge Analytica (Magana, 2018).

### 3.1.3 Redes sociales y participación social fragmentada

De acuerdo con lo desarrollado en el apartado referido a la creación de “filtros burbuja”, conviene también reflexionar sobre los efectos que esto podría tener en las manifestaciones sociales de la población. Así, se tiene que la polarización creada no solo podría estar exacerbando los ánimos de hartazgo de la población respecto a la inacción o la acción ineficiente del Estado. Sino que, de llevarse a cabo estas manifestaciones, los reclamos no podrían ser traducidos ni consolidados en acciones concretas. Esto, en tanto obedecen a las demandas de infinidad de grupos pequeños creados por los “filtros burbuja”. De hecho, esta problemática fue mencionada por el presidente de Chile, Sebastián Piñera en su discurso en la Asamblea General de las Naciones Unidas de este año, 2021, quien señaló que:

*En los últimos años las democracias han incrementado un proceso de progresivo deterioro. Todos los índices internacionales reflejan esta lamentable situación. El diagnóstico es uno, pero las razones que lo explican son múltiples. En América Latina, además de razones endémicas [...]enfrenta otras enfermedades como el virus del populismo, el cáncer de la polarización y la peste de la fragmentación política [...] Finalmente está la fragmentación, que consiste en una política de identidades y causas individuales o de pequeños grupos y que hace imposible articular y procesar las diferentes demandas sociales y dificulta la gobernabilidad [resaltado nuestro].*

Ahora bien, es importante señalar que la crisis democrática de la región tiene diversas causas. El bajo crecimiento, la persistencia de la desigualdad y la corrupción, la ineficiencia del Estado, la pobreza extendida y los estragos de la pandemia de COVID-19 son algunos ejemplos. No obstante, el efecto que tienen y podrían desatar es innegable. Sin embargo, no deben ser ignorados los cambios positivos que el uso de las redes sociales ha traído. Algunos ejemplos se encuentran en la horizontalidad que han permitido crear entre representantes y representados, la posibilidad de crear y ejecutar un gobierno abierto y transparente, la democratización de la participación ciudadana, entre otros. Y es que, ambas realidades coexisten. Dicho ello, es momento de aterrizar lo desarrollado en lo que podría significar la Cuarta Revolución Industrial.

### 3.2 *La Cuarta Revolución Industrial: ¿una extensión de lo visto con las redes sociales?*

Actualmente se afirma que estamos ingresando a la Cuarta Revolución Industrial, la misma que estaría marcada por nuevas tecnologías, el Internet de las cosas, el *big data*, la inteligencia artificial, así como la continuación del uso de las redes sociales (Sánchez-Castañeda, 2019). Así, aunque sea un tema materia de investigación muy actual, estudiar sus alcances directos en relación con la democracia resulta un tanto irresponsable. No obstante, lo dibujado desde la tercera revolución industrial sí nos permite entender como tendencia que el uso de las redes sociales podría constituir una base importante de desarrollo para la misma. De ahí la necesidad de abordar los efectos que la tercera revolución industrial, en el sector de las redes sociales, ha venido generando a las democracias. Ello es una oportunidad para que estemos medianamente listos frente a los rápidos cambios que se esperan con la Cuarta Revolución Industrial en torno a este tema.

De esta manera, si apuntamos a defender la ya debilitada democracia de la región, una alternativa es apuntar hacia la creación de una democracia digital, es decir, una democracia que coloque “la tecnología al servicio de la ciudadanía con un fin colectivo y que contribuya en la consolidación del sistema democrático” (Ford, 2015, p.1). Para cumplir con dicha aspiración resulta necesario promover la consolidación de las democracias, el crecimiento y progreso de los Estados, la alta penetración de la banda ancha, mayor oferta y demanda de TIC y una ciudadanía más activa y responsable (Ford, 2015).

Bajo este escenario, el Ministerio de Relaciones Exteriores de conformidad con los instrumentos ya descritos en el primer apartado, posee competencia para promover iniciativas que busquen complementar estos espacios para alcanzar una democracia digital. Así, puede:

- Difundir en los espacios bilaterales y multilaterales la importancia de la defensa de la democracia digital: reparando en su necesidad de implementación a fin de abordar los efectos disruptivos de las redes sociales en la democracia, acompañado de una adecuada campaña de comunicación a través de sus redes sociales. Ello, con el propósito de generar conciencia social regional frente a: i) los efectos que suponen las redes sociales en la democracia y cómo que viene minando su consolidación, y ii) la necesidad de que los usuarios se vean a sí mismos como ciudadanos activos y responsables frente al contenido que se les presenta.

- Procurar crear espacios de consenso a nivel bilateral y multilateral en torno a la necesidad de apostar por una política pública orientada a la masificación de las telecomunicaciones y al mayor acceso a Internet. La pandemia ha demostrado que América Latina tiene altas brechas que cerrar en este ámbito y que, de no hacerlo, podría minar la posibilidad de aprovechar los beneficios de la Cuarta Revolución Industrial.
- En línea con la propuesta anterior, promover acuerdos con el sector privado a fin de llevar los tendidos de fibra óptica a todo el territorio nacional. En el caso del Ministerio de Relaciones Exteriores, esta tarea podría recaer con mucha más firmeza en las zonas de integración fronteriza con nuestros vecinos. Estos espacios son conocidos por presentar brechas amplias en diferentes servicios, siendo uno de ellos, el acceso a Internet.

## 4. Conclusiones

La democracia tiene sus raíces en la propia formación y proyección internacional del Estado al ser abrazada tanto en la Constitución de 1993 como en la Carta de la OEA. Sin embargo, estos instrumentos al prever su adopción en sentido declarativo no representan obligatoriedad para el Ministerio de Relaciones Exteriores. El sustento normativo que lo viabiliza es, a nivel interno, el Acuerdo Nacional mediante la política sexta “Política exterior para la paz, la democracia, el desarrollo y la integración”, y, a nivel externo, la Carta Democrática Interamericana del 2001. Obedeciendo a estos criterios y constituyéndose en un objetivo a alcanzar, Perú persigue en su diplomacia tradicional a la promoción de la democracia. Como ejemplo se tiene al Grupo de Lima.

La crisis democrática de la región aun debe verse en función de los alcances ocasionados por la Tercera Revolución Industrial, ello en tanto nos encontramos en una fase temprana de la Cuarta Revolución Industrial. No obstante, al entenderse que esta última tiene sus bases en su antecedente inmediato, se ha identificado una tendencia sobre la que se podría erigir una amenaza para la democracia. Estamos hablando del impacto de las redes sociales. Así, a partir del abordaje de sus efectos, se proponen acciones para construir una democracia digital que, en la medida de lo posible, procure herramientas para enfrentar la rapidez de los cambios que supone la Cuarta Revolución Industrial. Resulta importante señalar

que lo desarrollado busca constituirse como un espacio de reflexión y que, de ninguna manera, pretende agotar el debate en torno a lo desarrollado.

## BIBLIOGRAFÍA

Acuerdo Nacional. (2014). *Acuerdo Nacional: Consensos para enrumbar al Perú*. Secretaría Ejecutiva del Acuerdo Nacional.

Azpíroz, M. L. (2011). *La diplomacia pública estadounidense de la “Guerra contra el terror”: Análisis y evaluación de su influencia en la prensa española* [Facultad de Comunicación Departamento de Comunicación Pública - Universidad de Pamplona]. <https://bit.ly/3oDIFiU>

Bjola, C., Cassidy, J., & Manor, I. (2020). Digital Public Diplomacy. Business as usual or a paradigm shift?. En Snow, N. & Cull, Nicholas (Eds.), *Routledge Handbook of Public Diplomacy* (pp. 405-412). Routledge Handbooks Online.

Cebrián, E. (2016). El impacto de Internet en el Estado Democrático. *Revista de Estudios Políticos*, 173, 307-320.

*Constitución Política del Perú*. (1993).

Coloma, E. (2020). *Las redes sociales como herramientas que contribuyen al logro de los objetivos de política exterior: el caso de la Cancillería peruana* [Academia Diplomática del Perú]. <https://bit.ly/3y1Z7Mc>

Dahlgren, P. (2012). Mejorar la participación: la democracia y el cambiante entorno de la web. En Champeau, S. e Innerarity, D. (Comps.), *Internet y el futuro de la democracia* (pp. 45-67) Paidós.

Frenkel, S. (09 de mayo de 2018). Más allá de Cambridge Analytica: Los académicos que extraen datos de Facebook. *New York Times*. <https://nyti.ms/3HCDXcUI>

Ford, E. (2015). Los alcances de la democracia digital. Congreso de la República. <https://bit.ly/3FvWGVE>

Foro de Acuerdo Nacional. (2019). *Las 35 políticas de Estado del Acuerdo Nacional*. UNESCO. <https://bit.ly/3cvPcFu>

Klaveren, A. van. (2013). *El análisis de la política exterior: Una visión desde América Latina*. Oxford University Press.

Novak, F., & Namihas, S. (2020). *El Bicentenario de la política exterior peruana y su proyección en un mundo de cambios*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Konrad Adenauer Stiftung.

Novak, F., & Namihas, S. (2019). *Tiempos de transición. La conformación de un nuevo orden internacional*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Konrad Adenauer Stiftung.

Magana, J. (17 de mayo de 2018). Cambridge Analytica compartió datos con Rusia, según el cerebro de la firma. *El País*. <https://bit.ly/3FuNGzZ>

Organización de los Estados Americanos. (2016). *La Carta Democrática Interamericana*. <https://bit.ly/3eEKMxp>

Organización de los Estados Americanos. (s/f). *Plan de acción de Quebec*. <https://bit.ly/3qT4Jb1>

Paricer, Eli. (2010). *El filtro burbuja. Cómo la red decide lo que leemos y lo que pensamos*. Taurus Pensamiento.

(s/a). (24 de marzo de 2021). ¿Qué es el Grupo de Lima? *La Nación*. <https://bit.ly/3oL5Sq8>

(s/a). (09 de junio de 2021). Régimen sandinista: EE UU impone sanciones económicas a una hija y tres funcionarios de Ortega por la ofensiva contra opositores en Nicaragua. *El País*. <https://bit.ly/3eHpX4L>

(s/a) (05 de octubre de 2021). "Facebook daña a los niños y debilita la democracia": el duro testimonio de la exempleada de la red social Frances Haugen ante el Senado de EEUU. *BBC News Mundo*. <https://bbc.in/3CAPDsC>

Sánchez-Castañeda, A. (2019). *La Cuarta Revolución Industrial (Industria 4.0). Entre menos trabajo, nuevos empleos y una cíclica necesidad: La protección del trabajador asalariado y no asalariado*. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. <https://bit.ly/3r1nlzUf>

Schwab, K. (2016). *La Cuarta Revolución Industrial*. World Economic Forum.

Shane, S. (19 de setiembre de 2017). Rusia creó perfiles falsos de estadounidenses para influenciar en las elecciones. *The New York Times*. <https://nyti.ms/3z89fb6>

The Economist Intelligence Unit. (2021). *Democracy Index 2020*. In sickness and in health? <https://bit.ly/3xWggXL>

Medhat, W., Hassan, A., Korashy, H. (2014). Sentiment analysis algorithms and applications: A survey. *Ain Shams Engineering Journal*. 5 (4), 1093-1113 <https://bit.ly/3cqSk5E>

**Jorge Gonzalo Fabara Espín**

*Abogado y Licenciado en Ciencias Jurídicas por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Magister Legum (LL.M.) por la Universidad Humboldt de Berlín. Tercer Secretario del Servicio Exterior del Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana de la República del Ecuador - Promoción 2020-2022. Actualmente asignado a la Dirección de Protección Internacional.*

**Pablo André Viteri Moreira**

*Licenciado en Relaciones Internacionales y Ciencia Política por la Universidad San Francisco de Quito. Máster en Estudios Migratorios por la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona. Tercer Secretario del Servicio Exterior Ecuatoriano. Actualmente asignado a la Dirección de Relaciones Bilaterales con América del Norte del Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana.*

## Política exterior para el espacio exterior: derecho internacional espacial y sus perspectivas para el siglo XXI y la Cuarta Revolución Industrial

**RESUMEN**

El presente documento aborda la concepción, contenido actual y retos del derecho internacional cósmico o espacial para la política exterior; desde su utilidad regulatoria y capacidad de promover el progreso y perfeccionamiento de la tecnología, hasta el avance general de la humanidad y traer a Tierra soluciones y recursos con potencialidad para promover una nueva realidad para la humanidad en esta Cuarta Revolución Industrial. Se muestra cómo este ámbito del derecho y las relaciones internacionales están obligando a expandirse y a incluir a la fantasía y el futurismo en su perfeccionamiento, ya que, en la forma en que está codificado actualmente, es deudor de retos inmediatos tales como el turismo espacial

masivo, la pertenencia de los recursos obtenidos de cuerpos celestes y las responsabilidades de los entes privados en la nueva era espacial. Se describen, entonces, problemas como la sostenibilidad del ambiente espacial o los riesgos de la acumulación de la basura cósmica a los que es necesario dirigir la atención de la comunidad internacional y la institucionalidad existente, debido a la amenaza que representan al funcionamiento de los servicios de comunicación y monitoreo del planeta; fundamentales para resolver problemas terrícolas, como el cambio climático y las necesidades cada vez mayores del uso del Internet y la comunicación instantánea (gobernanza digital).

## ABSTRACT

This paper deals with the conception, current content, and challenges of cosmic or space international law for foreign policy from its regulatory utility and capacity to promote the progress and improvement of technology, the general advancement of humanity and to bring to Earth solutions and resources with the potential to promote a new reality for humanity in this fourth industrial revolution. It is shown how this area of law and international relations is bound to expand and include fantasy and futurism in its refinement, given that, as it is currently codified, it is beholden to immediate challenges such as mass space tourism, the ownership of resources obtained from celestial bodies, and the responsibilities of private entities in the new space age. Problems such as the sustainability of the space environment or the risks of the accumulation of cosmic debris are then described, to which the attention of the international community and the existing institutional framework must be directed, because of the threat they represent to the functioning of the planet's communication and monitoring services, fundamental to solve terrestrial problems such as climate change and the growing needs for the use of the Internet and instantaneous communication (digital governance).

**Palabras clave:** derecho espacial, UNOOSA, colonialismo, Naciones Unidas, basura espacial.

**Key words:** space law, UNOOSA, colonialism, United Nations, cosmic debris.

# 1. Introducción

Los descubrimientos han sido desde siempre motores del sistema internacional y del derecho que emana de este, de acuerdo con las relaciones que se desarrollan entre sus actores. Así, por ejemplo, con la denominada Época de los Descubrimientos la conciencia de la finitud del espacio terrestre llevó desde el siglo XVI al avance de un mercantilismo acelerado como sistema económico global y, paralelamente, a la prospección de la factibilidad de un sistema internacional (Bizzozero, 2015, p. 18). De igual manera, el avance de las posibilidades físicas de la humanidad para descubrir y superar de forma estable las fronteras de este mundo que, en buena medida, han sido apenas el territorio de los sueños de ciencia ficción y fantasía pero que ya plantean desafíos y nuevos retos que deben ser afrontados por la política exterior de los países. Así, el espacio exterior ya no es una barrera; ahora es el inicio de una nueva historia de descubrimiento y un sustento necesario para la vida del ser humano moderno. En tal medida, el presente documento pretende abordar, por un lado, el estado del arte de la disciplina del derecho internacional espacial para, posteriormente, considerar sus potenciales proyecciones para el siglo que ya recorreremos. Con este propósito, se tomarán como punto de base metodológico categorías propias del análisis de las relaciones internacionales, las que son el contexto en que este derecho internacional espacial o cósmico se aplica.

Para iniciar, reconocemos que etimológicamente la denominación de la disciplina en cuestión proviene de dos vertientes distintas. Por un lado, del término griego *κόσμος* (*kósmos*) que significa orden y que fue preferido por la tradición soviética para referirse al universo y por los exploradores del espacio (cosmonautas); mientras que, la tradición norteamericana optó por aludir al ámbito que analizamos como espacio exterior. No obstante, valga anotar que estas denominaciones conviven con otras como derecho interplanetario, derecho astronáutico, derecho interastral, derecho sideral, derecho cosmonáutico o derecho extraterrestre, siendo la categoría de mayor consenso la de derecho espacial. En todo caso, y sin extendernos en digresiones relativas a la exactitud plena del término elegido, establecemos para propósitos del presente artículo que se tratan de sinónimos que buscan abarcar la misma realidad.

El derecho espacial es una vertiente del derecho internacional —al menos desde la década de los años 60 del siglo pasado— aparejada a las proezas técnicas de la carrera espacial, lo que instaura a la disciplina como un hecho fuera de discusión que, más aún, obliga a la humanidad a su seguimiento y

ampliación (Cocca, 2014). El objetivo de esta rama es guiar la exploración y el gobierno de la existencia de la humanidad en el espacio exterior (Dodge, 2010), así como las relaciones jurídicas y decisiones de política exterior que surjan como consecuencia de estas actividades. No obstante, no se trata de una rama totalmente autónoma pues, si bien trata de regular probables acontecimientos ultraterrestres, bebe y se inspira en su construcción de las experiencias y principios del derecho humano e internacional ya existente (Velázquez Elizarrarás, 2013). Es decir, se reconoce que, a través de analogías históricas, se han venido extrapolando los escenarios y categorías ya conocidas a las nuevas condiciones de este espacio ultraterrestre –todavía tan incógnito– y, a la vez, los avances teóricos y filosóficos han permitido llegar a principios aspiracionales que, en la práctica, han sido apenas puestos a prueba en contados casos, debido a lo incipiente que ha sido la exploración de estos territorios. Pese a ello, reiteramos la condición del derecho espacial como una subcategoría del derecho internacional público que cuenta ya con un grupo de instrumentos positivos que lo estructuran, además de una serie de principios también ya reconocidos, que constituyen el *corpus iuris spatialis*.

## 2. Derecho espacial: estado del arte como producto de la acción multilateral y del paradigma globalista

La modernidad y la complejización de la vida humana tiene tras bambalinas un inconmensurable bagaje de procesos invisibles para muchos. Es así que al momento de escuchar noticias tan recientes como la caída de un cohete espacial de origen chino a la superficie de la Tierra, la mayoría de personas posiblemente no piensa en las consecuencias legales que este evento puede traer consigo (Rourke, 2021). Pero, el derecho internacional cósmico ha contemplado estas posibilidades en varios cuerpos legales. Las responsabilidades, las interpretaciones de los daños y potenciales resarcimientos económicos tienen un asidero legal acordado universalmente. Este hecho, al ser parte de un lanzamiento estatal, es sujeto de todos los controles y responsabilidades emanadas por los tratados astropolíticos. En otro sentido, si este evento tuviese como implicados a actores privados, la responsabilidad dependería del derecho interno de

algún Estado. La heterogeneidad del derecho espacial nacional entre países puede provocar impunidad y crear tensiones. Es justamente en este tipo de escenarios modelo, siempre hipotéticos, en los que se debería basar el nuevo debate del derecho cósmico global. Dado que la incursión de nuevos actores y la aplicación de nuevos métodos, como el uso de sitios de lanzamiento en alta mar, no se encuentran reglamentados, la anticipación a estas acciones es fundamental.

A fin de establecer los desafíos de la disciplina es necesario hacer una breve revisión de su estado actual, el cual se caracteriza por haber surgido fundamentalmente en el espacio multilateral de la Organización de las Naciones Unidas, en cuya ambiciosa actividad regulatoria, se puede reconocer su prospectiva, en cuanto a que plantea una voluntad y principios reguladores que se anticipan por décadas a la efectiva configuración de los escenarios que plantea como presupuestos. Así, el mérito de su nacimiento es haberse adelantado a la costumbre como mecanismo de su formación inmediata, aunque claro está, se ha formado enriquecida de las analogías regulatorias y la tradición previa (Castro Villalobos, 2001). En suma, el cuerpo normativo del derecho espacial está constituido en la actualidad por cinco tratados y por cinco principios adoptados también por la Asamblea General de las Naciones Unidas (UNOOSA, 2002).

Entre los instrumentos más relevantes pueden señalarse los siguientes, los cuales han sido desarrollados a través del Comité sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y su Subcomité Legal:

- a) Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre: tratado de 1967 sobre los principios que rigen las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio exterior, incluida la Luna y otros cuerpos celestes.
- b) Acuerdo de Salvamento: acuerdo de 1968 sobre el rescate de astronautas, el retorno de los astronautas y la devolución de objetos lanzados al espacio exterior.
- c) Convenio sobre Responsabilidad: convenio de 1972 sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales.
- d) Convenio sobre el Registro: convención de 1975 sobre el registro de objetos lanzados al espacio exterior.
- e) Tratado de la Luna: acuerdo de 1979 que rige las actividades de los Estados sobre la Luna y otros cuerpos celestes.

Al respecto, podríamos establecer que el espíritu que inspira a estos instrumentos multilaterales es una aplicación y concretización de los principios también adoptados por la Asamblea de las Naciones y que se sintetizan a continuación:

- a) Declaración de Principios Jurídicos que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre: entre estos destaca que las actividades deben hacerse en provecho e interés de la humanidad, la libre exploración en condiciones de igualdad y siguiendo al derecho internacional, la no apropiación o soberanía; la vigencia del derecho internacional para mantener la paz, cooperación y comprensión; la responsabilidad internacional de actividades, gubernamentales o no; la cooperación y asistencia mutua; la extensión de la jurisdicción del Estado respecto a los objetos en el espacio exterior según su nación de registro; el deber de devolución y responsabilidad por daños; así como la determinación de que todos los astronautas son enviados de la humanidad y el deber de auxilio de todas las naciones con ellos.
- b) Principios respecto a los satélites artificiales de la Tierra para las transmisiones internacionales directas por televisión: aquí valga nuevamente acotar principios relativos a dar un amplio acceso a los beneficios de estas tecnologías para los pueblos, sin discriminación, como promotores del entendimiento mutuo, de la cultura, la ciencia y el desarrollo educativo.
- c) Principios relativos a la teleobservación de la tierra desde el espacio.
- d) Principios sobre la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre.
- e) Declaración sobre cooperación internacional en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre en beneficio e interés de todos los Estados, teniendo especialmente en cuenta las necesidades de los países en desarrollo.

Conforme puede apreciarse, el derecho espacial promueve el bienestar, la paz, la economía, el transporte, la seguridad, las comunicaciones, la educación y la cultura para toda la humanidad (Cocca, 2014,). Estos principios representan la síntesis de un longevo camino y varios de ellos —como el principio de patrimonio de la humanidad, el uso con bienes pacíficos y libre de armas de destrucción masiva— habrían sido inspirados por el pensamiento del entonces secretario general de las Naciones Unidas Dag Hammarskjöld (Godoy-Vargas, 2020). En tal medida, podemos afirmar que en su construcción ha jugado un papel preponderante el paradigma

globalista o de interdependencia de los Estados (Del Arenal, 1989) en cuanto a que, siendo hijo de su tiempo y del foro en que fue creado, el derecho espacial propugna la vigencia de una sociedad global de cooperación que permita superar el debate del poder y la gestión de la guerra y la paz, para centrarse también en el tratamiento de los problemas derivados de relaciones económicas y culturales, cuestiones de desarrollo y la vigencia de valores comunes y universales.

Con este propósito, la ONU estableció en 1958 la Oficina de Naciones Unidas para Asuntos del Espacio Exterior (UNOOSA, por sus siglas en inglés), con sede en Viena, cuya tarea ha sido la de promover el uso pacífico del espacio a través de la cooperación internacional; la que además se encarga de proponer avances al marco regulatorio, implementar los tratados y, en términos amplios, asesorar y discutir con las diversas instancias internacionales respecto a los aspectos científicos y legales de la exploración y uso del espacio en favor de la humanidad. Tal es así que, en el transcurso de los años, la UNOOSA ha articulado su agenda con el resto de los objetivos promovidos por la ONU y, por ejemplo, actualmente alinea su plan estratégico a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Según esta visión, se conciben múltiples formas en las cuales cada una de las 17 metas que conforman ese programa pueden ser apuntaladas por la actividad realizada en el espacio exterior, a través de las tecnologías ya existentes de monitoreo, conectividad, predicción, control remoto, precisión, eficiencia en gestión de recursos, participación, acceso al conocimiento, búsqueda y rescate, trazabilidad y control del tráfico aplicadas a la superación de los principales males que aquejan a la humanidad contemporánea (UNOOSA, 2021). Como ejemplos valga anticipar el potencial de poseer información más exacta para una agricultura de precisión y minería inteligente o también en materia de transporte y gestión de ciudades que podría triplicar el número de automóviles por carril y hora frente al promedio de vehículos controlados por humanos, sin mencionar las ventajas en seguridad que permitiría el rastreo individualizado de contenedores y carga (Schaefer, 2021). Así, se prevé que miles de millones de dólares puedan ser ahorrados y usados de forma más eficiente por concepto de costos de agricultura, comercio y transporte que se beneficien de la tecnología satelital (Cocca, 2014). No obstante, es necesario dar pasos en dicha dirección para no quedarse fuera.

### 3. Desafíos: la tragedia de los comunes y la inminencia de la selva galáctica

No obstante lo dicho hasta este punto respecto al carácter universal del derecho espacial y el reconocimiento de que su formulación es quizá la más ambiciosa que haya podido proponerse (Cocca, 2014), se puede también anticipar que sus disposiciones son aun extraordinariamente modestas en términos de procedimientos, y dejan a los Estados ligados a la expectativa de que exista una respuesta amigable del otro Estado (Irigoin Barrenne, 1989). Así, el problema de la falta de mecanismos de exigibilidad y ejecución de lo acordado —típica del derecho internacional— se reedita a nivel cósmico. De igual forma, si bien se han logrado avances importantes, queda mucho por regular. Por ejemplo, fue posible superar el debate de si el espacio exterior se trataba de una cosa común (*res communis*) o si, por el contrario, sería una cosa de nadie (*res nullius*). Esto se descartó pues los tratados espaciales establecieron como titular de derechos y sujeto de derecho internacional a la humanidad en su conjunto y no a la comunidad internacional, es decir, *ius humanitatis* y una *res communis humanitatis* (Cocca, 2014).

No obstante, otros temas fundamentales quedan aún por resolverse. Por ejemplo, se reconoce que existe ambigüedad acerca de dónde empieza el espacio exterior, que no siempre se entiende como tal el límite gravitacional de la Tierra (Godoy-Vargas, 2020). Así, se mantiene la indefinición respecto a si plantear o no la línea divisoria del derecho aeronáutico en términos absolutos o funcionales, lo que ha sido en gran parte evitado por las naciones para proteger sus intereses de soberanía<sup>1</sup> (Dodge, 2010). Estos conflictos no son menores pues dividen la responsabilidad de las organizaciones internacionales, y marcan el espectro de una responsabilidad solidaria o excluyente (Gutiérrez Espada, 1974).

En igual medida, si bien existe una amplia aceptación de los diversos tratados que componen el derecho internacional espacial positivo, llama la atención la mínima adhesión que ha tenido el denominado Tratado de la Luna, donde apenas 18 Estados lo han ratificado, entre los cuales no se encuentra ni una sola de las naciones que ha participado en misiones espaciales tripuladas. Este hecho es particularmente alarmante, dado que es precisamente en este instrumento donde se aborda la gestión de los posibles recursos que podrían hallarse, y donde se adopta el concepto de que estos recursos serían patrimonio común de la humanidad del que derivarían

derechos igualitarios, no solo en cuanto a su explotación y utilización, sino también en cuanto a la participación equitativa en sus beneficios (artículo 12). Si bien entonces no cabe hablar de una obligatoriedad de la suscripción del tratado para los países con capacidades espaciales, podríamos decir que su no adhesión debe tenerse como un indicador de latente atención para las naciones y su política exterior. Así, parecería inminente que el sistema internacional se halle ad portas de reeditar el debate del *mare clausum* y el *mare liberum* en cuanto a las posibilidades reales de los actores internacionales para explotar los recursos del espacio, y el reclamo de la comunidad de tener una participación y gestión racional del recurso y, al mismo tiempo, la exigencia de crear instancias organizativas más allá del sistema normativo que den cabida a la gobernanza de estos recursos.

En el sentido contrario al espíritu universalista, puede por ejemplo verse la regulación nacional de Estados Unidos que promueve la competitividad de empresas privadas en lanzamientos espaciales del año 2015 (U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act), la cual permite a todo ciudadano estadounidense participar en actividades exploratorias y comerciales de recursos extraídos en el espacio lo que, en la práctica, les permitiría apropiarse de recursos y venderlos, sin que pase por necesariamente declarar su soberanía respecto a dichos territorios donde se desarrolle esta minería espacial. Así, el futuro de la gobernanza espacial sería cada vez menos internacional y se caracterizaría por la coerción, la construcción de coaliciones entre naciones<sup>1</sup> (fuertes) y la búsqueda de la hegemonía, al más puro estilo realista, lo que, a su vez, puede ser una clara fuente de desigualdades acentuadas entre las naciones, conflictos o desatar una minería destructiva o no sustentable (Aganaba-Jeanty, 2021). Los Acuerdos Artemisa 2020, propuestos por Estados Unidos y suscritos hasta el momento por ocho países adicionales<sup>2</sup>, han establecido ya caminos para la apropiación y explotación comercial de recursos en el espacio, favoreciendo ampliamente a la nación norteamericana y su interpretación respecto al tema, en lugar de discutir la materia en el marco de las Naciones Unidas. Por el contrario, varias naciones, entre estas Rusia y China, indican que la comercialización de este material requeriría modificaciones tanto al Tratado del Espacio como al Acuerdo de la Luna (Paes Martí & Ramón Fernández, 2020). De tal manera, si bien ha sido fácil alcanzar un sistema jurídico positivo, se reconoce que esto fue logrado desde una distancia temporal, tecnológica y la poca conciencia que se tenía del impacto que podrían tener las tecnologías en los países que ratificaban los acuerdos; no obstante, en la medida que estos se acercan, como por ejemplo en cuestiones de telecomunicaciones, monitoreo satelital y la inminente minería espacial, surgen ya dificultades (Castro Villalobos, 2001).

En consecuencia, a la luz de este ejemplo podemos anticipar que un desafío importante para el derecho espacial es enfrentar esta realidad en que las

actividades exploratorias sean vistas apenas como propias de los intereses nacionales, de seguridad y desarrollo socioeconómico, pasando a viabilizar su gestión como cuestiones de desarrollo y supervivencia de todas las naciones. Lo dicho, por cuanto, aquellos retrasos a que se suele condenar a las naciones menos desarrolladas en fases iniciales y también, pero no solamente desde la dimensión regulatoria, pueden implicar retrasos permanentes (Aganaba-Jeanty, 2019). Estamos así llamados a hacer ejercicios prospectivos de lo que podría ocurrir con nuevos derechos atados al desarrollo de la tecnología cósmica, así como aspectos de la seguridad humana, ambiental y del comercio internacional de los países (no cósmicos). No obstante, en la actualidad, no existen mecanismos suficientes que eviten la monopolización de la exploración estatal a través de los Estados más desarrollados (Velázquez Elizarrarás, 2013). Por ello, no es coincidencia que sea justamente la Cuarta Comisión de la Asamblea General de las Naciones Unidas cuya temática es la descolonización, la que también se haya puesto como objetivo tratar y emitir propuestas de resolución relativas a la cooperación internacional para la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos (ONU, 2021).

Una iniciativa desde el ámbito latinoamericano que resalta la importancia de esta dimensión de la política exterior constituye la creación de la Agencia Espacial Latinoamericana y del Caribe (ALCE) para incentivar la cooperación e investigación espacial; una iniciativa que tomó forma el 9 de octubre del 2020 como un compromiso entre México y Argentina. Esto llevó a que el 24 de julio del 2021 se suscribiera un compromiso previo entre los cancilleres de México, Ecuador, Bolivia, Argentina, Costa Rica y Paraguay y, posteriormente, su tratado constitutivo fuera abierto a la firma el 18 de septiembre, el mismo que fue suscrito por 18 países de América Latina y el Caribe. Esta acción de institucionalización colaborativa se considera indispensable para alcanzar mayor autonomía y posibilidades de éxito como región, lo que incluye un proyecto de lanzamiento de nanosatélites que brinde servicios meteorológicos a la región, con aplicaciones fundamentalmente en el campo de la agricultura, protección de la población ante desastres naturales, cambio climático, entre otros (Secretaría de Relaciones Exteriores, 2021).

## 4. Temas pendientes: perspectivas de soluciones para el cumplimiento de sus fines

En este contexto, y a fin de plantear perspectivas de una política exterior en el marco del derecho espacial para el siglo XXI, adoptaremos los niveles de análisis y periodificación del catedrático Calduch Cervera (1976), quien sugiere que para la investigación de las relaciones internacionales y sus instituciones (incluyendo su normativa) se establezcan dos niveles (micro y macrointernacionalista), y, concomitantemente, dos ejes temporales diferenciados (corto, mediano y largo plazo, por un lado y génesis, desarrollo y crisis, por el otro).

De tal manera, en el escenario microinternacionalista (paradigma vigente), el derecho espacial deberá instrumentalizar su aplicación en el corto plazo a fin de poder cumplir con los objetivos de desarrollo sustentable (Agenda 2030) que tenderá a crear mecanismos jurídicos que permitan el acceso a los beneficios de la tecnología existente para los sucesos y problemas aún dentro del planeta Tierra. Así, se señala que la investigación espacial podría a la vez revertirse en beneficio de la Tierra ya que alrededor de 3.000 industrias nuevas creadas en su proceso le serían de beneficio (Cocca, 2014), pero que a la vez, requerirán de regulación especial que deberá adoptar estándares técnicos internacionales, ya sea que se trate de transporte, turismo o provisión de bienes y servicios. En este sentido, la regulación de la actividad privada (no estatal) será fundamental, debiendo establecerse regímenes de responsabilidad compartida y gestión de daños causados por estos (por ejemplo, cobertura de seguros, entre otros).

### 4.1 Tecnología satelital, basura y escombros del espacio

Por otro lado, podría decirse que la innovación científica derivada de la exploración espacial podría verse acelerada como resultado de la Cuarta Revolución Industrial y ser retroalimentada con avances en la nanotecnología o la biotecnología. El aprendizaje automático (*machine*

*learning*), la Inteligencia Artificial (IA), el Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) y otras tecnologías avanzadas están revolucionando y remodelando las infraestructuras, las economías globales-locales y las posibilidades para las generaciones futuras a una velocidad sin precedentes, en especial en términos de hiperconectividad. Sobre este punto, la capacidad de la tecnología de satélites para proporcionar conectividad ubicua y cada vez más rápida a lugares tan remotos, como barcos en altamar, es crucial como parte del núcleo de la Cuarta Revolución Industrial. Asimismo, la industria de los satélites está en una posición privilegiada hacia la incorporación de la seguridad en las arquitecturas de los sistemas y la definición de las leyes internacionales; una preocupación constante de los gobiernos, según fue señalado en el Foro Económico Global del año 2018 (Rathnasabapathy, 2018).

Paralelamente, en el mediano plazo, y quizá como consecuencia de lo anterior, es recurrente el llamado a la necesidad de dar solución al problema de la basura y escombros en el espacio (Dodge, 2010; Irigoien Barrenne, 1989), pues se calcula que aproximadamente 500.000 objetos<sup>3</sup> y fragmentos de basura espacial orbitan la tierra (García, 2017). Su tratamiento ha sido hasta ahora atendido a través de iniciativas de mera coordinación basadas en directrices nacionales, puesto que las dificultades de construir un tratado han sido muchas (Castro Villalobos, 2001, pp. 114–117; Dodge, 2010). Este problema se genera porque los satélites tienen una vida promedio de 7 años, pasado los cuales, se transforman en peligrosa contaminación humana no solo para la saturación de su propia funcionalidad, sino como posibles objetos que impactan y dañan a otras naves. Su regulación se hace necesaria, pues la libre exploración requiere que no existan estos riesgos. Desde el comienzo de la era espacial, allá por 1957, la humanidad solo lanzó 8.500 satélites, de los cuales, en la actualidad, hay 2.700 operativos; verdaderas constelaciones y, se plantea colocar aún más en los próximos años. Así, por ejemplo, el proyecto Starlink de la compañía estadounidense SpaceX, que tiene el propósito de brindar Internet a todo el mundo a través de la ubicación en órbita de miles de satélites, propone situar alrededor de 42.000 satélites en órbita; de forma similar el sistema Kuiper de Amazon que contará con 3.236 satélites y en el que la compañía invertirá aproximadamente US\$ 1.000 millones para brindar Internet y telecomunicaciones a lugares remotos del mundo (Amazon, 2020).

En tal contexto, los desechos espaciales son el ejemplo más claro de la falta de ordenamiento jurídico más amplio, capaz de determinar responsabilidades y hacer cumplir lo estipulado en el Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre de 1967 (NASA, 2016). La basura espacial ha empezado a ser un tema relevante dentro de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con fines Pacíficos de la ONU (UNCOPOUS, por sus siglas en inglés). Desde el 2008, se han formulado varias alternativas

como la exención de la responsabilidad en caso de accidentes, la fabricación de aparatos de durabilidad mayor o el lanzamiento conjunto de satélites para reducir su número. La responsabilidad de los Estados emisores de tecnología espacial es muy limitada en este campo. Incluso si la afectación a artefactos de otros actores se encuentra normada dentro del tratado, el esclarecimiento del origen de los artefactos se sujeta a un registro, amparado en una convención complementaria<sup>4</sup>. En la práctica, cuando los artefactos se convierten en basura espacial, no se encuentran amparados como objetos registrados, sino como desechos, eximiendo de responsabilidad al Estado o actor que puso los artefactos en órbita (National Research Council, 1995). Este tipo de vacíos legales viabiliza la impunidad en accidentes entre objetos espaciales y resalta la falta de previsión sobre externalidades espaciales.

Por ello, un punto importante a tratarse en futuros desarrollos en el derecho cósmico es la categorización de basura espacial y la responsabilidad sobre ella. Como base, el Convenio sobre la Responsabilidad Internacional por Daños Causados por Objetos Espaciales de 1972, introduce el término “objeto espacial” como potencial causante de daños en las órbitas y en las superficies terrestres, en la Tierra y la Luna (UNOOSA, 1972). El alcance del término no se extiende a la basura espacial y se refuerza en la Convención de Registro de 1974, en la cual solamente se toman en cuenta los objetos que se encuentran en “plena operación” (UNOOSA, 1974). La falta de extensión de la responsabilidad o la expiración de ella cuando un objeto es retirado de servicio, exime de responsabilidades a los Estados emisores, los operadores u otros actores relacionados con la fabricación, mantenimiento y control de los objetos. Incluso, no existe un entendimiento internacional sobre lo que constituye basura espacial, lo cual permite a los Estados y empresas privadas aprovechar este vacío legal. Hasta el momento, las únicas acciones que se han tomado para prevenir accidentes en las órbitas bajas y geoestacionarias es la relocalización de satélites no comunicacionales a zonas más elevadas y asignar espacios para ubicar responsablemente los artefactos retirados de servicio (Diederiks-Verschoor & Kopal, 2008).

Como un ejemplo de los problemas que esto acarrea, permítase mencionar el caso de Ecuador para el que la exención de la responsabilidad al objeto que colisionó contra el satélite Pegaso, en mayo del 2013, significó que el país andino tuvo que correr con todos los gastos en la pérdida de su primer artefacto espacial. Aunque se apuntaba a que el objeto que lo colisionó habría sido de origen ruso, su estatus de basura espacial liberó al país de origen de cualquier obligación (Díaz, 2016). El vacío de los tratados astropolíticos fue entonces no haber anticipado los impactos negativos de la basura espacial. Al mismo tiempo, la caracterización de soft law a las recomendaciones sobre mitigación de residuos espaciales es un tema que cobrará fuerza en el futuro, cuando más Estados sean conscientes

de que este es un problema generalizado y no es un mero conflicto entre potencias de alcance cósmico. Los esfuerzos realizados por UNCOPOUS en esta materia son la mayor evidencia de que se está consolidando el interés universal (Jakhu & Pelton, 2018).

En consecuencia, es necesario que se establezcan nuevas normas y principios internacionales que regulen la colocación de objetos en órbita baja, junto con medidas para mitigar y remediar el aumento de basura espacial, a la par que deberían crearse protocolos para la prevención de colisiones entre satélites, sin dejar de lado la necesidad de contar con cielos oscuros y silenciosos que no alteren la vida nocturna salvaje y sus ciclos (Schulkin, 2020). En tal virtud, el incremento vertiginoso de la basura espacial es un tema de debate importante en el seno de la UNCOPUOS y debe ser también parte de una agenda de política exterior para los países de nuestra región, puesto que es una amenaza para el uso pacífico del espacio y es una fuente de conflictos entre Estados. En cualquier caso, la codificación de prácticas sobre el manejo de la basura espacial es una necesidad, dada su creciente transcendencia y el obstáculo que su incremento supondría en asuntos fundamentales como la comunicación, el desarrollo de la explotación de recursos extraterrestres y el monitoreo del planeta, vital para la lucha contra el cambio climático. Estos servicios universales y consustanciales a la gobernanza de la sociedad digital solo serán viables si el ambiente espacial se conserva neutral, pacífico y con baja probabilidad de siniestros.

## 5. Turismo espacial, estaciones permanentes y actividades privadas

Otra de las debilidades que podemos señalar en la codificación del derecho espacial es aquella referida a las responsabilidades privadas en los viajes espaciales. La aplicación de normativas nacionales puede ser una solución temporal, pero ante el perfeccionamiento de sitios de lanzamiento marítimos, esta actividad puede ser llevada a alta mar, donde ningún Estado tendrá responsabilidad sobre los efectos que la misión pueda tener. En los albores del turismo espacial masivo y los viajes tripulados privados, es claro que la codificación internacional no se anticipó al desarrollo comercial. Desde este escenario, es posible aducir que el derecho

internacional cósmico que rige en la actualidad ha quedado, efectivamente, anticuado frente a las actividades que en poco tiempo se empezarán a volver cotidianas por una industria que ya muestra avances reales, como las primeras proezas de compañías como Blue Origin, Virgin Galactic o SpaceX y sus aeronaves reutilizables.

En este sentido, la codificación heterogénea en el derecho interno de los Estados puede servir como un control y a la vez restricción a la actividad espacial privada; además que esa misma normativa puede generar limitaciones para algunos usuarios. Por una parte, al igual que en las políticas migratorias externalizadoras de fronteras, la normativa interna de algún Estado podría prohibir el disfrute de los servicios espaciales a personas debido a su origen o por medidas de seguridad. Por otro lado, una regulación asfixiante o regímenes de responsabilidad deficientes podrían obstaculizar el crecimiento de las industrias del IoT y del espacio, las que se espera alcancen cifras de billones de dólares en las próximas décadas (Schaefer, 2021). Esta argumentación, tal vez exagerada, requiere una visión universal que permita a la mayor cantidad de Estados e interesados determinar las normas de uso de estas nuevas actividades y procurar acercarlas a la mayor cantidad de personas con seguridad y equidad en el uso, sin detener su crecimiento, inversión e innovación.

De igual manera, en esta misma década la Misión Artemisa de la NASA se ha propuesto enviar astronautas a la Luna y establecer misiones sostenibles (Paes Martí & Ramón Fernández, 2020), iniciando además con la construcción de otra estación espacial, la Plataforma Orbital Lunar Gateway, desde la cual se realizarán excursiones a la superficie lunar, antes de iniciar con el proceso de su colonización. Esto planteará desafíos en términos de la aplicación del derecho internacional para poblaciones permanentes en el espacio que superan al reducido grupo de 580 viajeros espaciales que se cuentan hasta la actualidad, y para quienes ha habido un trato del todo extraordinario. Por el contrario, se enfrentarán quizá escenarios similares a lo que sucede en el caso del continente antártico, donde, a través de interpretación y regulación extraterritorial se abordan cuestiones de nacionalidad, jurisdicción penal, derecho sucesorio<sup>5</sup>, determinación de la propiedad de bienes y cuestiones similares. No obstante, deberán preverse escenarios no planteados, como el nacimiento de bebés en el espacio de padres para los que no aplique el *ius sanguinis* ni el *ius solis* (de la nave). Estos deberían, por ejemplo, tratarse en un inicio de forma análoga a los casos de apatridia (protección internacional) aunque, es previsible que a la larga se reconozca la necesidad de crear entidades de gobierno ultraterrestres o una nacionalidad terrícola, lo que, no obstante, devendría en un nuevo paradigma al devenir en una especie interplanetaria.

A largo plazo, sin duda la cuestión de la explotación racional y equitativa de los recursos es un tema a abordar, lo que demanda un régimen jurídico y administrativo riguroso (Castro Villalobos, 2001). Basado en la falta de mecanismos de exigibilidad y ejecución de lo acordado se puede plantear al futuro competitivo de la carrera espacial privada y el desbalance entre Estados o, incluso, empresas para participar en la explotación de las actividades espaciales. Valga apenas mencionar la cuestión de la asignación adecuada del espectro radioeléctrico, así como la necesidad de apertura continua de nuevas bandas y el uso compartido de las existentes de forma equilibrada entre los satélites que serían inútiles sin ello y la creciente demanda de 5G terrestre; dos facetas indispensables para el despegue masivo de la industria de datos masivos (Schaefer, 2021). Aquí, de manera similar a lo ya sucedido en cuanto a las Organizaciones de Ordenación Pesquera, parece posible que otros organismos similares aparezcan en el tiempo para la gestión del espacio exterior; para organizar su utilización sustentable y prevenir conflictos. Podría asimismo darse la creación de una alta autoridad del espacio exterior que pueda regular y controlar su explotación racional (Velázquez Elizarrarás, 2013) y, para la gestión de conflictos posibles, una jurisdicción institucionalizada en un tribunal internacional del derecho espacial que se encargue de desarrollar, además, principios y opiniones generalmente aplicables. Alternativamente, coexiste la posibilidad de establecer sistemas de arbitraje, en especial para disputas comerciales entre las naciones que inicien la explotación de recursos (Castro Villalobos, 2001).

Finalmente, en cuanto al nivel macrointernacionalista (cambio de paradigma), es posible avizorar el advenimiento de un nuevo orden internacional marcado por la masificación de la era espacial y el resquebrajamiento de los límites territoriales, e incluso biológicos, en los cuales el derecho internacional ha ejercido su función. Así, por ejemplo, sabemos que las limitaciones del cuerpo humano en el espacio determinan daños a este por la ausencia de atmósfera, la presencia de radiación o la aceleración gravitatoria que desembocan en el debilitamiento del sistema locomotor y problemas para su irrigación sanguínea, además de otras afectaciones psicológicas (Paes Martí & Ramón Fernández, 2020). De esta manera, no se puede descartar la generación de alteraciones, sean de tipo evolutivas o inducidas, para lograr su adaptación; así, nuevos tipos de seres (pos)humanos o con componentes robóticos podrían surgir (*cyborg*), respecto a los cuales el derecho internacional deberá embarcarse en debates (bio)éticos para poder atender a esta población que, en buena medida, es también su representante y brindarles protección adecuada.

## 6. Conclusiones

A lo largo del presente texto se ha indagado en el concepto e importancia del derecho espacial como una categoría vigente del derecho internacional en el escenario de las relaciones internacionales. Se ha descrito su estado actual, así como las debilidades presentes en su andamiaje, propias de la etapa de desarrollo en el que se encuentra. Con miras al siglo que ya atravesamos se demuestra, no obstante, la necesidad de tematizarlo y plantearlo como un objetivo de acción de la política exterior a fin de desarrollar su carácter determinante en la supervivencia de las naciones y de la humanidad desde sus posibilidades tecnológicas, como también el deber que tiene de considerar nuevos actores, no solo regionales, sino también no estatales.

Las problemáticas desarrolladas son parte de un universo mucho más amplio y profundo dentro de la conversación global sobre la trayectoria que debería tomar el derecho cósmico. No obstante, se podría proponer la codificación de esta materia que, desde siempre, ha sido fuente de miradas futuristas y fantásticas; sus tratados fueron escritos hace más de cincuenta años, mientras que el avance tecnológico-científico y la incorporación de nuevos actores ha supuesto un giro en la visión netamente estatal que los inspiró. Esta particularidad causa vacíos dentro del derecho espacial que deben ser atendidos de forma integral dentro de un foro ampliado de Estados, entes privados, personas individuales y bajo la lógica de que los servicios espaciales son parte de la supervivencia del ser humano moderno, del ambiente y del futuro de todos los seres terrícolas.

Se ha evidenciado cómo la falta de instituciones y mecanismos obligatorios de aplicación del derecho espacial podría revivir el conflicto propio del paradigma realista, en el cual se superponen narrativas de seguridad, dominación y peligros para las naciones, lo que crea tensiones entre ellas en una carrera que no va de acuerdo con el carácter y valores universales prohumanidad que proclama la disciplina. Es por tanto un desafío de la gobernanza global articular mejor sus posibilidades a fin de dar espacio a la innovación de nuevos actores, a la vez que encaminar los beneficios de su uso y exploración para el bien de toda la especie y la vida en la Tierra; es decir, una cooperación espacial inclusiva y sustentable. Esto pasa necesariamente por crear instituciones que construyan confianza y transparencia entre los actores involucrados, entre los cuales puede considerarse a cortes internacionales y altas autoridades especializadas en la materia, tal como sucede, por ejemplo, en el caso del Derecho del Mar. En este contexto, dado que el interés privado y los recursos que

le acompañan superan significativamente los esfuerzos estatales, es necesario tomar en cuenta las posiciones de este sector y alcanzar un marco de cooperación balanceado, que motive la inversión tecnológica y que abra espacios para que Estados con menos capacidades también puedan participar de la explotación de recursos extraterrestres.

De esta manera, podemos sintetizar que el derecho internacional espacial en este punto de su desarrollo enfrenta tres tendencias a las que deberá responder para poder cumplir de forma eficiente con su cometido: resistir las estructuras coloniales, operativizar la equidad en sus beneficios y evitar vacíos regulatorios. Únicamente así, este gran paso de la humanidad a su literal universalización evitará pasar por el penoso paso de la depredación y guerra generalizada, cuya inminencia alternativa, siempre habrá de tenerse en cuenta como amenaza. La falta de prospectiva limita, en muchos casos, a las potenciales inversiones y priva al mundo de nuevas hazañas espaciales. El sueño de conquistar el espacio inicia con la creación del derecho específico, capaz de asignar responsabilidades, cooperación e incorporación de nuevos actores, para que la humanidad pueda alcanzar de forma sostenible un destino más allá del límite terrestre.

## NOTAS

1. Para el caso de Ecuador, por ejemplo, podría señalarse el Acuerdo Marco de Cooperación con el Gobierno de la República de Chile sobre cooperación en el campo de las actividades espaciales, suscrito el 1ero de diciembre del año 2005, en el cual, entre otros aspectos, se pretende el intercambio de científicos, proyectos y experimentos conjuntos (artículo 1); cooperación en ciencia espacial, percepción remota, monitoreo ambiental, comunicaciones y navegación, geodesia y meteorología, estudio de materiales, biotecnología y medicina espacial, telemetría y desarrollo de construcciones; misiones satelitales conjuntas, intercambio de personal científico y utilización de datos (artículo 2). De igual forma, el Acuerdo Marco de Cooperación en el Campo de las Actividades Espaciales con la República Argentina (suscrito en 20 de septiembre del 2007 y ratificado por decreto ejecutivo 1140), conforme el cual se propone constituir una agencia espacial regional (artículo 1).
2. Australia, Canadá, Italia, Japón, Luxemburgo, Emiratos Árabes Unidos, Reino Unido y Ucrania; además, de Brasil han declarado su interés en firmarlo.
3. AstriaGraph es una herramienta de la Universidad de Texas que permite rastrear en tiempo real los objetos en el espacio circundante a la Tierra (Enlace: <http://astria.tacc.utexas.edu/AstriaGraph/>).
4. Convención sobre el Registro de Objetos enviados al Espacio Ultraterrestre, adoptada por la Naciones Unidas en 1974.

5. Paradoja de gemelos de Langevin, que según fuera resuelto por Einstein, determina que si una persona viaja a la velocidad de la luz en relación a la gente que vive en la Tierra, habrá envejecido mucho menos a su regreso (Cocca, 2014), lo que requerirá entonces regulaciones especiales respecto a la forma de sucesiones.

## BIBLIOGRAFÍA

Aganaba-Jeanty, T. (2019, July 9). *The Future of the Space 4.0 Era*. TEDxASU. <https://bit.ly/3HBvbf2>

Aganaba-Jeanty, T. (2021, February 8). *Innovative Instruments for Space Governance*. Centre for International Governance Innovation. <https://www.cigionline.org/articles/innovative-instruments-space-governance>

Amazon. (2020, July 30). *Amazon receives FCC approval for Project Kuiper satellite constellation*. Amazon. <https://www.aboutamazon.com/news/company-news/amazon-receives-fcc-approval-for-project-kuiper-satellite-constellation>

Bizzozero, L. (2015). Las Relaciones Internacionales como Disciplina. En *Aproximación a las Relaciones Internacionales. Una mirada desde el siglo XXI* (pp. 15–39). Cruz del Sur.

Calduch Cervera, R. (1976). Relaciones Internacionales. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 74(3), 103–104. [https://doi.org/10.14201/oaqo251\\_18](https://doi.org/10.14201/oaqo251_18)

Castro Villalobos, J. H. (2001). La tercera conferencia de las Naciones Unidas sobre el Espacio Ultraterrestre y el Derecho. *Anuario Mexicano de Derecho Internacional*, 1(1). <https://doi.org/10.22201/iiij.24487872e.2001.1.5>

Cocca, A. A. (2014). Caracteres de derecho espacial. *Revista de Derecho Público*, 0(9), 259–269. <https://doi.org/10.5354/0719-5249.1968.31889>

del Arenal, C. (1989). La teoría de las relaciones internacionales hoy: debates y paradigmas. *Estudios Internacionales*, 22(86), 153–182. <https://doi.org/10.5354/0719-3769.2011.15594>

Díaz, V. (2016). ¿Qué pasó con el satélite Pegaso? *El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/afull/satelite-pegaso-ecuador-investigacion-ronniener.html>

Diederiks-Verschoor, I., & Kopal, V. (2008). *An introduction to space law*. Kluwer Law International BV.

Dodge, M. (2010). El derecho del espacio exterior y el futuro de la humanidad. *THĒMIS-Revista de Derecho*, 0(58).

Garcia, M. (2017). Space Debris and Human Spacecraft. *National Aeronautical and Space Administration (NASA)*. [http://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/news/orbital\\_debris.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/station/news/orbital_debris.html)

Godoy-Vargas, A. (2020). Esbozo de una de las fuentes del Derecho Espacial. *LEX - REVISTA DE LA FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS*, 4(3), 361. <https://doi.org/10.21503/lex.v4i3.1959>

Gutiérrez Espada, C. (1974). La responsabilidad internacional por daños en el derecho del espacio. *Anales de La Universidad de Murcia (Derecho)*, 0(0), 477–623.

Irigoin Barrenne, J. (1989). Derecho del espacio ultraterrestre: protección del ambiente espacial. *Revista Chilena de Derecho* - Publicado por la Facultad de Derecho Universidad Católica de Chile, 16(2).

Jakhu, R. S., & Pelton, J. N. (Eds.). (2018). *Global Space Governance: An International Study*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-54364-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-54364-2_1)

NASA. (2016). Quarterly Newsletter. *Orbital Debris Quarterly News*, 20(1–2).

National Research Council. (1995). *Orbital Debris*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/4765>

Organización de las Naciones Unidas. (2021). *Cuarta Comisión - Política Especial y de Descolonización*. <https://www.un.org/es/ga/fourth/>

Paes Martí, M., & Ramón Fernández, F. (2020). La Luna, misiones, Derecho de propiedad y conflictos respecto a la explotación e investigación desarrollada en el satélite. *Revista Electrónica de Derecho Internacional Contemporáneo*, 3(3), 81–97. <https://doi.org/10.24215/2618303Xe004>

Rathnasabapathy, M. (2018, May 11). *How the Fourth Industrial Revolution is Shaping the Satellite Industry*. Via Satellite. <https://bit.ly/3oL89Sf>

Rourke, A. (2021). 'Out-of-control' Chinese rocket falling to Earth could partially survive re-entry. *The Guardian*.

Schaefer, M. (2021, Septiembre). Sound space industry regulation matters for the 4th Industrial Revolution. *SpaceNews*. <https://bit.ly/3HCsPN1>

Schulkin, J. (2020, Octubre 31). *Elon Musk lanza su servicio de internet satelital y advierten sobre los problemas que podría generar*. Infobae. <https://www.infobae.com/america/tecnologia/2020/10/31/elon-musk-lanza-su-servicio-de-internet-satelital-y-advierten-sobre-los-problemas-que-podria-generar/>

Secretaría de Relaciones Exteriores. (2021, Septiembre). *Firma del Convenio Constitutivo de la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/sre/prensa/firma-del-convenio-constitutivo-de-la-agencia-latinoamericana-y-caribena-del-espacio?idiom=es>

UNOOSA. (1972). *Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales*.

UNOOSA. (1974). *Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space*. United Nations.

UNOOSA. (2002). *Tratados y Principios de las Naciones Unidas sobre el Espacio Ultraterrestre*.

UNOOSA. (2021). *Space4SDGs: How space can be used in support of the 2030 Agenda for Sustainable Development*. <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/space4sdgs/index.html>

U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act. 51 USC 51302.

Velázquez Elizarrarás, J. C. (2013). El derecho del espacio ultraterrestre en tiempos decisivos: ¿estatalidad, monopolización o universalidad? *Anuario Mexicano de Derecho Internacional*, 13. [https://doi.org/10.1016/S1870-4654\(13\)71051-1](https://doi.org/10.1016/S1870-4654(13)71051-1)

---

---

# Ponencias

---

# Los nuevos temas de agenda de política exterior en un sistema internacional en transformación<sup>1</sup>

**Embajador Allan Wagner Tizón**

Deseo iniciar esta exposición expresando mi reconocimiento a la Academia Diplomática del Perú, “Javier Pérez de Cuéllar”, y a su planta orgánica, liderada por el Embajador Gustavo Meza Cuadra, por su importante y permanente rol en la formación de excelencia de los diplomáticos peruanos y por su capacidad de adecuarse a los desafíos que impone este mundo cambiante, lo que ha se ha visto evidenciado con ocasión del reciente examen de ingreso a este centro de estudios, realizado íntegramente, por primera vez, por medios informáticos.

Asimismo, deseo agradecer a los funcionarios que integran el Grupo de Trabajo de la Cuarta Revolución Industrial de la Cancillería y a los colegas de mi Gabinete, que me han ayudado a plasmar en esta conferencia conceptos que he venido estimulando en estos años de profundas transformaciones debido al vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología.

Alumnas y Alumnos aspirantes al Servicio Diplomático, futuros colegas, El portal 363 de la Calle Estudios (hoy tercera cuadra del Jirón Ucayali), donde se erige el Palacio de Torre Tagle, guarda tesoros de singular valor, reflejo de una vasta cultura; pero sobre todo ofrece testimonio de nuestra historia y del esfuerzo de decenas de generaciones de diplomáticos que han transitado por sus pasillos, y cuya acción ha resultado decisiva para posicionar al Perú en el escenario internacional.

Como ustedes, alguna vez ocupé un asiento en las carpetas de la Academia Diplomática, recuerdo que se renueva constantemente aún pasado más de medio siglo de entonces.

El mundo, sin duda, cambió y sigue su progresión, exigiendo de todos una constante adecuación a una realidad que por su naturaleza se modifica. Hoy el foco no está más en la seguridad sino en el desarrollo, y en nuestra actuación no enfrentamos más negociaciones sobre límites, sino contribuimos en la respuesta a una pandemia de efectos nefastos y

---

1. Clase magistral del Ministro de Relaciones Exteriores, Embajador Allan Wagner Tizón, con ocasión de la inauguración del año lectivo 2021 de la Academia Diplomática del Perú, 20 de Abril de 2021.

cuya expansión ha acentuado tendencias presentes incluso antes del complejo contexto que vivimos, tales como prácticas proteccionistas, nacionalismos, la desintegración de cadenas de valor, entre otros.

Como diplomáticos tenemos la obligación de constituirnos en importante puente entre tradición y modernidad; no como una institución anacrónica, sino como una que sostenida en sus valores, es decir nuestra férrea vocación de servicio al país, nuestra firme creencia en las instituciones y nuestra profunda convicción democrática, a fin de coadyuvar significativamente con el bienestar y desarrollo de nuestra población, que es nuestra razón de ser como Estado.

Pertenecer al servicio diplomático no es una obligación ni un privilegio, es un honor, que demanda compromiso, responsabilidad y hondo profesionalismo.

El diplomático de hoy debe ser pragmático y asertivo, lúcido y dúctil a los nuevos desafíos y saber adecuarse, no a esta “época de cambios, sino a un cambio de época”, lo que se configura y como se describirá a continuación como un sistema internacional en transformación y que demanda una constante adaptación a nuestra política exterior.

## UN MUNDO EN ASOMBROSO CAMBIO TECNOLÓGICO

A lo largo de la humanidad el desarrollo científico y el entorno económico, político y social han estado íntimamente ligados.

El profesor Youssef Harari, en su libro *Homo Deus*, señala que durante la Edad Media el desarrollo científico fue muy limitado porque se consideraba que todo lo que el hombre debería saber estaba ya en los libros sagrados y si no lo estaba no era relevante conocerlo.

El renacimiento, al cuestionar el paradigma vigente, estableció los fundamentos para el desarrollo científico, lo que a su vez generó los cimientos para una paulatina transformación social que derivó en la Ilustración, la cual a su vez promovió un mayor desarrollo científico, reflejado en las sucesivas revoluciones industriales.

Se estima que hasta 1900, el conocimiento se duplicaba cada 100 años. A fines de la primera guerra mundial, se creía que este plazo se reduciría en 25 años. Para fines del siglo pasado, se consideraba que la tecnología se duplicaría cada dos años. Hoy en día, IBM pronostica que el “internet de las cosas” llevará a una duplicación del conocimiento cada 12 horas.

Sin duda, nos encontramos en un momento singular en la historia de la humanidad, impulsado por una aceleración sin precedentes del desarrollo científico. Como se ha señalado, no se trata de una época de cambios, sino de un cambio de época.

## LA RELEVANCIA DEL CAMBIO TECNOLÓGICO

Es claro que los cambios tecnológicos generan a su vez cambios en los modelos de producción y hasta en la definición de riqueza. Un estudio realizado por el profesor Angus Madison, con el auspicio de la OCDE, estima que a fines del siglo XV las dos potencias agrícolas del mundo, China e India, representaban el 70% del PBI global. Para fines del siglo XVIII, China continuaba representando el 50% de la producción mundial, en tanto que la participación de India retrocedió como resultado de la expansión agrícola de muchos países europeos.

La primera revolución industrial marcó un cambio importante en el predominio de China en la producción global. La manufactura desplazó a la agricultura como principal fuente de riqueza. Los países que lograron aprovechar los beneficios del cambio tecnológico alcanzaron mayor relevancia en la producción global. Para mediados del siglo XX, Estados Unidos representaba aproximadamente la tercera parte del PBI global, en tanto que China disminuyó su participación a cerca del 10%.

El incremento de la definición de la riqueza y la producción no es el único efecto del cambio tecnológico. Al transformar los modelos productivos, también cambian las estructuras económicas, políticas y sociales. La maquina a vapor, diseñada inicialmente para retirar el agua de las minas de carbón en Inglaterra, no sólo derivó en un incremento de la producción tras su adaptación en los procesos manufactureros, sino que también dio lugar a nuevas formas de comunicación, de transporte, de trabajo, de organización política y a la urbanización, entre otros.

El estudio de Madison proporciona resultados interesantes. El crecimiento promedio del PBI global fue cercano al 2.2% anual desde 1820 y fines del siglo pasado, lo que contrasta con el 0.2% de crecimiento anual del PBI global en los 800 años anteriores. El mayor nivel de ingresos y los avances de la ciencia también mejoraron las expectativas de vida. Se estima que desde 1820 la población mundial ha crecido a una tasa de 1% anual, una cifra cinco veces mayor al promedio anual registrado en los 800 años previos.

## LAS REVOLUCIONES INDUSTRIALES Y SU IMPACTO EN LA SOCIEDAD

Cada revolución industrial ha tenido un impacto particular en el tejido social y con ello en la agenda política, incluso en la propia forma de hacer política como lo muestra el surgimiento de los sindicatos y otro tipo de movimientos organizados. Han sido motivo de confrontaciones ideológicas, muchas veces con impacto global de largo alcance.

Sin embargo, hay características que hacen de la Cuarta Revolución Industrial un fenómeno particular, tal como lo afirma Klaus Schwab, fundador del Foro Económico Mundial.

En primer lugar, se trata de cambios científicos que se dan a una gran velocidad y en múltiples campos. No se circunscribe únicamente al ámbito digital, sino que también se refleja en acelerados avances en otras áreas de la ciencia basados en la nanotecnología, la genómica, la biotecnología y la computación cuántica, entre otros.

En segundo lugar, es un proceso de gran extensión y profundidad. A diferencia de las revoluciones industriales, que tuvieron su origen en un lugar en particular, ya sea Inglaterra o Estados Unidos, la Cuarta Revolución Industrial es un fenómeno global, con una mayor participación del Asia en su empuje y desarrollo. Ello, sin embargo, no debe llevar a la rápida conclusión que es un fenómeno que impacta a todos por igual. La asimetría entre países desarrollados y en vías de desarrollo podría profundizarse como resultado del desigual acceso a la infraestructura y la investigación científica, ampliando las brechas existentes a nivel global y al interior de los países.

Finalmente, se trata de cambios que afectan a todas las dimensiones del sistema. Repercute en la sociedad, la economía y la política, de manera acelerada, con un impacto global. Los Estados pueden intentar regular desde una perspectiva nacional este proceso de transformación. Sin embargo, como destaca un documento de la reunión de Ministros de la OCDE de mayo de 2019, los intentos nacionales por regular un proceso de naturaleza global tienden a ser, frecuentemente, irrelevantes. De allí que los desafíos de la Cuarta Revolución Industrial, a diferencia de sus antecesoras, requiere de una participación más activa de las Cancillerías a fin de abordar las tendencias que marcan el futuro de este intenso proceso de cambios.

## LA NUEVA AGENDA ECONÓMICA

En el ámbito económico, la agenda global estará marcada por tendencias que ya se venían observando en los últimos años y que se han visto aceleradas como resultado de las medidas para hacer frente a la pandemia de la COVID19.

Por un lado, nos enfrentamos a innovaciones en el sector servicios que están transformando el modelo de negocios tradicionales en diversos sectores. Empresas como Booking han desplazado a las tradicionales agencias de viajes. Airbnb y sus similares vienen haciendo lo propio en el sector hotelero. Los aplicativos de taxi han revolucionado el sistema de transporte y el aplicativo Kindle revolucionó la comercialización de los libros del papel al mundo digital.

También observamos como otras empresas tradicionales han cambiado su propio modelo de negocio, en el cual los bienes que antes eran considerados finales son ahora considerados como bienes intermedios, a través de lo cual se ofrecen nuevos servicios digitales.

A manera de ejemplo podemos citar al fabricante de tractores John Deere, el cual, en vez de ofrecer una máquina, vende en realidad una licencia para el uso del software que

permite su operación. Si la licencia de uso no es renovada, el software deja de operar y con ello el tractor se vuelve inservible. De igual modo, Rolls Royce ya no vende turbinas de aviones, sino que cobra por horas de vuelo monitoreadas digitalmente con sensores instalados en las turbinas tradicionales.

Estos casos plantean desafíos ya que el sistema tradicional de comercio enfoca los impuestos en la importación del bien, pero resulta inadecuado para gravar la importación de servicios que se realizan a través de dicho bien. El comercio digital, que a diferencia del comercio electrónico utiliza canales digitales para su distribución, no se encuentra presente en la gran mayoría de los acuerdos bilaterales y regionales de comercio suscritos, por lo que su regulación constituye aún un tema pendiente.

Este creciente sistema de comercio digital, como fenómeno reciente, presenta también retos estadísticos. A fin de cuantificar su real dimensión, la UNCTAD ha agregado en sus estadísticas la categoría de “exportación de servicios digitalmente entregables”, así como ha establecido un rubro de industrias creativas, muchas de las cuales se comercializan por medios digitales.

Por su parte, la OMC lanzó el proyecto TISMOS que busca identificar el impacto de los servicios en el comercio internacional, llegando a la conclusión de que el comercio de servicios creció en los últimos quince años mucho más rápido que el comercio de bienes; que las MIPYME de servicios empiezan a exportar más rápido que las MIPYME manufactureras; y, que el valor añadido por los servicios representa cerca de la mitad del valor del comercio internacional de bienes y servicios.

Otra tendencia que debemos monitorear está vinculada a la creciente personalización de la producción. Las compras por internet y el uso de chips en diversos bienes, son sólo algunos de los medios por los cuales los productores obtienen valiosa información para personalizar su producción a gusto del cliente, incluso antes de que el consumidor exteriorice su intención de compra. The Economist pronostica que para el año 2035 el mundo tendrá mil millones de computadoras integradas en empaques de todo tipo, desde alimentos hasta puentes y ropa. Sus capacidades pueden llegar a situaciones que antes se consideraban de ciencia ficción, como el lanzamiento el año pasado de chips con capacidad olfativa.

Sin embargo, la disponibilidad de esta información, a la que se ha venido a conocer como Big Data, es usualmente capturada sólo por los grandes productores, los cuales cuentan con los sistemas de inteligencia artificial necesarios para procesar toda esa información. Conocer mejor al consumidor en un espacio geográfico las coloca en una mejor posición de mercado, incluso respecto a las propias empresas nacionales. La regulación de la adquisición y uso de datos y la incorporación de tecnologías de rastreo en las manufacturas constituyen, sin duda, temas ineludibles de la agenda económica global.

Por otro lado, la personalización de la producción también requiere que el fabricante esté más cerca de los consumidores a fin de reaccionar rápidamente a los cambios en

la demanda, llevando a la reubicación de sus plantas de producción. Los avances en la robótica, la inteligencia artificial y otros desarrollos tecnológicos que facilitan la operación remota de plantas de producción facilitaron este proceso. Esta tendencia se ha visto acelerada por la amenaza del proteccionismo surgida durante la pandemia, en la medida que puso de manifiesto la vulnerabilidad de cadenas de valor con gran extensión geográfica. Por su parte, muchos gobiernos aprovecharon la coyuntura para generar incentivos a fin de motivar a las empresas a reubicar sus inversiones y privilegiar las cadenas de valor regional, particularmente en Europa y Asia.

El resultado es lo que muchos han denominado un proceso de desglobalización (The Economist lo llamo Slowbalisation) que va de la mano con la consolidación de cadenas de valor regional. Algunas regiones como Europa, Asia y América del Norte, en las que el intercambio regional representa un 69%, 60% y 52% de su comercio global, respectivamente, se verán beneficiadas. Para América Latina, donde el comercio intrarregional sólo alcanza el 16%, el reto de crear cadenas de valor regional ha dejado de ser una aspiración para convertirse en una necesidad.

En el corazón de la agenda de transformación digital está el despliegue de la tecnología 5G, caracterizada por una mayor velocidad que su predecesora, así como por la capacidad de conectar un gran número de equipos a la vez (facilitando el internet de las cosas) y por la reducción en el tiempo de latencia (imprescindible para el desarrollo de ciudades inteligentes y la administración remota de equipos). La importancia de la tecnología 5G en el desarrollo económico del futuro ha convertido un asunto técnico en un tema prioritario en la agenda política global. Aquel que tenga la capacidad de controlar las carreteras de la información tendrá un lugar privilegiado en la geopolítica digital del futuro.

Sin embargo, son pocos los países que tienen las bases para el despliegue masivo de la tecnología 5G. En muchos países, como el nuestro, coexisten redes desde la 2G hasta la 4G, y la brecha de infraestructura es sustantiva. Según el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad, solo el 52.2% de peruanos tiene acceso a una red 4G. En el corto plazo, se necesitará invertir S/. 28,217 millones en infraestructura digital para garantizar niveles básicos de acceso a internet de calidad. En el largo plazo, se requiere de S/. 106,124 millones para alcanzar los estándares de infraestructura de internet de la OCDE.

La ausencia de una infraestructura suficiente, no obstante, no debería limitar nuestra participación en el proceso de construcción de una gobernanza global de la agenda de la Cuarta Revolución Industrial. Por el contrario, tal como señala Houlin Zhao, Secretario General de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, son precisamente países como el nuestro, que enfrentan grandes brechas digitales, los que deberían tener una diplomacia más activa para perfilar el marco jurídico global de la transformación global digital, pues son los que corren el mayor riesgo de quedar marginados y ver afectados sus intereses de largo plazo.

## LOS DESAFÍOS SOCIALES

La nueva agenda social también se ve afectada por el cambio tecnológico, marcada por el crecimiento de las redes sociales, el futuro del trabajo y la seguridad de los individuos.

Las redes sociales digitales son un fenómeno relativamente nuevo, con un crecimiento exponencial. Lo que surgió como un medio para conectarse con amigos y familiares, se ha convertido también en una importante plataforma comercial y fuente de información. Sin embargo, gran parte de la información que circula en las redes no es de fuente confiable. Pese a ello, es retransmitida sin cuestionamientos, constituyendo una caja de resonancia para noticias falsas, algunas de las cuales surgen del desconocimiento, pero otras de la intencionalidad de manipular las decisiones de un individuo o grupo social.

El intento deliberado de manipular información a través de noticias falsas constituye uno de los mayores desafíos para las democracias, en la medida que, al no poder ser controladas, pueden ser utilizadas por actores malintencionados a fin de desestabilizar sociedades enteras para sus propios fines. En ocasiones, este proceso es seguido de medios convencionales de uso de la fuerza con el fin de asegurar su objetivo. Esta combinación de medios digitales y convencionales ha dado lugar a lo que se conoce como “amenazas híbridas” y debe ser tomado con la debida seriedad, como lo han hecho la Unión Europea, la OTAN y ASEAN.

La transformación digital también alterará la naturaleza del trabajo y amenaza con desaparecer muchos oficios, incluso aquellos de escritorio que pueden ser reemplazados por programas de inteligencia artificial tales como aquellos orientados a tramitar documentos y de carácter secretarial. Según la OIT, entre uno y dos tercios de todos los puestos de trabajo son vulnerables ante este proceso de transformación. Algunos se adaptarán, pero otros desaparecerán.

En cualquier caso, resulta evidente que el manejo de las nuevas tecnologías ya no será un factor de diferenciación en el curriculum del trabajador, sino un requisito estándar. El proceso de cambio requerirá de políticas gubernamentales que fomenten la adquisición de nuevas habilidades por parte de los trabajadores, en tanto que el ansiado equilibrio trabajo - familia será reemplazado por un nuevo equilibrio trabajo - familia - capacitación permanente.

El futuro del trabajo también implicará nuevas formas de relación entre el empleador y el empleado, empezando por la priorización del teletrabajo y la disminución del trabajo presencial, un aspecto que la pandemia se ha encargado de acelerar. La posibilidad de trabajar remotamente desde otros países está dando lugar a un modelo de “telemigrantes”, en donde la migración del trabajo no es acompañada por la migración física del trabajador. Esta disociación entre lo virtual y lo espacial encuentra frecuentemente un vacío en la norma laboral aplicable, incluyendo aspectos de previsión social. Los intentos por regular la telemigración desde una perspectiva exclusivamente nacional tenderá a ser poco efectiva si no toma en cuenta el contexto global.

Finalmente, encontramos entre los desafíos sociales las amenazas a la seguridad de los individuos como resultado de nuevas formas de crimen en el ciberespacio. El mundo digital, particularmente el denominado “dark web”, está lleno de criminales esperando la oportunidad de explotar alguna vulnerabilidad del sistema para usurpar la identidad de sus víctimas, cometer fraudes, secuestrar información crítica o robar de tarjetas de crédito, entre otros.

La mirada técnica se enfoca en la lucha contra el crimen cibernético con herramientas cibernéticas. Sin embargo, un eficiente enfoque de ciberseguridad debe trascender lo operativo y adoptar un enfoque de inteligencia estratégica. Ello implica abordar la ciberseguridad desde una perspectiva global y multi-actor, para lo cual es necesario construir un marco de confianza que permita la fluidez de información relevante y sensible, labor en la cual los Ministerios de Relaciones Exteriores cumplen un rol fundamental.

### LOS DESAFÍOS PARA LA POLÍTICA

En el ámbito de los desafíos para la política se encuentra, en primer lugar, la fragmentación del poder. La capacidad de transmitir grandes flujos de información y articular posiciones por medio de las redes sociales plantea desafíos interesantes para la política. La convocatoria masiva por redes sociales a movimientos de protesta, sin la presencia de un líder claramente definido, dificulta el reconocimiento de un interlocutor válido para iniciar un proceso de diálogo orientado a atender las demandas que motivaron la movilización. La ausencia de este diálogo puede derivar en un escalamiento de la protesta, a la que se van sumando otras demandas sociales y políticas de manera desarticulada, que eventualmente pueden acabar en situaciones de violencia.

Por otra parte, se observa que en el nuevo mundo digital, muchos líderes políticos apuestan a la lectura de las redes sociales con la finalidad de lograr mayor aceptación, abandonando en el camino las propuestas programáticas de su partido. La comunicación corta e inmediata a través de tweets ha desplazado los mítines políticos y los debates partidarios, propiciando el surgimiento de caudillos y propuestas populistas que ponen en riesgo los avances democráticos.

Asimismo, la posibilidad de hacer seguimiento recurrente a las actividades de determinados líderes de opinión o “influencers” a través de las redes sociales, otorga a ciertos individuos una gran capacidad de influir (de manera positiva o negativa) en determinados grupos sociales con mayor efectividad que muchos partidos políticos o instituciones gubernamentales.

El avance tecnológico también genera oportunidades. Tal es el caso del Gobierno digital, un entorno que promueve mejores servicios en el marco de la gestión pública, con ciudadanos mejor informados y con mejores servicios. Los beneficios duplican su alcance cuando se toma en consideración que la interconexión de las plataformas digitales del Estado permite cruzar información como herramienta para la lucha contra la corrupción.

Finalmente, las instituciones gubernamentales vienen usando los medios digitales para interactuar con sus pares en otros países a fin de intercambiar buenas prácticas e incluso articular posiciones. Esta capacidad de interlocución directa, así como la asistencia virtual a foros internacionales sin necesidad de viajar, podría afectar el rol de las Cancillerías, las cuales deben redoblar esfuerzos para demostrar que son capaces de generar valor para el sector. Finalmente, como dije anteriormente, toda participación de los individuos en el ciberespacio genera datos que se van acumulando digitalmente, constituyendo lo que se conoce como “Big Data” y que para muchos constituye el petróleo del futuro. La regulación del acceso y uso de datos de los individuos es fundamental. Pese a ello, no hay una sola aproximación global sobre el balance que debe existir entre la Protección de Datos del individuo y su uso para garantizar la seguridad pública. Alcanzar un consenso generalizado sobre esta materia requerirá de compromisos políticos que forman parte de los retos de la nueva agenda internacional.

### DESAFÍOS PARA EL SISTEMA INTERNACIONAL

Los retos que he mencionado hasta ahora pueden complementarse con una visión general del escenario internacional, marcado entre otras cosas por la confrontación estratégica entre las grandes potencias, en una carrera por marcar el paso en el proceso de transformación tecnológica, lo que Carl Benedikt ha llamado la trampa de la tecnología.

Los efectos de esta competencia estratégica se pueden ver en el debilitamiento del multilateralismo, el surgimiento de bloques de contención como el QUAD y el IndoPacífico, los esfuerzos regionales para fortalecer los procesos de integración como la Unión Europea y ASEAN, a lo que se suma una respuesta de un gran número de países que no desean verse en la necesidad de tomar partido por alguna de las potencias, motivando así lo que podríamos denominar el surgimiento de un No Alineamiento activo, qué se diferencia del no alineamiento que surgió en la época de la guerra fría, ya que no tiene fundamentos en cuestiones ideológicas sino en aproximaciones pragmáticas de carácter político y económico frente a este nuevo escenario global.

El desarrollo digital también genera nuevas formas de hacer la guerra. Además del espionaje cibernético y las amenazas híbridas a las que me referí antes, los Estados pueden llevar a cabo acciones de ataque con la finalidad de neutralizar activos críticos de otros países que consideren una amenaza para su seguridad. Ante esta amenaza, los Estados vienen diseñando estrategias para la ciberdefensa, cuya efectividad no dependerá sólo de aspectos técnicos sino de la capacidad de promover estrategias articuladas con otros países like-minded, como en el caso de la Alianza “five eyes” integrada por Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Australia y Nueva Zelanda.

En el ámbito de las nuevas formas de hacer la guerra también observamos el uso de múltiples drones articulados a través de la inteligencia artificial, los cuales pueden ser mucho más efectivos que grandes unidades militares como portaaviones o bombarderos.

Nuevas formas de ataque requieren nuevas estrategias de defensa, como el uso de inteligencia artificial para potenciar el sistema de defensa aérea “Iron Dome” de Israel.

A esto se suman otros aspectos de la agenda internacional a los que ya me he referido anteriormente, como el uso del internet por parte del crimen organizado; la necesidad de cerrar las brechas tecnológicas; la importancia de evaluar los acuerdos bilaterales, regionales y multilaterales a la luz de la nueva agenda marcada por la economía digital; y, la creciente capacidad de las grandes empresas tecnológicas de influir en el diseño de una gobernanza global acorde con sus intereses, que no necesariamente son coincidentes ni con los de las grandes potencias ni de los países en desarrollo.

### DESAFÍOS PARA EL SERVICIO EXTERIOR

Quisiera terminar estas palabras reiterando que no estamos en una época de cambios, sino en un cambio de época. Muchos temas y características de la diplomacia tradicional seguramente se mantendrán, pero debemos ser conscientes que también la forma de hacer diplomacia cambiará.

La adaptación tecnológica ha dejado de ser un factor deseable para convertirse en una condición indispensable para poder enfrentar los desafíos del futuro, pero no sólo se trata de cómo usar las herramientas que nos ofrece este punto de inflexión en la historia, sino de identificar con inteligencia y criterio los nuevos temas de la agenda global, así como afinar nuestra capacidad de interacción con otros sectores, con una diplomacia que también mire hacia adentro, a fin de articular posiciones nacionales en defensa de nuestros intereses como país.

Tenemos también que aprender una nueva forma de comunicarnos. Discernir entre el lenguaje tradicional para asuntos oficiales y la comunicación efectiva con el ciudadano a través de infografías, textos cortos y redacción amena. Debemos desplegar con inteligencia una diplomacia de redes que no se limita a estar presente en las redes sociales, sino que las escucha y las interpreta.

Necesitamos cuadros especializados. Debemos ser capaces de generar valor para otras entidades con aportes basados en la profundización de los temas relevantes para su sector, consolidando a la Cancillería como un aliado esencial capaz de ofrecer propuestas que incorporen el escenario global en sus estrategias para lograr sus objetivos en el ámbito nacional.

Debemos aprovechar las nuevas tecnologías para proveer mejores servicios a nuestros connacionales. Al llegar a más ciudadanos de manera remota, también nos veremos en la necesidad de reflexionar sobre los alcances, redefinición de objetivos y optimización de la estructura de nuestro servicio consular.

Finalmente, considero que esto solo podrá ser posible si motivamos la capacitación continua de nuestros funcionarios. La Academia Diplomática, esta casa de estudios, constituye el primer eslabón de un largo proceso de aprendizaje, pero la principal lección al final de éstos dos años no debería depender de manera exclusiva de lo que nuestros profesores enseñan en sus clases, sino que debemos hacer del aprendizaje un hábito indispensable para mantener la reflexión permanente sobre estos y sobre los futuros temas que ponga en agenda el profundo proceso de transformación que nos ha tocado vivir.

Gracias.

# La IV Revolución Industrial y el Perú: oportunidades y riesgos<sup>1</sup>

*Doctora Fabiola León-Velarde Servetto<sup>2</sup>*

Gracias por permitirme estar en este importante *webinar* y compartir con ustedes cómo estamos tratando, en el Perú, de aprovechar todas las enormes oportunidades que nos brinda la Cuarta Revolución Industrial. Sin duda, en el Perú, y desde el CONCYTEC, tenemos un reto enorme, porque no solamente debemos realizar la transformación productiva que coadyuve a la todavía necesaria transformación social, sino que también coadyuve a un desarrollo sostenible. ¿Necesitamos todavía *commodities*? Probablemente sí, pero cada vez más con valor agregado y para eso la Cuarta Revolución Industrial representa una oportunidad muy grande.

## CAMBIO DE PARADIGMAS TECNOLÓGICOS

Ya han sido mencionadas las enormes posibilidades que tenemos ahora y cómo estos paradigmas de la nanotecnología, la biotecnología, la cogno-ciencia o cogno-tecnología, nos están permitiendo pasar no solamente de los átomos a las partículas subatómicas, sino de los genes a la edición genómica, de las neuronas a las comunicaciones del cerebro máquina y de los bits en el mundo de las comunicaciones a los cúbits y; por lo tanto, a la comunicación cuántica.

## TECNOLOGÍAS TRANSFORMADORAS 1.0

Ya se ha hablado de estas nuevas tecnologías transformadoras que pueden dotarnos de diferentes y nuevos productos, procesos y servicios, y lograr enormes potencialidades para generar cambios. El riesgo para países como nosotros – que aún necesitamos *commodities* y tenemos que ver cómo transformamos esos *commodities*, cómo aplicamos una transformación productiva – es que estas tecnologías ya están cambiando los mercados y cómo estos se empiezan a abastecer, la pandemia está cambiando también estos aspectos. Tenemos el reto de tener mercados más cercanos y comunicarnos entre

---

1. Ponencia en el webinar de la Academia Diplomática del Perú “La Cuarta Revolución Industrial y la Política Exterior del Perú”, 28 de septiembre de 2020.

2. En el momento de la presentación, la Dra. Fabiola León-Velarde era la presidenta del CONCYTEC.

nosotros o, a través del mundo digital, utilizar esas tecnologías para comunicarnos a nivel mundial. Entonces, en América Latina, y particularmente en el Perú, tenemos un enorme reto de no perder el paso y asimilar estas tecnologías.

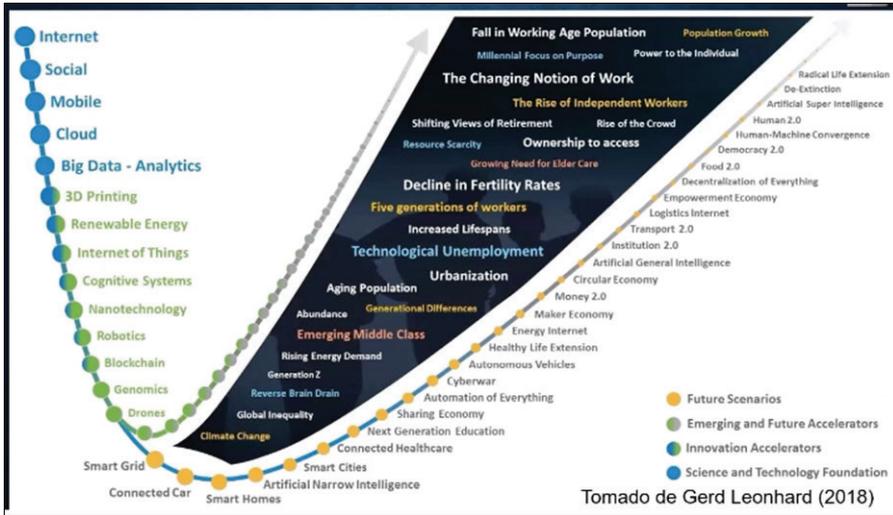
Es un reto difícil. Por ejemplo, en julio de este año la consultora Gartner ha listado más de 1,700 tecnologías que están siendo aprobadas actualmente para evaluar las potencialidades de éxito y sus aplicaciones en el mercado. Algunas de estas son la biología sintética, la edición de genes, materiales nanoestructurados, manufactura aditiva 3D/4D, energía a partir de fotosíntesis, *Big data*, Internet de las cosas (5G), realidad aumentada/realidad virtual, ingeniería biomédica, Blockchain, computación cuántica e inteligencia artificial. A través de estudios de *prospectiva* y vigilancia tecnológica, así como lo que llamamos el “*assessment* tecnológico”, o sea, cómo podemos probar las tecnologías, encontramos las de diferente generación. Las tecnologías de primera generación están creando productos como el internet de las cosas, robótica, pero también se han generado productos de segunda generación y servicios que van ganando su espacio en el mercado global.

### TENDENCIAS TECNOLÓGICAS PRINCIPALES DE LA DÉCADA

Ejemplo de lo anterior son el mayor conocimiento de la materia a nivel atómico y subatómico, el incremento de la medicina preventiva, el diagnóstico precoz, el mayor empleo de manufactura aditiva empleando cualquier material. Inclusive, en el Reino Unido ya se ha realizado una hoja de ruta donde hasta los metales y otros materiales deberían estar en cuestión, preguntándose ¿cómo hacemos para reutilizarlos o utilizar menos materiales como el plástico, los polímeros y el cemento en las industrias? y ¿cómo transformamos la productividad?

Así encontramos que, gracias a la biología sintética ya se viene ofreciendo carne, cuero o leche de vacuno, pero producidos en el laboratorio. Esto ya está ocurriendo, tenemos nuevos materiales nanoestructurados que se están usando en la microelectrónica de donde se dará el salto hacia un menor tamaño. En el diagnóstico médico, se está haciendo uso de la inteligencia artificial claramente para hacer diagnóstico y esto puede ser utilizado en nuestro país, ya hay algunos esbozos de proyectos. La adaptación 3D o 4D en cualquier material será el estándar para la manufactura de partes y piezas, y también ya estamos viendo algo de esto en nuestro país. La virtualidad de las reuniones y la enseñanza dará un salto más significativo todavía. Esto no es el futuro, es la realidad que debemos aceptar y asimilar a nuestro desarrollo.

## TECNOLOGÍAS, INNOVACIONES Y ESCENARIOS FUTUROS



Esta es una figura compleja, pero permite señalar cómo estas tecnologías (internet, redes sociales, teléfonos móviles, nube, *Big Data* y *Data Mining*), están generando una transformación que ya está produciendo transformaciones sociales. Podemos ver inequidad, pero también podemos aprovecharla; desempleo, pero nacerán otro tipo de empleo que tenemos que ver si son de igual calidad, nuevas demandas laborales. En términos ambientales, aumento del requerimiento de energía. Todavía no tenemos resuelto; por ejemplo, si todos los países empiezan a utilizar la inteligencia artificial, la demanda de energía será enorme y vamos encontrando nuevas formas de energía. La alimentación, como ya he mencionado, va a tener diferentes tipos de intercambio.

El investigador alemán Gerd Leonhard nos ha dado esta enorme combinación de factores que generan a su vez nuevos modelos de producción y relaciones. Por ejemplo, la salud interconectada – a lo mejor ya podemos tener a médicos en Europa resolviendo problemas en nuestros países–, las ciudades inteligentes, el transporte, la moneda 2.0. Esta gráfica compleja demuestra que ya se vienen ensayando nuevos aspectos, nuevos fenómenos y que se aprovecha los impactos de estas tecnologías. Por lo tanto, es muy importante tener responsabilidad ética en la ciencia y tecnología que vamos desarrollando, y siempre tener un propósito enfocado en el bienestar del individuo y, por supuesto, del planeta.

### PROYECTO BANCO MUNDIAL – CONCYTEC

Es gracias a la información anticipada que podemos generar prospectiva. Hojas de ruta tecnológica es lo que estamos proponiendo en CONCYTEC, las que en América Latina deberíamos de trabajar un poco más en conjunto. Debemos estar en capacidad

de desarrollar nuestras cadenas de valor en nuestras economías. Es por esta razón que, en el marco del proyecto de mejoramiento del sistema nacional de ciencia y tecnología del CONCYECT que venimos ejecutando con el Banco Mundial, hemos priorizado seis cadenas de valor<sup>3</sup> y estamos realizando estudios de prospectiva y vigilancia tecnológica para construir las hojas de ruta que faciliten el cierre de brechas y, a la vez, permitan aprovechar las enormes oportunidades que nos da la Cuarta Revolución Industrial para estos sectores productivos. Esperamos tener resultados en el primer trimestre del 2021.

La pandemia nos ha venido a mostrar también que una de las primeras áreas en donde debemos buscar la independencia tecnológica es en salud. Estamos trabajando también la posibilidad de tener un proyecto de inversión de estos aspectos que debemos proteger y tener independencia tecnológica, con el Banco Interamericano de Desarrollo. Esperamos que se concrete este importante proyecto de inversión. En realidad, todavía estamos viendo cómo lo vamos a desarrollar, pero ya viendo las principales áreas para lograr independencia tecnológica.

Es más que evidente que en la próxima década el cambio tecnológico seguirá acelerándose. Ello no debería de tomarnos por sorpresa porque será una realidad, pero si estamos alerta, monitoreando sus posibles impactos y cómo desde nuestra propia realidad podemos responder, esto será una oportunidad.

## **SUBSTITUCIÓN TECNOLÓGICA DE PRODUCTOS PERUANOS DE EXPORTACIÓN**

Algunos ejemplos de estos cambios y cómo los estamos aterrizando en nuestra realidad.

### **Harina de pescado**

Debemos preocuparnos en el sentido de qué pasaría si en algún momento no tenemos los 1,500 millones dólares que el Perú recibe anualmente por la exportación de harina de pescado. Las tecnologías transformadoras permiten desarrollar nuevos proyectos que compiten con la producción anual del Perú y algunos de los principales productos peruanos podrían tener su reemplazo.

Por eso, ya desde el CONCYTEC estamos apoyando algunos productos para ver cuáles serían aquellos que podrían reemplazar a esos *commodities* o productos que por muchos años han sido, y son, todavía sumamente importantes para el Perú, como la harina de pescado. Por ejemplo, la harina de larvas de mosca se está produciendo como una alternativa a la harina de pescado. La idea es que podamos producirla a menor costo. Además, tiene un buen contenido de proteínas, grasas y calcio. Este tipo de harina ya viene siendo objeto de investigación, así como también sus impactos nutricionales en

---

3. Agroindustria y elaboración de alimentos; minería y su manufactura; forestal maderable; manufactura avanzada; textil y confecciones; ecoturismo, restauración e industrias creativas.

la alimentación; por ejemplo, de animales menores. Además, estamos investigando el uso de subproductos como las escamas de nuestra inmensa diversidad marina para el uso de fuentes de diferentes tipos de colágeno para alimentación, la belleza y otro tipo de situaciones.

### **Cobre**

Vienen a toda velocidad los materiales nanoestructurados que ya están revolucionando la manufactura y el consumo, porque facilitan la miniaturización y el diseño de formas más delicadas. Uno de estos nuevos materiales es el grafeno, un isótopo del carbono con muchísimas propiedades, una de ellas es la súper conductividad eléctrica, 50% veces superior al cobre, 200 veces menor peso, lo que lo hace un material ideal; por ejemplo, para los autos eléctricos.

El Perú exporta 14,000 millones de dólares anuales en minerales y productos de cobre, pero debemos también estar alertas y generar investigación en este tipo de desarrollos. Por eso, ya estamos financiando investigaciones para producción local de grafeno, para la identificación de nuevos usos del cobre, aprovechando; por ejemplo, sus propiedades antisépticas. Estas investigaciones no se dan solo en Lima, sino también en Piura (diferentes aplicaciones de las bandas del grafeno) y Madre de Dios (proceso tecnológico que permita producir grafeno a partir de desechos forestales amazónicos).

### **Biomasa**

Otro tema sobre el cual también estamos poniendo esfuerzo en evaluar su capacidad de transformación es el uso de la biomasa. Así, venimos impulsando la investigación de nuevos usos de biomasa, ya sea como fibras para insumos en la industria textil o para bioplásticos de uso común. Estamos trabajando temas como empaques biodegradables con celulosa, obtención de nanocristales de celulosa en la elaboración de plásticos biodegradables a partir de hongos, viabilidad técnica de envases biodegradables a partir de celulosa y el ceudotailo de plátano y así otro tipo de investigaciones que tienen que ver con cuidar el ambiente y a su vez desarrollar nuevos productos.

### **Gas natural**

Las tecnologías transformadoras llevan al mundo también a una situación de cero emisión de carbono, desarrollando nuevas fuentes de energía. Si bien el Perú no es uno de los grandes países exportadores de petróleo y gas natural, exportamos 4,000 millones de dólares anuales que contribuyen a nuestra economía. Por lo tanto, debemos evaluar también las nuevas energías y eso es lo que estamos haciendo en el CONCYTEC, financiando; por ejemplo, soluciones innovadoras eco-amigables y energéticamente eficientes basadas en paneles LED, o validando operaciones y monitoreo de sistemas fotovoltaicos conectados en condiciones extremas porque el Perú también tiene que evaluar las diferentes situaciones con las que cuenta: nuestra costa con 12% de desierto,

la amazonia representa el 60% del territorio y los andes, más del 20% de territorio con condiciones extremas de altura y altiplánicas.

### **Agricultura**

Se debe evaluar qué es lo que están aportando las tecnologías transformadoras en la agricultura. Se están desarrollando aplicaciones para el mejor aprovechamiento del espacio físico. ¿La agricultura vertical llegará a ser una realidad en nuestros países? Tenemos que evaluarlo. El rendimiento es claramente mayor, una importante cantidad de la producción de alimentos podría realizarse en invernaderos, pero eso no es todo, podremos convertir nuestro 12% de territorio del desierto probablemente en un área de agricultura, como lo ha hecho Israel y otros países desérticos gracias a la tecnología. Podemos digitalizar, tal vez, lo que estamos trabajando a nivel de las condiciones que le podemos dar a las plantas para un mejor aprovechamiento y mayor productividad. De manera que debemos apostar, pero para eso debemos tener hojas de ruta para apostar por nuevas tecnologías también en agricultura, pero cuidando nuestra mano de obra y viendo los diferentes tipos de situaciones geográficas que tenemos. Un importante reto para el Perú.

### **Cambio climático y gestión de agua**

También tenemos el reto de la gestión de agua y las nuevas tecnologías serán sumamente importantes para ello. Algunos proyectos que estamos apoyando son la teledetección de humedales usando imágenes satelitales y computación de alto desempeño; control inteligente del riego en sistemas tecnificados para áreas verdes urbanas, modelo e implementación computacional de un sistema evolutivo de optimización de edificaciones en arquitectura sostenible con soporte a cambio climático; diseño y validación de robot móvil con sensor inteligente de fallas en tuberías primarias de agua en Lima Norte; estudio de minerales de óxido de hierro natural para el desarrollo de tecnologías de remediación de aguas contaminadas de arsénico y/o compuestos orgánicos persistentes bajo el proceso *foto-fenton-like solar*.

## **EL DIAMANTE DEL FUTURO DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA AL 2030**

Sin duda, tenemos un reto enorme en América Latina porque tenemos que promover las nuevas tecnologías, pero a la vez reduciendo los impactos del cambio climático (que en el Perú van a ser particularmente importantes), apoyar investigaciones que permitan mejorar la calidad del aire, suelo y agua, aprovechar las tecnologías verdes. Todo ello cumpliendo con el virtuoso cuadro en el cual debemos fomentar el conocimiento y talento, que es uno de los objetivos de la política de ciencia y tecnología del CONCYTEC. Hemos incorporado, a través de nuestro programa de incorporación de talentos, más de 180 investigadores peruanos que estaban fuera y extranjeros. Asimismo, debemos cumplir los objetivos de desarrollo sostenible, gestionar los fenómenos naturales y el cambio climático y; por supuesto, insertarnos en la CRI.

Además, debemos trabajar en nuevas profesiones, tales como el ingeniero de sistema de producción alimentaria, ingeniero agrónomo vertical o del desierto, muchos ingenieros para nuevos tipos de profesiones digitales en inteligencia artificial, mecatrónica, telecomunicaciones, realidad virtual, economía circular, maestro digital, etc.

### PROSPECTA AMÉRICAS

Además de las hojas de ruta que deberíamos de tener para el 2021, trabajamos también a través de una iniciativa en la Organización de los Estados Americanos (OEA), “Prospecta Américas”, que es un espacio para promover el conocimiento y las aplicaciones de las tecnologías transformadoras en el continente para cerrar las brechas académicas y productivas, y aprovechar las oportunidades que estas tecnologías van construyendo en el futuro.

Tenemos 3 ejes principales que son organizar seminarios continentales; promover la especialización productiva de los países a través de la inversión en infraestructura de I+D+i bajo la forma de Centros de Excelencia, con el apoyo de universidades top de Norteamérica y de otras partes del mundo; y construir capacidades en la región basadas en las tecnologías transformadoras para afrontar con mayor prontitud los desafíos de los fenómenos naturales y antrópicos, incluyendo el cambio climático y las crisis sanitarias.

Estamos trabajando y apostando por estas nuevas tecnologías transformadoras, por lo cual agradezco enormemente la posibilidad que brinda la Academia Diplomática de mostrar cómo debemos apurarnos, pero con pausa, para trabajar un escenario posible por el cual estas tecnologías transformadoras puedan permitirnos avanzar hacia ese desarrollo sostenible que tanto necesitamos los peruanos y peruanas.

Muchas gracias.



**Revista Política Internacional**  
**No 130 Julio -diciembre 2021**

Academia Diplomática del Perú Javier Pérez de Cuéllar  
Av. Pershing 335, Magdalena del Mar Lima - Perú  
Teléfono: (51-1) 204-3500  
[www.adp.edu.pe](http://www.adp.edu.pe)  
[adp@rree.gob.pe](mailto:adp@rree.gob.pe)

