



Institución  
**Universitaria**  
Reacreditada en Alta Calidad

# Gesta

ISSN: 2711-2233

Edición N. 24

Aprendizaje organizacional en el proceso de gestión de cambio

**Cambiando paradigmas**

COVID-19 Crisis sanitaria con impacto global y mecanismos para enfrentar la Pandemia

COVID-19 su impacto en Colombia y reflexiones sobre las estrategias implementadas

COVID-19 una breve revisión científico-tecnológica

**Evolución de la industrialización y la infraestructura.**

La automatización de procesos y las nuevas tecnologías

**La energía renovable realidad al alcance de todos**

La Función del Líder-mucho más allá que generar empatías

**La Prospectiva como un componente de la planeación de las políticas públicas de CTI. Revisión de algunos países de Latino América**

Matriz DOFA como herramienta de la planeación tecnológica. Caso unidad tecnológica de la Alcaldía de Medellín

**Modelo de gestión tecnológica en Mineros Aluvial S.A.S.**

Un vistazo a la ciencia de datos, el aprendizaje de maquina y la inteligencia artificial

**Una mirada a la obsolescencia tecnológica**

Edición especial con resultados  
del Coloquio de Maestrías 2020





**Instituto Tecnológico  
Metropolitano**

Gesta Núm. 24, septiembre de  
2020

**Rector**

Juan Guillermo Pérez Rojas

**Vicerector de Docencia**

Luis Giovanni Berrío Zabala

**Decano de la Facultad  
de Ciencias Económicas  
y Administrativas**

Jorge Ivan Brand Ortiz

**Editor**

Alejandro Marín Carmona  
Docente adscrito a la Facultad  
de Ciencias  
Económicas y Administrativas

**Revisión de estilo**

María Paulina Echeverri

**Director gráfico**

Jhonny R. Múnera Patiño

Artículos abiertos a discusión y  
crítica.

Los artículos contenidos en esta  
publicación son responsabilidad  
de cada autor, por lo tanto, no  
comprometen la opinión del  
INSTITUTO TECNOLÓGICO  
METROPOLITANO.

Gesta autoriza la reproducción  
parcial o total de los artículos  
solo con fines académicos, con  
la solicitud expresa de mencionar  
la fuente.

Dirección de correspondencia:  
INSTITUTO TECNOLÓGICO  
METROPOLITANO  
Calle 73 N° 76 A – 354  
Tel: (574) 440 51 00  
Correo: gesta@itm.edu.co  
Medellín. Colombia

Aprendizaje  
organizacional en el  
proceso de gestión  
de cambio  
Pág. 6

Cambiando  
Paradigmas  
Pág. 10

COVID-19\*: Crisis  
sanitaria con  
impacto global y  
mecanismos para  
enfrentar la  
Pandemia  
Pág. 14

COVID-19\*: su  
Impacto en Colombia  
y reflexiones sobre  
las estrategias  
implementadas  
Pág. 20

COVID-19\*: una  
breve revisión  
científico-  
tecnológica  
Pág. 26

Evolución de la  
industrialización y la  
infraestructura.  
IoT como tecnología  
que emerge en  
ciudades inteligentes.  
Pág. 34

La Automatización  
de Procesos y las  
nuevas tecnologías  
Pág. 40

La energía  
renovable, realidad  
al alcance de todos  
Pág. 46

La Función del  
Líder: mucho más  
allá que generar  
empatías  
Pág. 52

La Prospectiva como  
un componente de  
la planeación de las  
políticas públicas  
de CTI. Revisión de  
algunos países de  
Latino América.  
Pág. 56

Matriz DOFA como  
herramienta de la  
planeación  
tecnológica. Caso  
unidad tecnológica  
de la Alcaldía de  
Medellín.  
Pág. 62

Modelo de gestión  
tecnológica en mine-  
ros aluvial s.A.S.  
Pág. 68



Un vistazo a la Ciencia de datos, el aprendizaje de maquina y la inteligencia artificial  
Pág. 76

Una mirada a la obsolescencia tecnologica  
Pág. 82

Coloquio de Maestrías  
Pág. 88

La Gestión Tecnológica en un Entorno Incierto: Retos y Oportunidades para la Innovación  
Pág. 89

La Revolución Digital de las Finetch  
Pág. 90

Análisis de las capacidades de innovación en las medianas empresas dedicadas a la gestión de servicios de tecnologías de información como mecanismo para el fomento de su competitividad en el sector de las TIC de la ciudad de Medellín  
Pág. 92

Impacto de los modelos de negocio en el desempeño de los clubes adscritos a la Liga Vallecaucana de Fútbol  
Pág. 95

Propuesta de recomendaciones en materia de Gestión de la Propiedad Intelectual para el fortalecimiento de los procesos de Transferencia tecnológica en Instituciones Universitarias pertenecientes al Municipio de Medellín a partir de un estudio de caso  
Pág. 96

Estrategia tecnológica para el desarrollo del sector aeronáutico en el oriente antioqueño, a partir de un estudio prospectivo  
Pág. 98

Propuesta metodológica para la medición del impacto de los programas de asistencia empresarial  
Pág. 99



Factores implicados en la adopción de herramientas virtuales en los procesos de enseñanza impartidos por los docentes de las Instituciones de Educación Superior adscritas al municipio de Medellín  
Pág. 100

Propuesta de proceso de innovación organizacional para el Sistema de Bibliotecas de la Universidad Pontificia Bolivariana  
Pág. 102

Mejoramiento de la gestión estratégica a través de la propuesta de una metodología para hoteles de la zona urbana del municipio de Guarne  
Pág. 103

Modelo de gestión del conocimiento para las auditorías de control fiscal realizadas por las Contralorías Territoriales  
Pág. 105

Apropiación Social de los desarrollos Científicos, Tecnológicos y de Innovación generados en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM  
Pág. 106

Prospectiva Estratégica: herramienta para la planificación del futuro deseable que impulse el desarrollo del clúster lácteo del Norte de Antioquia  
Pág. 107

Propuesta metodológica para el fortalecimiento de los procesos de gestión de Apropiación Social del Conocimiento, aplicable a las prácticas académicas de pregrados universitarios. Caso de estudio: Pregrado en Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia  
Pág.108



C  
R  
I  
S  
I  
S

# Aprendizaje organizacional en el proceso de gestión de cambio

Vanessa Rodríguez-Lora  
Profesora Asociada  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Jakeline Serrano-García  
Profesora Asociada  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Juan José Arbeláez-Toro  
Profesor Asociado  
Facultad de Ingenierías

Desde la esfera organizacional, el entendimiento de las organizaciones abarca aspectos que incluso desde la administración no son abordados. Y es que si bien es cierto desde la teoría administrativa y organizacional se hace una diferencia entre empresas y organizaciones, estas últimas esconden aspectos mucho más complejos que es necesario tratar y analizar con el apoyo de otras ciencias, tal y como es el caso de las ciencias sociales.

El fino entramado que se establece entre las diferen-

tes variables organizacionales impregna a las organizaciones de una riqueza sorprendente, donde una en particular cobra especial importancia y sentido: El ser humano, su capacidad de emocionarse, de aprender y generar conocimiento.

Y es que el ser humano, con su capacidad de abstraer información del contexto, apropiarla y usarla en la resolución de problemas es el único capaz de generar conocimiento y poner este al servicio de las organizaciones en las cuales se desempeña.

Pero entonces, ¿por qué se dice que hay organizaciones que aprenden?, ¿cómo es que estas aprenden si esta es una característica netamente humana? La respuesta radica en que la sumatoria de los conocimientos de los colaboradores organizacionales es lo que se denomina conocimiento organizacional. Así los procesos de aprendizaje que las organizaciones logran desarrollar se fundamentan en la forma en la que este conocimiento se gestiona y logra establecer flujos de conocimiento entre los indi-



viduos, los grupos y las mismas organizaciones de tal forma, que se incrementen los inventarios de conocimiento existente.

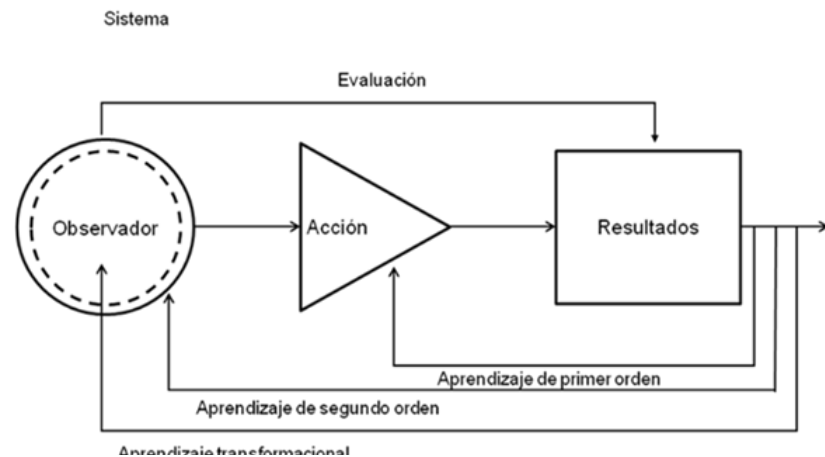
Sin embargo, para que realmente se pueda tener una organización que aprende, esta debe estar en capacidad de transformarse a sí misma, y en este proceso de transformación pueda impactar y transformar simultáneamente al entorno que la abarca (Crossan, Lane, & White, 1999). Volviéndose al mismo tiempo adaptativa y transformadora, lo que implica un ciclo constante y permanente de transformaciones que generan impactos dentro y fuera de ella.

Por tanto, es imposible pensar en una organización que aprende sin que desarrolle constantes procesos de cambio. Los cuales deberán ser planeados, organizados, con un propósito y orientados a la meta, identificando y promoviendo los diferentes factores motivacionales de sus colaboradores, con el propósito de disminuir las barreras y poder hacer de todos unos agentes del cambio organizacional esperado.

Bien lo describió Argyris en el proceso de aprendizaje organizacional, en el que define un modelo de dos bucles, donde señala categóricamente que el

aprendizaje que se lleva a cabo dentro de las organizaciones es de dos tipos, el primero de ellos es el que permite llevar a cabo las acciones del día a día, donde es necesario evaluar los resultados con el objeto de garantizar que sean los deseados, sino es así, será preciso realizar ajustes pertinentes, teniendo allí un primer momento de cambio. Pero señala además, que existe un aprendizaje que debe ser transformacional, en el cual el colaborador se convierte en un observador del entorno donde evalúa el desempeño de la organización, promoviendo al interior de ella los cambios necesarios para responder a la nueva realidad que se le demanda.

Es entonces en este punto, donde los colaboradores, como agentes del cambio deben emprender acciones tendientes a modificar el conocimiento o adquirir nuevo. Para ello, desde lo que se denominan capacidades dinámicas de aprendizaje, se establece un conjunto de flujos que facilitan los intercambios del conocimiento. Estos flujos se denominan explotadores, para aquellos procesos que se desarrollan al interior de la organización y que buscan generar intercambios de conocimiento entre los colaboradores para desarrollar su día a día. Pero existen además un conjunto de flujos que se denominan exploradores, en ellos se pretende analizar la realidad del entorno y



Fuente. Tomado de (Argyris, 2001)

dar respuesta a los cambios que se presentan, lo que por ende deberá efectuar procesos de cambio al interior de la organización para poderlo satisfacer.

En este proceso sucede algo interesante con el conocimiento que poseen las personas. A medida que se establecen estos flujos de intercambio, los inventarios de conocimiento se modifican y se transforman, pero haciéndose más grandes, incorporando nuevo conocimiento, lo que resulta en un proceso de crecimiento de los inventarios de conocimiento, tanto a nivel individual, grupal como organizacional.

Para poder lograr que ambos tipos de flujos funcionen es importante en primera instancia, generar al interior de las organizaciones la visión que logre alinear a los colaboradores con la estrategia, generando para ello una cultura abierta a apoyarla, lograrla, eliminando las barreras que limitan el desarrollo de ideas innovadoras.

En segunda instancia generar los espacios para que las personas puedan compartir y propiciar se dé el intercambio de conocimiento pudiéndose transformar los modelos mentales de los colaboradores, ayudándolos a ver el entorno que los rodea de un modo diferente

aprovechando las oportunidades que le genera.

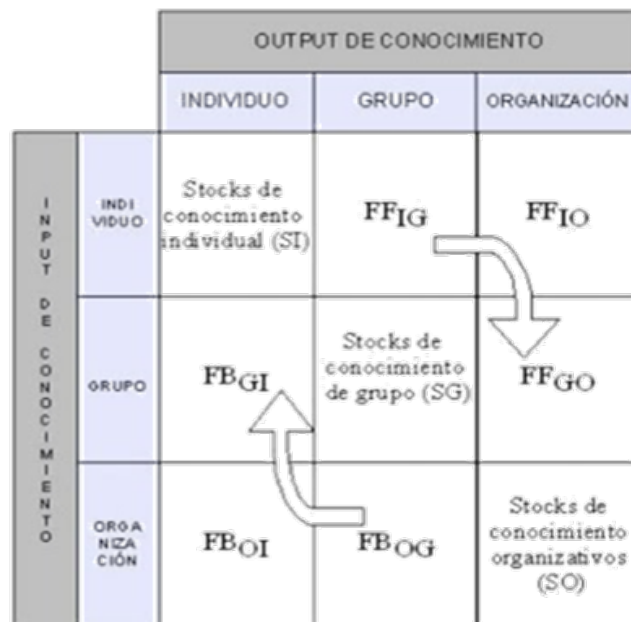
Es importante que las organizaciones reconozcan que es en la cabeza de sus colaboradores donde se encuentra la respuesta para satisfacer las necesidades que el entorno altamente cambiante les demanda. Por tanto, es necesario generar los espacios para que el conocimiento fluya libremente buscando siempre que en este intercambio, se generen las modificaciones necesarias para garantizar la sobrevivencia y el crecimiento que la organización espera.

#### Bibliografía

Argyris, C. (2001). Sobre el aprendizaje organizacional. México: Oxford University Press.

Bontis, N., Crossan, M., & Hulland, J. (2002). Managing an organizational learning systems by aligning stocks and flows. *Journal of management studies*, 39(4), 437-469.

Crossan, M., Lane, H., & White, R. (1999). An Organizational learning framework: from intuition to institution. *Academy of management review*, 24, 522-437.



$$\text{Stocks de conocimiento} = \sum (SI+SG+SO)$$

$$\text{Flujos feed forward o exploradores} = \sum (FF_{IG} + FF_{GO} + FF_{IO})$$

$$\text{Flujos feed back o explotadores} = \sum (FB_{GI} + FB_{OI} + FB_{OG})$$

Fuente. Elaborado a partir de (Bontis, Crossan, & Hulland, 2002) por (Crossan, Lane, & White, 1999)





# Cambiando Paradigmas

María Estefanía Muñoz Gaviria  
Yuliana Andrea Restrepo Chavarriaga  
Fabián Esteban Solís Restrepo  
Ramón García Jaramillo

Docente: Leidy Johanna Henao Tamayo

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, también conocidos como Objetivos Mundiales, representan el mundo que queremos ser. En la agenda para el 2030 se fijaron 17 objetivos entre los cuales abordaremos el No 8. Que apunta al crecimiento económico inclusivo y sostenido, impulsar el progreso, crear empleos decentes para todos y mejorar así los estándares de vida de la población mundial.

Los desafíos del mundo actual nos impulsan a trabajar conjuntamente para lograr los ODS en cada contexto, para esto es necesario la creatividad, el conocimiento, la tecnología y los recursos financieros de toda la sociedad para conseguirlo. Es aquí donde entra en función nuestro segundo planteamiento: El internet de

las cosas, como tecnología elegida para tomar la batuta y dirigir estos progresos a la consecución de nuestro objetivo de empleo decente para todos.

Somos conscientes de la importancia de aunar esfuerzos y dirigirlos hacia la meta de los ODS con ayuda de las tecnologías de la Industria 4.0 permitiendo así una sociedad conectada. Pero ¿cómo lograrlo?

Actualmente existe una gran cantidad de patentes dirigidas a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y específicamente al logro del empleo digno; hay esfuerzos e investigaciones dirigidas al sector agrícola. Según la FAO se estima que la agricultura empleó 884 millones de personas en el 2019, además señala

que el 37,1 % de estos trabajadores son mujeres, por lo tanto, la contribución global de la agricultura al producto interno bruto mundial aumentó en un 68 % entre los años 2000 y 2018, hasta alcanzar los 3,4 billones de USD. Siendo este un sector con un potencial para implementar los nuevos desarrollos tecnológicos y permitir una equidad y trabajo para todos.

El uso de IoT en la agricultura se describe en Berlanga & García-Peñalvo (2010) como una tecnología destinada a organizar la gran variedad de sensores para formar redes, a través de los cuales se puede recolectar información de tierras aptas para la agricultura y análisis en tiempo real de los resultados transmitidos

a los agricultores para que puedan tomar las decisiones más adecuadas. Algunos desafíos de aplicar IoT en la agricultura son (T Ojha et al., 2015): bajo mantenimiento, escalabilidad, soluciones requeridas con bajo costo, explotación de tierras pequeñas e irregulares, fácil operación y tolerancia a fallos.

Los nuevos avances que se han producido en cuanto al Internet de las cosas suponen una gran importancia en la industria y por ende en las economías, si bien aún hay lugares donde no se ha podido tener esa conectividad, hay gobiernos trabajando por tener mayor cobertura y con esto una mayor posibilidad de crecimiento en la adaptación de las IoT que les permita beneficiarse de las grandes oportunidades que esto brinda. No olvidemos tampoco que la industria privada con sus productos comerciales asociados con esta nueva tecnología busca automatizar e integrar la industria y por ende la economía global.

## NUEVOS DESAFIOS

Es natural que con la llegada de las nuevas tecnologías 4.0, haya detractores quienes aseguran que la evolución de las máquinas termine generando más

desempleo del que pudiera generar, para comprender este fenómeno debemos echar un vistazo a la historia para observar los diferentes cambios en cada revolución industrial.

“La primera revolución industrial fue la que permitió el aumento drástico de la producción gracias a la adopción del vapor.



Sánchez, G. B. pag.1

La segunda fue la que acarreó la producción en masa gracias al uso de la energía eléctrica.

La tercera revolución o revolución digital, estuvo marcada por el uso de la electrónica y las tecnologías de la información para introducir la automatización en la industria.

Por último, la cuarta, la que conocemos como industria 4.0, es la que viene marcada por la introducción masiva de los sistemas “ciber-físicos”

Vega, M. C., Vivas, P. O., Rios, C. M., Luis, C. G., Martín, B. C., & Seco, A. H. (2015). Pag. 10

Cada revolución industrial y digital ha planteado un desplazamiento de los esfuerzos laborales y académicos en sector productivo y comercial, marcando un cambio generacional en el tiempo, donde se evidencia claramente que las necesidades básicas de la humanidad no cambian significativamente, sin embargo, la forma en la cual se busca su satisfacción evoluciona a la velocidad de saltos cuánticos.

Como humanidad se debe avanzar sin miedo a la tecnología, sin descuidar los nuevos retos que esto requiere como lo es la seguridad cibernética y la protección de los datos personales, en esta nueva era el usuario se convierte en parte activa del sistema, donde se debe adaptar a los nuevos protocolos que implementa la industria proporcionando facilidades que antes parecían inimaginables.

## REFERENCIAS

Berlanga, A. J., & García-Peñalvo, F. J. (2010). Proceedings of the 5th International Conference on ELearning, 502.

FAO. (2020). Agricultura y alimentación mundial - Anuario estadístico 2020 . Roma.

Sánchez, G. B. (s.f.). Las primeras cinco revoluciones industriales.

Vega, M. C., Vivas, P. O., Rios, C. M., Luis, C. G., Martín, B. C., & Seco, A. H. (2015). Las tecnologías IOT dentro de la industria conectada: Internet of things. EOI Escuela de Organización Industrial.

Rios, R., & López, J. (s.f.). Evolución y nuevos desafíos de privacidad en la Internet de las Cosas.



C O R O N A  
C R I S I S



# COVID-19\*: Crisis sanitaria con impacto global y mecanismos para enfrentar la Pandemia

Eliana Villa, Docente, Instituto Tecnológico Metropolitano ITM, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Colombia.  
elianavilla@itm.edu.co

Jhonjali García Mosquera, Docente, Instituto Tecnológico Metropolitano ITM, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Colombia. jhojalisk2@gmail.com

Introducción: A lo largo de la historia, la humanidad ha sido desafiada por brotes de enfermedades infecciosas. Las primeras crisis sanitarias registradas han sido producidas por enfermedades altamente infecciosas las cuales datan desde el año 428 (A.C.), e inician con la peste de Atenas, la Lepra y la plaga de Agrieto (Carmen, 2005; WHO, 2007). A partir de este momento, la humanidad empieza a experimentar nuevos brotes de enfermedades como la Peste Antonina siglo II A., la peste del siglo III, la peste negra 1347, la fiebre amarilla 1494, la viruela 1630, el cólera 1854, en los últimos siglos como la tuberculosis,

el SIDA, el dengue, el chikungunya, la fiebre del Nilo y el zika y los coronavirus, entre otras (Lavanguardia, 2020; OnCubaNews, 2020).

Las crisis sanitarias han marcado el rumbo de la humanidad, pues estas enfermedades infecciosas se han convertido en un indicador de malas condiciones de vida y comúnmente se asocia a problemas sociales y ambientales, convirtiéndolas en un grave problema de salud pública. Esto también ha dado paso al surgimiento de nuevas disciplinas científicas y mecanismos para hacer frente a estas crisis sanitarias (Gallina & Ricci, 2020b; Organización Mun-

dial de la Salud, 2011). Las crisis sanitarias más recientes han sido causadas por el coronavirus (CoV) subfamilia de virus, que afecta tanto a animales como a humanos y causa, en este último, desde enfermedades leves como resfriado común hasta enfermedades graves y severas provocadas por el síndrome agudo respiratorio grave (CoV-SARS), el síndrome respiratorio del Medio Oriente (CoV-MERS) o el más reciente y altamente contagioso Covid-19 (SARS-CoV-2), el cual es el objeto de análisis en este ejercicio (Acter et al., 2020; Castellanos, 2016; Gallina & Ricci, 2020a; Pediatría et al., 2020; Zhao et al., 2020).

## Contexto:

Entre 1940 y 2019 han aparecido aproximadamente 89 virus causantes de brotes o epidemias, siendo el Covid-19 uno de los virus con mayor tasa de propagación (altamente contagioso) y el cual, a la fecha de realización de este estudio, ha infectado alrededor de 34 millones de personas y dejado más de 1 millón de fallecidos a nivel global. Actualmente, los efectos de esta nueva pandemia se encuentran presente en más de en 180 países, siendo EEUU, India, Brasil, Rusia y Colombia, los que concentran los más altos registros de contagios por el virus del Covid-2019 (ver Figura 1) (Elmundo.com, 2020; Lavanguardia, 2020; OnCubaNews, 2020; ONU, 2020; Organización Mundial de la Salud, 2011).

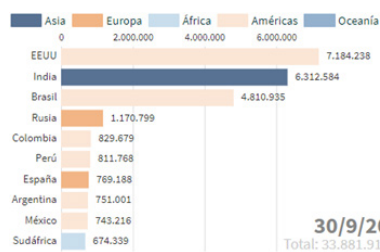


Figura 1. Cifras de contagios Covid-19 a nivel mundial

Fuente: Tomado de (Elmundo.com, 2020)

Con respecto a los casos mortales, el mapa mundial del coronavirus señala que más de 1 millón de personas han perdido la vida a causa de esa enfermedad, en este sentido, el país más afectado es Estados Unidos, con más de 7,2 millones de contagios y más de 207.000 fallecimientos, le sigue India, con 6,3 millones de casos y más de 98.000 muertes, y de Brasil, que rebasa los 4,8 millones de casos y acumula más de 143.000 decesos. Rusia también ha superado los 1,1 millones de contagios, mientras que Colombia y Perú sobrepasan los 800.000, al tiempo que México y Argentina rebasan los 700.000 infectados. España, por su parte, acumula más de 778.000 casos y casi 32.000 muertes, y es el país de la Unión Europea más afectado por la pandemia (RTVE.es, 2020). El foco principal de la pandemia se sitúa en América, donde los contagios siguen creciendo y los fallecidos ya superan los 560.000. Europa, que ya ha sobrepasado los 231.000 muertos, superó una frase crítica de la pandemia e inició un proceso gradual de desescalada, como ya hicieron en Asia y Oceanía, pero ve como los brotes se multiplican e incrementan de nuevo la presión asistencial en varios países (RTVE.es, 2020).

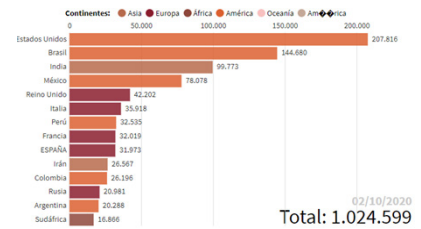


Figura 2. Países con más muertes por coronavirus

Fuente: Tomado de (RTVE.es, 2020)

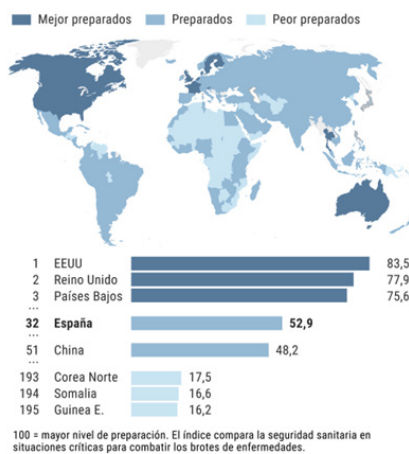
Los coronavirus son comunes en todo el mundo, estos han existido durante mucho tiempo y comúnmente afectan la salud de los humanos causando enfermedades como se menciona en el apartado anterior que van desde leves a moderadas como severas (Biomédica, 2020). Sin embargo, estos virus no solo afectan la salud de las personas, debido a su fácil propagación y sus altas tasas de mortalidad, sino que se ha convertido en un problema de salud pública, causante de una crisis global que impacta también las variables sociales y económicas (Al-Awadhi et al., 2020; Millett et al., 2020). Ante esta situación, resulta importante analizar qué países tiene la capacidad tanto científica, tecnológica, económica y en materia de seguridad sanitaria para hacer frente a una crisis provocada por coronavirus o bien ante una pandemia.



De acuerdo al análisis del Índice de Seguridad de Salud Global (GHS) actualmente ningún país se encuentra completamente preparado para hacer frente a epidemias o pandemias. La preparación internacional es muy débil y su puntuación media es de 40,2 sobre 100. El 75% de los países muestra escasa capacidad científica y tecnológica como de seguridad sanitaria para reaccionar ante brotes de enfermedades infecciosas importantes, características que terminan impactando en el desarrollo de las dinámicas sociales y económicas de los países (GHS, 2019).

Ningún país o región está lo suficientemente preparado para enfrentar una pandemia (aunque unos tengan más capacidad que otros), pero tienen a su alcance diversas alternativas que pueden ayudar a reducir el impacto de la misma y ganar tiempo mientras se desarrollan nuevas medidas para poder enfrentar dicha crisis con mayor efectividad (Al-Awadhi et al., 2020; Millett et al., 2020; Organización Mundial de la Salud, 2011).

Algunas de esas medidas de carácter general se resumen en la siguiente Tabla 1:



Concientización	Prevención y Contención	Tratamiento y Mitigación.	Alcance
Actividades de sensibilización y preparación ante la pandemia	Activar y ampliar los mecanismos de respuesta a emergencias.	Inversión en I+D para la búsqueda de soluciones más efectivas (vacunas, otras).	Local Regional Nacional
	Desarrollo de test genéticos o pruebas rápidas para el diagnóstico oportuno de la enfermedad	Fortalecimiento de las redes, empresas e instituciones prestadoras de salud, laboratorios y centros de investigación.	Local Regional
	Control epidemiológico del brote	Protocolo general de Bioseguridad	Nacional
	Establecimiento de medidas de Aislamiento Obligatorio Preventivo (con algunas excepciones)	Protocolo de Bioseguridad por sectores	Local Regional
	Medidas y alivios económicos tanto para la industria como para la sociedad en general.		Local Regional Nacional

Tabla 1. Mecanismos estratégicos para enfrentar la pandemia: Covid-19

Índice de Seguridad de Salud Global. Países preparados ante Epidemias o Pandemias

Fuente: GHS (2019)

## CONCLUSIONES

En este análisis, se pudo identificar que ante una pandemia generada por una enfermedad infecciosa, las primeras etapas suelen ser devastadores si no se toman las medidas necesarias para la contención y mitigación del brote

(Badreldin & Atallah, 2020; Djalante et al., 2020; Greene et al., 2020; Rodman, 2020). Los resultados positivos o negativos dependen de la rapidez en que se adopten e implementen las medidas adecuadas para enfrentar la crisis sanitaria. Estas medidas van desde actividades de sensibilización a nivel general como mecanismo de preparación ante la emergencia; creación de fondos y destinación de recursos para el fortalecimiento del sector de salud, IPS, EPS y laboratorios; el aislamiento preventivo obligatorio; suspensión de actividades comerciales y eventos masivos garantizando además la provisión de servicios básicos y el abastecimiento de alimentos en especial a las personas más vulnerables, hasta la implementación de medidas y alivios económicos al sector industrial y empresarial (Badreldin & Atallah, 2020; Khanuja et al., 2020; Sedes et al., 2020).

De igual manera, se pudo conocer en este análisis que, ningún país está lo suficientemente preparado para enfrentar una pandemia, sin embargo, no se puede desconocer las diferencias que hay entre uno y otro en materia de desarrollo científico y tecnológico, recursos económicos e in-

fraestructura que los ubican por encima del resto debido a la capacidad instalada que poseen para contrarrestar los impactos de la pandemia.

En el caso de Colombia y América Latina, aún queda mucha investigación por realizar que permita determinar un impacto más robusto generado a raíz de esta crisis sanitaria mundial, no obstante, es importante destacar el papel que han jugado las autoridades sanitarias y los tomadores de decisiones del país para enfrentar la enfermedad. Sin embargo, existen diversas medidas que pueden ser utilizadas como estrategias para el diseño de políticas públicas que generen respuestas inmediatas en especial durante las primeras etapas del brote, esto, con la finalidad de contrarrestar su propagación y reducir sus impactos negativos tanto en la salud como en el entorno económico y social de los países afectados. Estas medidas involucran una serie de acciones las cuales deben ir en la siguiente dirección: 1. Concientización, 2. Prevención y Contención; 3. Tratamiento y Mitigación con alcances que van desde lo local, regional y nacional.

## Referencias

- Acter, T., Uddin, N., Das, J., Akhter, A., Rabia, T., & Kim, S. (2020). Science of the Total Environment Evolution of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 ( SARS-CoV-2 ) as coronavirus disease 2019 ( COVID-19 ) pandemic : A global health emergency. *Science of the Total Environment*, 730, 138996. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138996>
- Al-Awadhi, A. M., Alsaifi, K., Al-Awadhi, A., & Alhammadi, S. (2020). Death and contagious infectious diseases: Impact of the COVID-19 virus on stock market returns. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27, 100326. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100326>
- Badreldin, H. A., & Atallah, B. (2020). Research in Social and Administrative Pharmacy Global drug shortages due to COVID-19 : Impact on patient care and mitigation strategies. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, May, 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.05.017>
- Biomédica. (2020). Vista de La virología, más necesaria que nunca.
- Carmen, M. (2005). Las primeras epidemias de la Historia. *Portaldehistoria*.
- Castellanos, J. E. (2016). La virología, más necesaria que nunca. *Biomedica*, 2, 5–9.
- Djalante, R., Lassa, J., Setiamarga, D., Sudjatma, A., Indrawan, M., Haryanto, B., Mahfud, C., Sinapoy, M. S., Djalante, S., Rafliana, I., Gu-

- nawan, L. A., Surtiari, G. A. K., & Warsilah, H. (2020). Review and analysis of current responses to COVID-19 in Indonesia: Period of January to March 2020. *Progress in Disaster Science*, 6, 100091. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2020.100091>
- Elmundo.com. (2020). Mapa del coronavirus: expansión en cifras del Covid-19 en el mundo | Salud.
- Gallina, P., & Ricci, M. (2020a). Covid-19 health crisis management in Europe: decisive assessment is needed now. *International Journal of Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.05.010>
- Gallina, P., & Ricci, M. (2020b). Covid-19 health crisis management in Europe: decisive assessment is needed now. In *International journal of infectious diseases : IJID : official publication of the International Society for Infectious Diseases*. NLM (Medline). <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.05.010>
- GHS. (2019). Ningún país está preparado para hacer frente a una epidemia o pandemia. <https://m.infosalus.com/actualidad/noticia-ningun-pais-preparado-hacer-frente-epidemia-pandemia-20191025133027.html>
- Greene, C. J., Heimann, M. A., Crosby, J. C., & Pigott, D. C. (2020). Coronavirus disease 2019: International public health considerations. *February*, 70–77. <https://doi.org/10.1002/emp2.12040>
- Khanuja, H. S., Chaudhry, Y. P., Sheth, N. P., Oni, J. K., Parsley, B. S., & Morrison, J. C. (2020). Humanitarian Needs: The Arthroplasty Community and the COVID-19 Pandemic. *The Journal of Arthroplasty*, 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.04.054>
- Lavanguardia. (2020). Pandemia: Del SARS al coronavirus, las cuatro epidemias de origen animal que llegaron con el nuevo milenio.
- Millett, G. A., Jones, A. T., Benkeser, D., Baral, S., Mercer, L., Beyrer, C., Honermann, B., Lankiewicz, E., Mena, L., Crowley, J. S., Sherwood, J., & Sullivan, P. (2020). Assessing Differential Impacts of COVID-19 on Black Communities. *Annals of Epidemiology*. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2020.05.003>
- OnCubaNews. (2020). Especial sobre la Covid-19.
- ONU. (2020). Su experiencia la hace líder del combate al coronavirus: historia de la Organización Mundial de la Salud.
- Organización Mundial de la Salud. (2011). *Organización Mundial de la Salud*. 33–52.
- Pediatría, O. L. A. D. E., Calvo, C., López-hortelano, M. G., Carlos, J., Vicente, D. C., Luis, J., Martínez, V., De, D., & Espa, A. (2020). Recomendaciones sobre el manejo clínico de la infección por el « nuevo coronavirus » SARS-CoV2 . nola de Grupo de trabajo de la Asociación Española de Pediatría ( AEP ). 92(4). <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.02.001>
- Rodman, M. (2020). FOCUS ON POWDER INDUSTRY NEWS. June, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.fopow.2020.05.004>
- RTVE.es. (2020). El mapa mundial del coronavirus: casi seis millones de casos y más de 367.000 muertos en todo el mundo -.
- Sedes, P. R., Sanz, M. Á. B., Saera, M. A. B., RodríguezRey, L. F. C., Ortega, C., González, M. C., López, C. de H., Santos, E. D., Barcena, A. E., Mera, M. J. F., Cano, J. C. I., Delgado, M. C. M., Estalella, G. M., Raimondi, N., Gas, O. R. i., Oviedo, A. R., Pío, E. R. S., Álvarez, J. T., Raurell, M., ... Mera, M. J. F. (2020). Contingency Plan for the Intensive Care Services for the COVID-19 pandemic. *Enfermería Intensiva*, xx. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2020.03.001>
- WHO. (2007). Evolution of Public Health Security - World Health Organization. *World Health Report*.
- Zhao, M., Wang, M., Zhang, J., Ye, J., & Xu, Y. (2020). *Biomedicine & Pharmacotherapy Advances in the relationship between coronavirus infection and cardiovascular diseases*. 127(March). <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110230>





MOTION PICTURE USE ONLY

ZX 08972325

U2 COPY



THIS NOTE IS FOR  
MOTION PICTURE USE ONLY

*Rick Samanther Rice*

H 2

Not the Treasurer of the United States

100



# COVID-19\*: su impacto en Colombia y reflexiones sobre las estrategias implementadas.

Eliana Villa, Docente, Instituto Tecnológico Metropolitano ITM, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Colombia. [elianavilla@itm.edu.co](mailto:elianavilla@itm.edu.co)

Jhonjali García Mosquera, Docente, Instituto Tecnológico Metropolitano ITM, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Colombia. [jhojalisk2@gmail.com](mailto:jhojalisk2@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

Por décadas el estudio sobre los virus o enfermedades infecciosas ha marcado varios hitos en la ciencia y se han constituido en un campo de investigación muy importante tanto para las comunidades científicas como para las autoridades sanitarias debido a los constantes problemas de salud pública a los que se han tenido que enfrentar en el tiempo, así como los graves impactos que estos generan en la humanidad, los cuales van desde la salud hasta la afectación económica, social y cultural. En este ejercicio, se hace una breve reflexión del impacto sanitario, social y económico que ha tenido la nueva pandemia del Covid-19 en

Colombia y así mismo, se analizan las principales estrategias que se han implementado para contrarrestar sus efectos en el corto, mediano y largo plazo en el país.

## CONTEXTO

Los brotes infecciosos tienen impactos más allá de los efectos inmediatos de la letalidad. Ponen en marcha consecuencias para la salud en su aspecto más directo, además generan impactos económicos a corto, mediano y largo plazo (desaceleración económica, desempleo, crisis económica y colapso de los mercados financieros, inflación, disminución de la producción, afectación de la cadena de suministro), así como socia-

les (crisis humanitaria, disturbios sociales, hambruna, agudización de la pobreza, aumento de la desigualdad) (Greene et al., 2020; Al-Jabir et al., 2020; Boelig et al., 2020; Chaar et al., 2020). Desde que en Colombia se empezaron a diseñar estrategias para hacer frente a esta pandemia generada por el Covid-19, el país ha experimentado efectos que resulta importante revisar, en aras de generar reflexiones que aporten elementos para diseñar políticas públicas y de intervención más efectivas en la atención de crisis sanitarias similares.

Con respecto a las medidas de control y prevención implementadas en el país basadas en las directrices y orientaciones de la OMS,

los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) adaptadas por el Ministerio de Salud y Protección Social se clasifican en tres fuentes primordiales: 1) Medidas sanitarias y de emergencia sanitaria, 2) Medidas de emergencia social, económica y ecológica y 3) Medidas de orden público y otras de carácter ordinario. Los impactos y efectos en materia asistencia sanitaria, así como económicos y sociales se hacen cada vez más evidentes, siendo algunos muy positivos y otros negativos (Minsalud, 2020). Algunos de estos impactos efectos producidos por estas medidas se analizan a continuación.

#### IMPACTO EN LA ASISTENCIA SANITARIA

Durante el período inicial del brote, los recursos de atención médica a menudo se desvían de la atención de rutina y se trasladan al manejo del mismo. En Colombia esta estrategia se puede evidenciar en algunos de los lineamientos y mecanismos adoptados por las autoridades sanitarias, así como por las diferentes empresas e instituciones prestadoras de salud, para evitar el colapso del sistema que, debido a la pandemia,

realizaron las siguientes estrategias:

- Distribución transitoria de recursos para financiar la emergencia sanitaria
- Inversión para el fortalecimiento de los laboratorios a nivel nacional para el desarrollo de pruebas RT-PCR
- Giros adicionales y líneas de créditos a las EPS, IPS públicas y privadas y demás proveedores de servicios de salud para atender la emergencia.
- Compra y producción de tapabocas
- Inversión para la fabricación de respiradores artificiales para atender la demanda de hospitalización producto de la emergencia sanitaria
- Expansión de la capacidad en instalaciones de salud en funcionamiento
- Inversión en nueva infraestructura de salud transitoria para atender la emergencia
- Atención Domiciliaria
- Recursos para el fortalecimiento institucional COVID-19
- Trámites de Fondo de Estupefacientes para COVID-19
- Protocolo general de Bioseguridad y Protocolo de Bioseguridad por sectores
- Sistema de información para el reporte y seguimiento en salud a las perso-

nas afectadas COVID-19

A la fecha, estas acciones han permitido que el país adquiera las capacidades necesarias para la contención de la pandemia en el tiempo, además de evitar los riesgos asociados al colapso del sistema de salud y así como que la tasa de mortalidad producto de la enfermedad, aumente en el corto plazo.

#### IMPACTO SOCIAL

Ante una crisis sanitaria producto de una pandemia, una de las medidas sanitarias fundamentales para frenar la contención del contagio y propagación de la enfermedad es el Aislamiento Preventivo Obligatorio (Gerlach et al., 2020; Gurdasani & Ziauddeen, 2020; Lewnard & Lo, 2020; Nguyen & Vu, 2020) o entrar una fase de cuarentena, lo que implica un distanciamiento social, suspensión de viajes, cierre de aeropuertos, suspensión de apertura de establecimientos de comercio y bebidas, de conciertos, actividades al aire libre, deportivas, cierre de colegios, universidades entre otros, que frenen los niveles de contagio (Chong et al., 2020; Lewnard & Lo, 2020; Lin et al., 2010; Mesa Vieira et al., 2020; Tsay et

al., 2020). Todas estas medidas conllevan efectos que sí bien son muy positivos porque permiten la contención del virus en el corto plazo y la mitigación de contagios en el mediano plazo (Mesa Vieira et al., 2020; Tsay et al., 2020), también tienen otros efectos que por el alcance de la medida de prevención y contención, afectan las dinámicas de la sociedad. Algunas de las medidas implementadas en el país se describen a continuación (Minsalud, 2020):

- Aislamiento Preventivo Obligatorio a nivel nacional
- Suspensión establecimiento de comercio y bebidas
- Suspensión de eventos masivos y actividades deportivas al aire libre
- Cierre temporal de colegios, universidades y demás instituciones del sector de educación
- Recursos para atención de personas vulnerables
- Medidas en servicios de acueducto y alcantarillado
- Acceso a hogares vulnerables a alimentos y medicamentos
- Medidas en materia de propiedad horizontal entre otras.
- Implementación de medidas para el abasteci-

miento personal y familiar.

Aunque con estas medidas se buscan la contención y propagación del virus en el país, también es importante mencionar que, a la fecha de este estudio, se ha conocido de efectos indirectos positivos y negativos para analizar. Entre los positivos se destacan por ejemplo la disminución de índices de homicidios y hurtos, (bajando un 53,3% y 70% respectivamente), sin embargo, el accionar criminal no ha cesado, sino que ha migrado a otros escenarios, como lo son los delitos de orden económico y social, cibernéticos, saqueos a supermercados, piratería terrestre y violencia intrafamiliar. Otro de los efectos negativos generados durante esta emergencia sanitaria son los problemas psicológicos producto de las medidas drásticas de aislamiento social implementadas para prevenir el crecimiento exponencial de la pandemia (Rueda, B, 2020).

#### IMPACTO ECONÓMICO

Ante las medidas tomadas como controles para la prevención y contención de la pandemia se podría afectar en el mediano y largo plazo la economía mundial de tres maneras principales: afectando directamente a la pro-

ducción, creando trastornos en la cadena de suministro y en el mercado, y por su impacto financiero en las empresas y los mercados financieros (Deloitte, 2020). Con las medidas de Aislamiento Preventivo Obligatorio, cuarentena y distanciamiento social implementadas en el país para hacer frente con eficiencia y efectividad en la contención del virus, se han beneficiado algunos sectores económicos (comercio electrónico, alimentos, droguería) pero otros se han visto gravemente afectados por la pandemia (Pablo, R, 2020).

De acuerdo al informe publicado por Pablo, R (2020), mientras el gasto de las personas en supermercados, droguerías y almacenes se disparó en 99, 41 y 41 por ciento, respectivamente, en aerolíneas y tiendas de vestuario cayeron 59 y 27 por ciento, en su orden, si se les compara con la dinámica del mismo periodo del 2019. Algunos sectores, como entretenimiento, establecimiento de comercio y bebidas, viajes y turismo, transporte, construcción entre otros, presentaron un decrecimiento cercano al 100% en los primeros meses de la pandemia, con una reducción de más del 95% en su facturación.



Así mismo, se han generado efectos negativos a la economía nacional que van desde el aumento de la tasa del desempleo, deterioro del mercado laboral y financiero, estado de liquidación y quiebra de algunas empresas y disminución de la producción de productos de primera necesidad y de consumo masivo (Pablo, R, 2020; Cámara Colombiana de Comercio Electrónico, 2020). De igual forma, se podría aumentar los índices de pobreza y desigualdad social si no se toman medidas alternativas para hacer frente a esta crisis en el tiempo (CEPAL, 2020).

## CONCLUSIONES

Como resultado de la expansión del virus, más de la mitad de la población mundial ha sido sometida a algún tipo de confinamiento, se ha impuesto el distan-

ciamiento social y los desplazamientos han quedado paralizados, al igual que la actividad económica, provocando una grave recesión por todo el planeta (RTVE.es, 2020), estos efectos suelen ser más evidentes en unas regiones que otras. Frente a lo anterior, Colombia aprendió y tomó como referencia las regiones que fueron epicentro de la pandemia, esto le permitió no solo prepararse y generar todo un proceso de sensibilización a nivel país, sino también, diseñar e implementar estrategias previniendo los diferentes impactos que podría generar dichas medidas en cuento al sector salud, la economía y sobre todo los aspectos sociales.

Se pudo conocer que gracias a la rapidez con que se han adoptado e implementado las medidas para hacer frente a esta enfermedad, el país se ha visto

beneficiado y los impactos sanitarios, sociales y económicos son relativamente mejores si se compara con otros países a nivel mundial (España, Italia, Francia, China, Rusia) u otros de su región (como Brasil, Ecuador, México, Perú, Chile). A la fecha de este análisis, Colombia reporta más de 829.679 casos confirmados distribuidos en los 32 departamentos del territorio nacional. En cuanto a pacientes recuperados, hay un total de 743.653 y 25.998 fallecidos, por lo que 58.262 casos están activos. Actualmente, la estrategia se centra en una fase de aislamiento selectivo, así mismo, se reactivaron algunas de las actividades económicas, comerciales e industriales, sociales, religiosas, recreativas, deportivas y educativas conservando estrictos mecanismos y protocolos de bioseguridad.

## Referencias

Al-jabir, A., Kerwan, A., Nicola, M., Alsafi, Z., Khan, M., Neill, N. O., Iosifidis, C., Griffin, M., Mathew, G., & Agha, R. (2020). Impact of the Coronavirus (COVID-19) pandemic on surgical practice - Part 1 (Review Article). *International Journal of Surgery*, 1. <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2020.05.022>

Biomédica. (2020). Vista de La virología, más necesaria que nunca.

Boelig, R. C., Manuck, T., Oliver, E. A., Mascio, D. Di, Saccone, G., Bellussi, F., & Bergheila, V. (2020). Expert Review Labor and delivery guidance for COVID-19. *The American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM*, 2019, 100110. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2020.100110>

Cámara Colombiana de Comercio Electrónico. (2020). Impacto del covid-19 sobre elec-

trónico comercio en Colombia. *Cáma Colombiana de Comercio Electrónico*, 24, 1–2.

CEPAL. (2020). COVID-19 El desafío social en tiempos del COVID-19.

Chaar, M. El, King, K., & Galvez, A. (2020). Are African American and Hispanics Disproportionately Affected by COVID-19 Because of Higher Obesity Rates? *Surgery for Obesity and Related Diseases*. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2020.04.038>

Chong, K. C., Cheng, W., Zhao, S., Ling, F., Mohammad, K. N., Wang, M. H., Zee, B. C., Wei, L., Xiong, X., Liu, H., Wang, J., & Chen, E. (2020). Monitoring Disease Transmissibility of 2019 Novel Coronavirus Disease in Zhejiang, China. *MedRxiv*, 96, 2020.03.02.20028704. <https://doi.org/10.1101/2020.03.02.20028704>

Gerlach, F., Hussong, J., Roisman, I. V., & Tropea, C. (2020). COVID-19–We urgently need to start developing an exit strategy. *Journal Pre-Proof*, 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2020.124530>

Greene, C. J., Heimann, M. A., Crosby, J. C., & Pigott, D. C. (2020). Coronavirus disease 2019 : International public health considerations. *February*, 70–77. <https://doi.org/10.1002/emp2.12040>

Gurdasani, D., & Ziauddeen, H. (2020). On the fallibility of simulation models in informing pandemic responses. *OSFpreprint*, 20, 29–30. <https://doi.org/10.1038/s41564-019-0565-8>

Lewnard, J. A., & Lo, N. C. (2020). Scientific and ethical basis for social-distancing interventions against COVID-19. *The Lancet Infectious Diseases*, 3099(20), 2019–2020. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30190-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30190-0)

Lin, E. C. L., Peng, Y. C., & Hung Tsai, J. C. (2010). Lessons learned from the anti-SARS quarantine experience in a hospital-based fever screening station in Taiwan. *American Journal of Infection Control*, 38(4), 302–307. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2009.09.008>

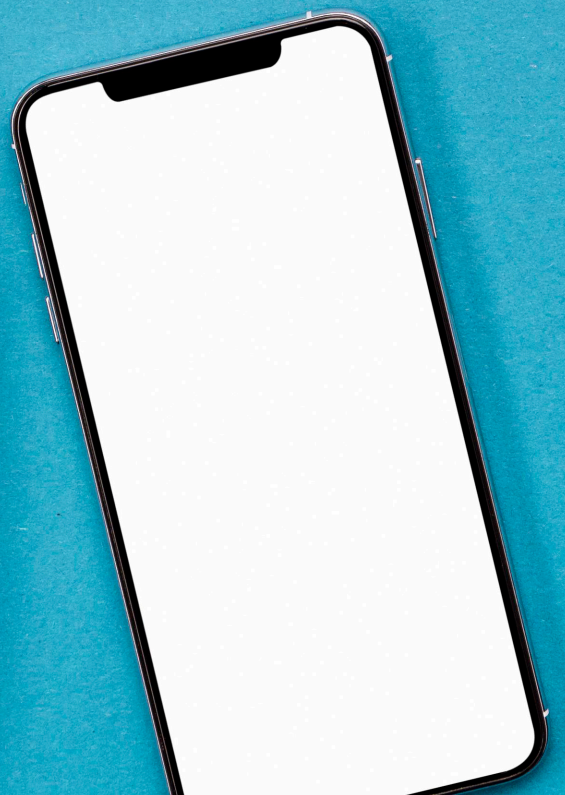
Mesa Vieira, C., Franco, O. H., Gómez Restrepo, C., & Abel, T. (2020). COVID-19: The forgotten priorities of the pandemic. *Maturitas*, 136(April), 38–41. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.04.004>

Nguyen, T. H. D., & Vu, D. C. (2020). Summary of the COVID-19 outbreak in Vietnam – Lessons and suggestions. *Travel Medicine and Infectious Disease*, xxxx, 101651. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101651>

RTVE.es. (2020). El mapa mundial del coronavirus: casi seis millones de casos y más de 367.000 muertos en todo el mundo -.

Tsay, S.-F., Kao, C.-C., Wang, H.-H., & Lin, C.-C. (2020). Nursing's Response to COVID-19: Lessons Learned from SARS in Taiwan. *International Journal of Nursing Studies*, 108, 103587. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103587>







# COVID-19\*: una breve revisión científico- tecnológica.

Eliana Villa, Docente, Instituto Tecnológico Metropolitano ITM,  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Colombia.  
elianavilla@itm.edu.co

Jhonjali García Mosquera, Docente, Instituto Tecnológico Me-  
tropolitano ITM, Facultad de Ciencias Económicas y Adminis-  
trativas, Colombia. jhojalisk2@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

Muchos de los avances científicos y tecnológicos sobre el estudio de los virus desde diferentes disciplinas científicas han dado como resultado diversas técnicas y métodos así como el diseño y/o adopción de estrategias de intervención enfocadas en combatir las enfermedades virales, las cuales van evolucionando conforme surgen nuevas cepas del virus (Deng & Peng, 2020; Greene et al., 2020). Sin embargo, a pesar de todos estos avances, la incertidumbre sobre las enfermedades infecciosas se hace cada vez más evidente y la preocupación de las autoridades científicas

y sanitarias se hace mayor por el impacto que estas generan en la humanidad a raíz de su fácil propagación y sus altos niveles de mortalidad (Neeltje van Doremalen, Trenton Bushmaker, Dylan H. Morris, Myndi G. Holbrook, Amandine Gamble, Brandi N. Williamson, Azaibi Tamin, Jennifer L. Harcourt, Natalie J. Thornburg, Susan I. Gerber, James O. Lloyd-Smith, Emmie de Wit, 2020; Savolainen & Collan, 2020). En la última década la humanidad se ha visto gravemente amenazada por una nueva subfamilia de virus conocida como coronavirus (CoV) (Calvo et al., 2020; Pediatría et al., 2020; Zhao et al., 2020).

Entre las crisis sanitarias más impactantes causadas por los coronavirus se destacan por ejemplo el síndrome agudo respiratorio grave (CoV-SARS) en el 2003, el síndrome respiratorio del Medio Oriente (CoV-MERS) en el 2012 y el más reciente Covid-19 (SARS-CoV-2) el cual, a la fecha de realización de este estudio, se considera como una de las enfermedades virales de fácil propagación en el último siglo y de la cual se desconoce con profundidad su alcance e impacto así como métodos, técnicas efectivas para su prevención y mitigación, lo que lo convierte en una crisis sanitaria mundial (pandemia) y en una clara amenaza para la estabili-

dad de la humanidad (Lavanguardia, 2020; OnCubaNews, 2020; ONU, 2020).

Debido a lo anterior, se realiza esta breve revisión, para aportar en el conocimiento de tendencias en producción científica y tecnológica frente a esta nueva pandemia a partir de una Vigilancia Tecnológica como herramienta que permita aportar a la construcción de estrategias para enfrentar la pandemia, basándose en la evidencia científico-tecnológica, y que genere conocimiento que permita hacer frente a este tipo de crisis sanitarias globales en el corto plazo, mientras se buscan otras alternativas para su contención y mitigación.

## PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se presenta un análisis de las principales tendencias en producción científica y tecnológica para Covid-19, a partir de las siguientes ecuaciones de búsqueda: 1. Scopus A nivel mundial: TITLE-ABS-KEY ("Covid-19" OR "Coronavirus 2019" OR "SARS-CoV-2") AND NOT Editorial AND NOT Letter; 2. Scopus América Latina: ("Covid-19" OR "Coronavirus 2019" OR "SARS-CoV-2") AND "Amé-

rica Latina"; 3. Patentscope: FP: ("Covid-19" OR "Coronavirus 2019" OR "Coronavirus 2" OR "SARS-CoV-2"). Estas ecuaciones se usan para la recuperación de información y para, construir los indicadores cuantitativos como se describe para cada caso:

Según la Real Academia de la Lengua Española, es correcto utilizar tanto el artículo femenino como masculino para denotar "el COVID-19" o "la COVID-19", debido a que se entiende que se habla tanto de "el virus" como de "la enfermedad". Para este artículo se denota como "el COVID-19" porque se nota de más fácil aceptación en el público lector de este Boletín.

Análisis de las principales Tendencias Actuales en Producción Científica: Covid-19

Número de publicaciones a través de los años: Desde el comienzo de la crisis sanitaria mundial del Covid-19 (diciembre de 2019), hasta la fecha de este estudio, se han publicado en total 54.456 investigaciones entre artículos, libros, capítulos de libros, notas editoriales y otros. De acuerdo a los resultados de Scopus® (2020) dichas publicaciones están siendo enfocadas principalmente con el análisis

y evaluación epidemiológica para combatir el virus, tasa de propagación y mortalidad, respuestas de salud pública para la prevención, contención y mitigación de la crisis sanitaria, siendo el año 2020 con el mayor número de registros (ver Figura 1).

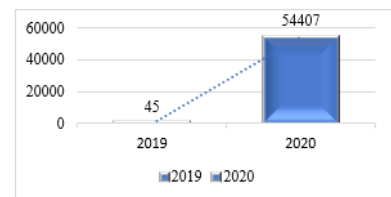


Figura 1. Número de publicaciones a través de los años

Fuente: Scopus® (2020)

Principales países con publicaciones científicas: Entre los principales países con publicaciones científicas relacionadas, se destacan Estados Unidos con 13.566 investigaciones, seguido de China con 6.875, Reino Unido e Italia con 5.813 y 5.658. El top 10 de los países líderes en publicaciones científicas a nivel mundial se muestran en la Figura 2:

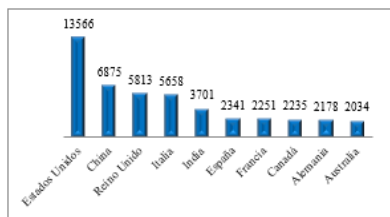
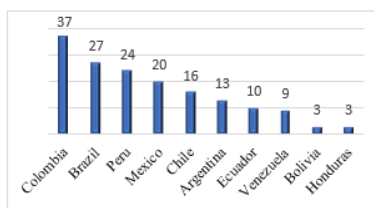


Figura 2. Principales países con publicaciones científicas en el mundo

Fuente: Scopus® (2020)

Principales países con publicaciones científicas en América Latina: De acuerdo a los datos arrojados por Scopus® (2020), en Latinoamérica se han publicado en total 144 investigaciones relacionadas siendo Colombia, Brasil y Perú los países con mayores registros con 37, 27 y 24 publicaciones respectivamente, enfocadas en la caracterización clínica de pacientes infectados por Covid-19, rastreo de nuevas manifestaciones en pacientes con Covid-19, impacto del nuevo coronavirus en América Latina, mecanismos de preparación y atención primaria ante la pandemia, tratamiento para Covid-19 y respuesta de los sistemas de salud; siendo Colombia uno de los principales países con publicaciones relacionadas, seguido de México, Brasil, Chile y por último Perú (ver Figura 3):

Figura 3. Principales países con publicaciones científicas en América Latina



Fuente: Scopus® (2020)

Red de colaboración de los países líderes en publicaciones científicas: A continuación, se hace un análisis de red de colaboración de los países líderes en publicaciones científicas. Dicho indicador describe los países que más colaboran en la generación y transferencia de conocimiento de acuerdo al tema en estudio. En ese sentido, los países son representados por nodos y sus relaciones e interacciones, con aristas. De igual manera, los colores tanto de los nodos como de las aristas indican relaciones directas y estas representan comunidades y colegios invisibles las cuales se forman de acuerdo con el desarrollo de investigaciones específicas. Por otro lado, entre más tamaño tenga el nodo, mayor será la colaboración del actor dentro de la red (Bolden et al., 2018; Patals-Maliszewska & Kłos, 2018; Shahraki, 2019; Sutherland et al., 2017; Tur & Azagra-Caro, 2018).

De acuerdo a la Figura 4, Estados Unidos al igual que China, Italia, Reino Unido e India son los países que más colaboran en la generación y transferencia de conocimiento sobre el Covid-19 a nivel mundial, este indicador destaca no solo el papel que juegan estos países en la producción científica como se puede apreciar en la Figura 6, sino que también muestra las capacidades que desarrollan para generar y transferir ese conocimiento de manera conjunta. En el caso de los países de América Latina, destaca Colombia quien está trabajando con Nueva Zelanda, Brasil y México (ver Figura 4):



Figura 4. Red de colaboración de los países líderes en publicaciones científicas

Fuente: elaboración propia con VosViewer® (2020)

Principales autores con publicaciones científicas: Con respecto a los principales autores con publicaciones científicas en el área de estudio, destacan Wiwanitkit V; seguido de Mahase, E;



Lippi, G; Lacobucci, Dharma, K, con 107; 76; 65; 54 y 51 publicaciones respectivamente, relacionadas principalmente con descifrar el código genético del Covid-19, pruebas para diagnósticos efectivos, medias de aislamiento y el impacto que ha causado la pandemia en los países afectados así como mecanismos científicos y tradicionales para combatir la enfermedad. El top 10 de los autores líderes en publicaciones en ese tema se muestra en la Figura 5:

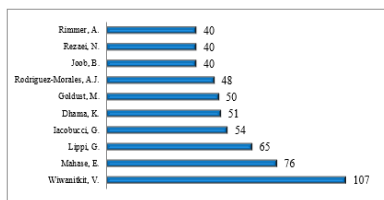


Figura 5. Principales autores con publicaciones científicas a nivel mundial

Fuente: Scopus® (2020)

Principales áreas de investigación para covid-19: Entre las principales áreas que se han enfocado las investigaciones sobre Covid-19, de acuerdo a Scopus® (2020) se encuentran: Medicina con el 66% de las publicaciones, seguido de Bioquímica, Genética y Biología Molecular Microbiología e Inmunología, Ciencias Sociales y Enfermería con el 8%; 7%, 5% y 3% respectivamente (ver Figura 8):

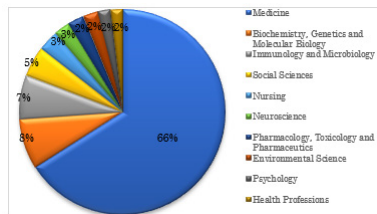


Figura 8. Principales áreas de investigación para covid-19:

Fuente: Scopus® (2020)

Análisis de las principales Tendencias Actuales en Producción Tecnológica: Covid-19

Número de patentes publicadas a través de los años: Covid-19: Para conocer el

número de patentes publicadas a través de los años, se consultó la base de datos de la WIPO – Patenstscope teniendo en cuenta el periodo en tuvo origen la pandemia hasta la fecha de este estudio (2019-2020). En esta línea, según los datos reportados por esta base de datos, a la fecha se han realizado 27 invenciones con respecto al tema en estudio en sectores tecnológicos como A61K (10); C12Q (7); C12N (6); A61P (5). En la se muestra la descripción general de los desarrollos identificados para Covid-19.

INFORMACIÓN DE PATENTES PARA COVID-19							
FP: ("Covid-19" OR "Coronavirus 2019" OR "Coronavirus 2" OR "SARS-CoV-2")							
N° de resultados	27	Fecha de consulta	Mayo 2020	Base de datos	PatentScope	Periodo de consulta	2019-2020
Países		Código IPC		Instituciones o Empresas		Principales Inventores	
Pais u Oficina	# Patentes	Código	# Patentes	Empresa	# Patentes	Nombre	# Patentes
Australia	12	A61K	10	Geneworks Pty Ltd	2	He, Yuxian	2
China	9	C12Q	7	New York Blood Center	2	Jiang Shibo	2
Brasil	1	C12N	6	Chalise, Kiran Mr	1	Dr. P. Dharumarajan	1
Oficina Europe	1	A61P	5	Cullis-Hill, Sydney David	1	Dr. S.P. Malarkannan	1
India	1	G01N	2	Dr. P. Dharumarajan	1	He Yuxian	1
República de C	1	A61L	1	Dr. S.P. Malarkannan	1	Jiang Shibo	1
México	1	G06Q	1	Ebokolo-Jecop, Anne Marie	1	Lan Yali	1
PCT	1			Giumelli, Colin Boyd Mr	1	Ms. D.Gayathri	1
				Gomez, Rodolfo Antonio	1	Shi Qiaoting	1
				He, Yuxian	1	Shi Zhihai1	1
						Publicaciones por año	
						Año	# Patentes
						2019	0
						2020	27
						Total	27

Figura 12. Descripción general de los desarrollos tecnológicos

Fuente: WIPO – Patenstscope® (2020)

Principales países e instituciones con desarrollo tecnológico: Entre los países e instituciones líderes en desarrollo tecnológico e investigación aplicada para Covid-19, destaca Australia con 12 invenciones, seguido de China con 9. Brasil, India, República de Corea y México registran una patente al igual que las oficinas de patentes como OEP y la PCT (ver Figura 11).

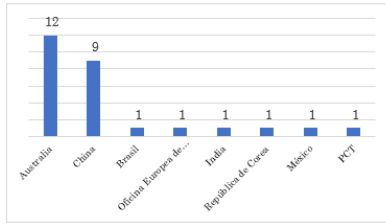


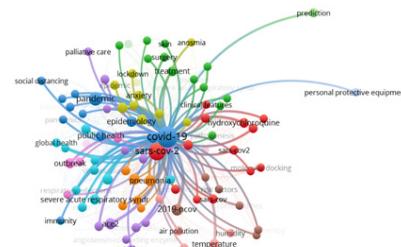
Figura 13. Principales países e instituciones con desarrollo tecnológico

Fuente: WIPO – Patenstscope® (2020)

Red de las principales áreas de desarrollo tecnológico identificadas: Con respecto a la red de las principales áreas con desarrollo tecnológico, se puede apreciar que las invenciones abordan específicamente soluciones técnicas relacionadas con el Covid-19 o Sars-Cov-2, síndrome respiratorio agudo severo y las consecuencias que esta causa en la salud, que van desde infecciones respiratorias agudas a severas. Así mismo, varios de estos desarrollos tecnológicos involucran áreas como respiración artificial; test genético de diagnóstico; biosensores para detectar y monitorear Covid-19; análisis predictivos de la enfermedad; tratamientos médicos profilácticos y terapéuticos; métodos y técnicas para desinfección; protección del equipo médico; equipos de protección personal; desarrollo de nuevos mecanismos para instalaciones médicas y transporte

de equipos.

Figura 14. Red de las principales áreas de desarrollo tecnológico identificadas



Fuente: WIPO – Patenstscope® (2020)

## CONCLUSIONES

El análisis de las principales tendencias científicas y tecnológicas para Covid-19 a partir de Vigilancia Tecnológica, permite tener un panorama holístico de la situación aportando en el conocimiento para entender y enfrentar con mayor eficiencia esta crisis sanitaria mundial en las primeras etapas del brote basados en los avances de ciencia y la tecnología (Beunoyer et al., 2020; Haghani et al., 2020; Javaid et al., 2020; Singh et al., 2020; Zhou et al., 2020), mientras se avanza en otros métodos más tradicionales para su tratamiento o el descubrimiento de algún tipo de vacuna (Ahmad et al., 2020; de Alwis et al., 2020; Diamond & Pierson, 2020; Ojha et al., 2020; Zhu et al., 2020).

Como se ha podido observar en este estudio, las

tendencias en producción científica y tecnológica para Covid-19, están siendo lideradas principalmente por los países y regiones que más han sido afectados por la enfermedad (Estados Unidos, China, Australia, Reino Unido e Italia). De igual manera, se destacan no solo por el liderazgo científico-tecnológico sino también por el aporte que hacen desde el indicador de colaboración en la generación, transferencia de conocimiento y tecnología para combatir dicha enfermedad a nivel mundial. En el caso de América Latina, las investigaciones en este campo están siendo lideradas por Colombia, México y Brasil. En este orden de ideas, tanto las investigaciones básicas como aplicadas, es decir; producción científica y tecnológicas, están abordando diversas áreas como la Medicina, la Bioquímica, Genética y Molecular, Microbiología e Inmunología, abordando publicaciones enfocadas con: el manejo clínico del virus, la implementación y adopción de medidas para su contención y mitigación, así como el análisis y proyección del impacto (sanitario, económico y social) que, en el corto, mediano y largo plazo causa una enfermedad de esta magnitud.

## Referencias

- Ahmad, S., Navid, A., Farid, R., Abbas, G., Ahmad, F., Zaman, N., Parvaiz, N., & Azam, S. S. (2020). Design of a Novel Multi Epitope-Based Vaccine for Pandemic Coronavirus Disease ( COVID-19 ) by Vaccinomics and Probable Prevention Strategy against Avenging Zoonotics. In *European Journal of Pharmaceutical Sciences*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2020.105387>
- Beauoyer, E., Dupéré, S., & Guitton, M. J. (2020). COVID-19 and digital inequalities: Reciprocal impacts and mitigation strategies. *Computers in Human Behavior*, 111(May). <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106424>
- Bolden, I. W., Seroy, S. K., Roberts, E. A., Schmeisser, L., Koehn, J. Z., Rilometo, C. H., Odango, E. L., Barros, C., Sachs, J. P., & Klinger, T. (2018). Climate-related community knowledge networks as a tool to increase learning in the context of environmental change. *Climate Risk Management*, 21(May), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2018.04.004>
- Calvo, C., López-hortelano, M. G., Carlos, J., Vicente, D. C., Luis, J., Martínez, V., Pediatría, D., De, G., & Asociación, D. (2020). Recommendations on the clinical management of the COVID-19 infection by the « new coronavirus » SARS-CoV2 . Spanish Paediatric Association working group □. 92(4). <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2020.02.002>
- de Alwis, R., Chen, S., Gan, E. S., & Ooi, E. E. (2020). Impact of immune enhancement on Covid-19 polyclonal hyperimmune globulin therapy and vaccine development. *EBioMedicine*, 55. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2020.102768>
- Deng, S., & Peng, H. (2020). Characteristics of and Public Health Responses to the Coronavirus Disease 2019 Outbreak in China. February.
- Diamond, M. S., & Pierson, T. C. (2020). The Challenges of Vaccine Development against a New Virus during a Pandemic. *Cell Host and Microbe*, 27(5), 699–703. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2020.04.021>
- Greene, C. J., Heimann, M. A., Crosby, J. C., & Pigott, D. C. (2020). Coronavirus disease 2019 : International public health considerations. February, 70–77. <https://doi.org/10.1002/emp2.12040>
- Haghani, M., Bliemer, M. C. J., Goerlandt, F., & Li, J. (2020). The scientific literature on Coronaviruses, COVID-19 and its associated safety-related research dimensions: A scientometric analysis and scoping review. *Safety Science*, 129(May), 104806. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104806>
- Javaid, M., Haleem, A., Vaisya, R., Bahl, S., Suman, R., & Vaish, A. (2020). Industry 4.0 technologies and their applications in fighting COVID-19 pandemic. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 14(4), 419–422. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.032>
- Lavanguardia. (2020). Pandemia: Del SARS al coronavirus, las cuatro epidemiass de origen animal que llegaron con el nuevo milenio.
- Neeltje van Doremalen, Trenton Bushmaker, Dylan H. Morris, Myndi G. Holbrook, Amandine Gamble, Brandi N. Williamson, Azabi Tamin, Jennifer L. Harcourt, Natalie J. Thornburg, Susan I. Gerber, James O. Lloyd-Smith, Emmie de Wit, V. J. M. (2020). Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1. *MedRxiv*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1101/2020.03.26.20070714>



org/10.1101/2020.03.09.20033217

Ojha, R., Gupta, N., Naik, B., Singh, S., Verma, V. K., Prusty, D., & Prajapati, V. K. (2020). High throughput and comprehensive approach to develop multiepitope vaccine against minacious COVID-19. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 105375. <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2020.105375>

OnCubaNews. (2020). Especial sobre la Covid-19.

ONU. (2020). Su experiencia la hace líder del combate al coronavirus: historia de la Organización Mundial de la Salud.

Patalas-Maliszewska, J., & Kłos, S. (2018). Knowledge Network for the Development of Software Projects (KnowNetSoft). *IFAC-PapersOnLine*, 51(11), 776–781. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.413>

Pediatría, O. L. A. D. E., Calvo, C., López-hortelano, M. G., Carlos, J., Vicente, D. C., Luis, J., Martínez, V., De, D., & Espa, A. (2020). Recomendaciones sobre el manejo clínico de la infección por el « nuevo coronavirus » SARS-CoV2 . nola de Grupo de trabajo de la Asociación Espa ~ Pediatría ( AEP ). 92(4). <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.02.001>

Savolainen, J., & Collan, M. (2020). Swine enteric alphacoronavirus (swine acute diarrhea syndrome coronavirus): an update three years after its discovery. *Additive Manufacturing*, 101070. <https://doi.org/10.1016/j.addma.2020.101070>

Shahraki, A. A. (2019). Sustainable regional development through knowledge networks: Review of case studies. *Frontiers of Architectural Research*, 8(4), 471–482. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.04.004>

Singh, R. P., Javaid, M., Haleem, A., & Suman, R. (2020). Internet of things (IoT) applications to fight against COVID-19 pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome*, 14(4), 521–524. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.041>

Sutherland, L. A., Madureira, L., Dirimanova, V., Bogusz, M., Kania, J., Vinohradnik, K., Creaney, R., Duckett, D., Koehnen, T., & Knierim, A. (2017). New knowledge networks of small-scale farmers in Europe's periphery. *Land Use Policy*, 63, 428–439. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.01.028>

Tur, E. M., & Azagra-Caro, J. M. (2018). The coevolution of endogenous knowledge networks and knowledge creation. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 145, 424–434. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2017.11.023>

Zhao, M., Wang, M., Zhang, J., Ye, J., & Xu, Y. (2020). *Biomedicine & Pharmacotherapy Advances in the relationship between coronavirus infection and cardiovascular diseases*. 127(March). <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110230>

Zhou, C., Su, F., Pei, T., Zhang, A., Du, Y., Luo, B., Cao, Z., Wang, J., Yuan, W., Zhu, Y., Song, C., Chen, J., Xu, J., Li, F., Ma, T., Jiang, L., Yan, F., Yi, J., Hu, Y., ... Xiao, H. (2020). COVID-19: Challenges to GIS with Big Data. *Geography and Sustainability*, 1, 77–87. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2020.03.005>

Zhu, F.-C., Li, Y.-H., Guan, X.-H., Hou, L.-H., Wang, W.-J., Li, J.-X., Wu, S.-P., Wang, B.-S., Wang, Z., Wang, L., Jia, S.-Y., Jiang, H.-D., Wang, L., Jiang, T., Hu, Y., Gou, J.-B., Xu, S.-B., Xu, J.-J., Wang, X.-W., ... Chen, W. (2020). Safety, tolerability, and immunogenicity of a recombinant adenovirus type-5 vectored COVID-19 vaccine: a dose-escalation, open-label, non-randomised, first-in-human trial. *The Lancet*, 6736(20), 1–10. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31208-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31208-3)



# Evolución de la industrialización y la infraestructura.

## IoT como tecnología que emerge en ciudades inteligentes.

Yesennia Brand Noreña  
Leidy Dayana Castaño Puerta  
Orlando Pérez Roa,  
Yesid Rojas Ospina  
Luz Magnolia Sánchez.

Docente: Leidy Johanna Henao Tamayo

Evolución de la industrialización  
A través del tiempo, la evolución que hemos tenido a nivel tecnológico evidencia la necesidad del ser humano por mejorar su calidad de vida. Así como estamos en constante evolución, poco a poco las industrias y la infraestructura se han ido automatizando con las diferentes revoluciones industriales que se han presentado a lo largo de la historia. Somos un sinfín de impulsos, época tras época. Ya no es sorpresa que a hoy se integre la tecnología, los desarrollos e innovaciones que hacen que nuestro entorno sea mucho más fácil de llevar.

En esta ocasión, conoceremos el Internet de las cosas (IoT) de la industria 4.0 como la tecnología que busca brindar soluciones a un nivel superior al que estábamos acostumbrado de

los objetos cotidianos, es decir, que los medios que utilizamos en el diario vivir asuman un horizonte de autonomía y automatización. Ahora, el futuro se basa en integrar asistentes virtuales que manejen nuestras necesidades, nuestras rutas de transporte, la forma en cómo funcionan las ciudades; En sí, esta tecnología aportará al cumplimiento del noveno (9°) objetivo de desarrollo sostenible: “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación”.

Las industrias, el transporte, la logística y las centrales de energía eléctrica tienen áreas de desarrollo y evolución importantes en la infraestructura de las ciudades inteligentes, todo esto basado en la premisa de desarrollar economías sostenibles y amigables con el

medio ambiente, que permitan la adopción de las tecnologías emergentes y fortalecer el desarrollo económico, la investigación científica y la innovación.

El concepto IoT trasciende lo tecnológico a conectar objetos permanentemente a Internet para mejorar su funcionalidad con la posibilidad de dar otra utilidad, incluyendo la que va más allá de un uso en particular. (Azahara, 2017).

En las investigaciones de la nueva puesta que trae la tecnología IoT, abarca un objetivo, y es cómo lograr mejorar la sostenibilidad en las ciudades e impulsar la gestión de estas.

ANÁLISIS DEL PERFIL IOT.  
La innovación en los procesos industriales se encarga de controlar e intervenir la producción en masa y la infraestructura urbana mediante sistematización cen-



tralizada y automatizada.

Las gráficas de tendencias nos muestran de forma sencilla y práctica las exploraciones y el interés exponencial de investigadores del Internet De Las Cosas.

En las siguientes gráficas se relaciona la cantidad de publicaciones de artículos correspondientes al concepto del IoT y los líderes de estas investigaciones, con datos tomados de la base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas Scopus.

Tendencias de Publicaciones IoT



Figura 1. publicaciones por año IoT  
Elaboración propia a partir de Scopus

Basándonos en la trayectoria de un grupo de 10 años de publicaciones, se evidencia los resultados de la validación de los datos, que para los años entre 2010 y 2013 la tendencia de publicaciones que se tienen permanece en una línea constante con incremento paulatino, pero se evidencia un alza al doble de investigaciones publicadas a partir del 2015, mostrando un alto impacto y crecimiento de este concepto en los datos investigados para la industrialización y demostrando que las proyecciones del desarrollo



de esta tecnología se hacían aún más reales dando inclusión a los desafíos de la seguridad y la privacidad de los datos y generar confianza. (Rose, 2015).

Tendencia de Líderes en investigación del IoT.



Figura 2. Líderes en Investigaciones IoT  
Elaboración propia a partir de Scopus

A nivel mundial, las universidades juegan un papel importante en cuanto a la investigación del IoT, vemos que la Universidad de Beijing y la Academia de Ciencias China, se encuentra superando las investigaciones del concepto. Ahondando en esto, se evidencia que en China se encuentra en un nivel preferente cuando de tecnología se habla, este país comprende que el futuro de las industrias se da por la conectividad, sumándole que cuentan con edificios inteligentes en la ciudad de Beijing donde se dedican a este tipo de investigaciones, como hacer para que los edificios, las comunidades y ciudades sean inteligentes con una fusión entre Inteligencia Ar-

tificial e Internet de las cosas. (Thales, 2019).

ANÁLISIS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO.

Tomando como referencia las patentes publicadas en innovación IoT en la base de datos Google Patents, se encuentran algunas patentes con mayor relevancia y desarrollos que podrían contribuir al logro del objetivo de desarrollo sostenible: "Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación".

En esta investigación se identifican patentes claves que logran incluir economías sostenibles y tecnología inalámbrica para el éxito de ciudades inteligentes. Algunas de ellas: Sistema de seguimiento global de montaje de concreto basado en IoT (CN103957260B) (CN, 2017). Especie de línea de montaje automática de elementos prefabricados de hormigón de industrialización de edificios (CN104723449B) (CN, 2017). Método y Sistema para evaluar los daños a la infraestructura (US9805456B1) (US, 2015). Aparato y método para establecer la sincronización de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica (CN102812762A) (CN, 2012). Sistema de iluminación exterior sostenible y métodos asociados (US8475002B2) (US, 2013). (Google Patents, 2020).

Tendencia de Publicaciones de patentes referentes al IoT.

Se analiza la tendencia de publicación de acuerdo con los hechos de importancia en los últimos 10 años que han ocurrido con la tecnología IoT, tomando los datos encontrados en el análisis de patentes de Lens.Org.

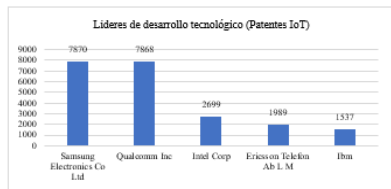


Figura 3. Publicaciones de Patentes IoT por Año  
Elaboración propia a partir de Lens.org

La tendencia de la difusión de patentes relacionados con el concepto de la tecnología IoT (Internet de las cosas), las publicaciones cada vez son aún mayores en la línea del tiempo. Basándonos en la trayectoria de este grupo de 10 años, se denota el incremento ascendente de publicaciones.

Evidenciando los resultados de la validación de los datos, para los años entre 2009 y 2015 la tendencia de publicaciones que se tienen permanece en una tendencia constante con incremento paulatino, pero se evidencia que las publicaciones de patentes entre el 2015 y el 2019 se dan hechos de estudios a nivel mundial de plataformas creadas sobre el Internet de las cosas, que para el 2015 el mercado no estaba demandado por esta tecnología, pero da un alza en 2017, impulsado por el rápido crecimiento de la industrialización, así como también la entrada de empresas tecnológicas en el

mercado de grandes marcas como Amazon y Microsoft. (Fernández, 2020).

Es de tener presente que esta tecnología del IoT tiene una tendencia de crecimiento elevada, ya que para el 2019 esta tecnología está permeando y abarcando grandes sectores empresariales y de consumo y lo esperado para el 2021 se ha pronosticado como un año clave de los componentes del modelo IoT. (Banafa, 2019).

Empresas líderes de patentes IoT.

Figura 4. Principales líderes de desarrollo tecnológico  
Elaboración propia a partir de Lens.org

Estos son los principales solicitantes a nivel mundial de patentes siendo Samsung la empresa con mayor número de solicitudes en cuanto a patentes, en quinto lugar, IBM; en el caso de Samsung, las principales solicitudes son por Sistemas y métodos para administrar aplicaciones como objetos IOT, que son las diferentes interfaces para la comunicación entre el la aplicación y los dispositivos que se desean utilizar con diferentes métodos, como el método por voz.

Qualcomm Inc, por su parte, apuestan a los esquemas universales adaptables para dispositivos heterogéneos, en sí, son aparatos que intercomunican objetos que no son compatibles con IOT para, de esta forma, hacerlos compatibles, al cual llaman aparato de reivindicación; este con una serie

de procesos en los cuales envía información del objeto sin IOT al que si tiene IOT.

Productos comerciales de los líderes en patentes IoT. Aportan y contribuyen en el cumplimiento del logro del ODS: “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación”.

Empresa: Qualcomm Inc.

-Sistema de puesta en marcha para edificios inteligentes: ubicación de componentes informáticos, dentro de un edificio o infraestructura conectados a una red.

-Módem 9205 LTE: conexión de celulares y optimizada para aplicaciones de IoT como rastreadores de activos, monitores de salud, sistemas de seguridad, sensores urbanos y medidores inteligentes.

Cifras del uso a nivel mundial del IoT.

Para esta investigación, se identifica que a nivel mundial el mercado de la tecnología IoT el consumo tendrá un crecimiento del 10%, según un análisis realizado por la compañía Canalys, debido a la situación actual de emergencia sanitaria, se provee que el consumo del IoT se enfoca para ayudar de manera remota de una forma mucho más efectiva, abarcando la mayor parte de los sectores de consumo. (Itreseller.es, 2020).

Desde un curso de aprendizaje se puede denotar que el mercado TI está apuntando a que el Internet de las cosas tenga la capacidad

de mejorar nuestra calidad de vida, no solo en la parte de avance tecnológico sino también invirtiendo en la innovación médica y agrícola.

**Cifras Financieras del IoT**  
Según una investigación realizada por la compañía IDC (International Data Corporation) que brinda la información más relevante y actual del mundo de las empresas, prevé que el gasto mundial en tecnologías de Internet de las cosas alcanzará los 1,2 billones de dólares en 2022, creciendo a una tasa anual compuesta del 13,6% durante el período de pronóstico 2017-2022. (Muycanal.com, 2019).

**Cifras de Ventas IoT**  
El Instituto Global McKinsey estima que IoT tendrá un valor de mercado a nivel mundial de 11.1 billones de dólares para el 2025, en ventas de componentes, sensores, software y desarrollo de infraestructura de conectividad. (Cwaik, J, 2020).

**Macrotendencia en el área (OSD + Tecnología IoT)**  
Las tendencias en la actualidad tienen un enfoque altamente tecnológico y el IOT se posiciona como uno de los grandes referentes para el desarrollo actual y a futuro de la sociedad, el rumbo está fijado a la infraestructura de ciudades inteligentes y sostenibles y la necesidad de desarrollo urbano, el cual crece con el pasar del tiempo. Crear ciudades inteligentes mediante el análisis de información, utilizando la interoperabilidad de los distintos dispositivos de un lugar a beneficio, haciendo uso de las industrias 4.0 donde cabe agregar que la reducción en gastos también será altamente notable.

**Enfoque Comercial**  
En la actualidad vemos que el mundo se está enfocando en generar avances tecnológicos, en crear procesos más automáticos que ayu-

den a mejorar el rendimiento obteniendo así mejores resultados, esto inicialmente en las empresas y por supuesto lo vemos reflejado en la vida cotidiana. Si lo vemos de una manera comercial podemos identificar cómo las empresas usan la tecnología como una estrategia para no solo impulsar su negocio, sino también para implementar procesos de mejoras e innovar atrayendo al cliente a consumir sus nuevos productos, esto ha hecho que el mercado se vuelva cada vez más competitivo y a la vez agresivo ya que si una empresa no está a la vanguardia con las nuevas tendencias es muy posible que no sobreviva a esta nueva era.

**Productos comerciales del IoT**  
Sensores de industriales de proximidad  
RTLS (Localización en tiempo real)  
IOT – RTLS. Telemetría

## Referencias

Scopus. (2020). internet AND of AND things. Recuperado de <https://www-scopus-com.itm.elogim.com:2443/term/analyzer.uri?sid=8ba3e2027704b40f7a9cd20a68188835&origin=results-list&src=s&s=TITLE-ABS-KEY%28internet+of+things%29&sort=plf-f&sdt=b&sot=b&sl=33&count=85951&analyzeResults=Analyze+results&txGid=86acb12636064b>

Lens.Org, (2020). Análisis de Patentes: IoT. Australia Recuperado de: <https://www.lens.org/lens/search/patent/analysis?q=IoT&f=false&e=false&l=en&dateFilterField=publishedDate&preview=false&publishedDate.from=2009-01-01&publishedDate.to=2019-12-01>

Fernandez, Rosa. (2020). Statista: Porcentaje mundial de plataformas de IoT por industria en 2019. Hamburgo, Alemania. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/1117936/plataformas-de-internet-de-las-cosas-a-nivel-mundial/>.

Banafa, Ahmed (2019). OpenMind BBVA: Diez tendencias del Internet de las Cosas en 2020. Vizcaya, España. Recuperado de <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/mundo-digital/diez-tendencias-del-internet-de-las-cosas-en-2020/>.

IFI CLAIMS Patent Services (2020). Google Patents. California, EU. Recuperado de <https://patents.google.com/patent/>



Qualcomm Technologies, Inc. (2020). Qualcomm: 9205 LTE Modem. San Diego, EU. Recuperado de:  
<https://www.qualcomm.com/products/qualcomm-9205-lte-modem>

Itreseller.es (2020, 07 de abril). It Reseller: Las categorías de dispositivos IoT. Madrid, España. Recuperado de: <https://www.itreseller.es/en-cifras/2020/04/las-categorias-de-dispositivos-iot-de-consumo-creceran-un-10>.

IoT Analytics. (2014). IoT Market: Forecasts at a Glance. Hamburgo, Alemania. Recuperado de: <https://iot-analytics.com/>.

Muycanal.com (2019). Actualidad, Mercados, Tecnología: El gasto mundial en IoT. Madrid, España. Recuperado de: <https://www.muycanal.com/2019/06/17/idc-gasto-iot-2>.

Cwaik, J, (2020). 7r las Siete Revoluciones Tecnológicas que Transformaran Nuestra Vida, Argentina, Penguin Random House Grupo Editorial.



# La Automatización de Procesos y las nuevas tecnologías

Julián Alberto Uribe Gómez

Docente facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Durante los últimos años se ha visto la creciente necesidad de aplicar diferentes y nuevas tecnologías a los procesos y áreas de los negocios. Más allá de las aplicaciones en analítica de datos e inteligencia artificial, existen tecnologías iniciales o de base que son fundamentales en los procesos y ayudan a potencializar requisitos 4.0, uno de ellos es la automatización robótica de procesos.

## ¿Qué es RPA?

La automatización robótica de procesos (RPA, por sus siglas en inglés), es el área de dominio y experticia de utilizar software de automatización en procesos, basado en interfaces computacionales. Las soluciones RPA, una vez son configuradas, puede procesar transacciones, manipular datos y comunicarse con sistemas externos de forma autónoma. Para ejecutar de forma correcta la RPA se requieren los siguientes y principales componentes:

- Ejecución de procesos basado en reglas: Procesos de decisión basados en reglas simples y estructuradas.
- Consolidación de datos: Copiar datos de múltiples pantallas o sistemas en locaciones específicas y únicas, también para consolidar información o crear tableros de control.
- Alto volumen de actividades repetitivas: Actividades que requieren poco análisis pero que tienen alto flujo de labor, como por ejemplo: ingresar datos en un sistema.
- Monitoreo y grabación: Monitorear o grabar las acciones que hace una persona en una computadora utilizando esta funcionalidad. Las soluciones de RPA pueden documentar procesos de negocio, crear scripts para automatización, interceptar actividades ilegales, asistir agentes, etc.

Evolución de la automatización

El RPA se ha considerado el aspecto fundamental para la creación de una empresa inteligente, este ha tenido un proceso evolutivo orgánico y ordenado, este flujo que se puede visualizar en la figura 1 es el siguiente:

1. Automatización del negocio como generador principal: se consideran las siguientes actividades principales como centralizar, reubicar, estandarizar, optimizar, digitalizar, con una esperada salida en reducción de costos.
2. Fundamentos de la automatización: Funciones técnicas abordadas por la automatización desde sus inicios mediante el uso de scripts y macros, cuyo valor es mejorar la calidad.
3. RPA y sus desarrollo de nivel superior: con software como Automation Anywhere, BluePrism, iUPath, entre otros, se espera integrar mejoras en reducción de tiempos y control.
4. Analítica: con un conocimiento pleno en auto-



matización mediante herramientas más avanzadas, la integración con la analítica de negocios permitirá generar plataformas de visualización y aplicaciones, cuyo objetivo aportara mejoramiento y toma de decisiones mediante la visualización del negocio.

5. Inteligencia Artificial: Este es un escalón defini-

tivo que integrara lo antes mencionado permitiendo analizar, gestionar y predecir a través del negocio, algunas características estarán relacionadas con visión computacional, análisis de texto, procesamiento de lenguaje natural y análisis exploratorio, cuya finalidad es mejorar la satisfacción del cliente.

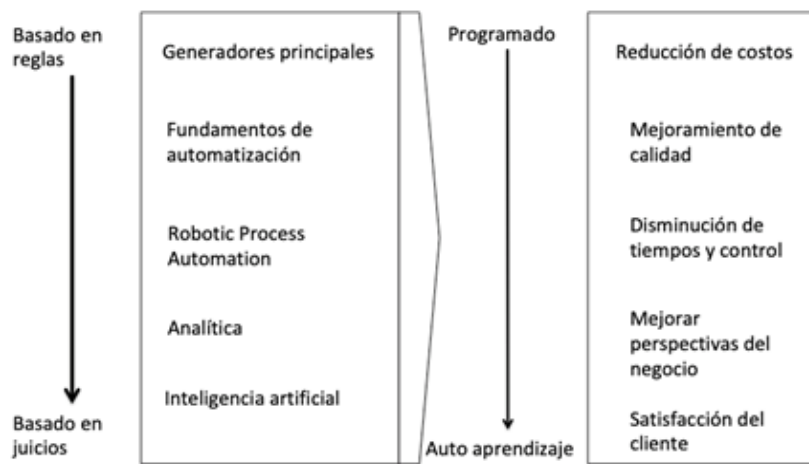


Figura 1. Evolución de la automatización

### Tendencias clave en la automatización de procesos

El RPA esta siendo apalancada por las mejoras en la productividad y un fuerte análisis de capacidad de datos. Globalmente, el RPA ha sido ampliamente adoptado, en general: 53% de las empresas alrededor del mundo han iniciado sus procesos en automatización, 72% de las empresas esperan que las implementaciones se completen para 2020 y 28% de las empresas han logrado a través del RPA moverse hacia la automatización cognitiva. Algunas tendencias latentes gracias a la implementación empresarial del RPA son:

1. RPA revolucionara el análisis Big Data: Permitirá escalar tecnologías desde el análisis macro empresarial hacia pequeñas empresas e incluso clientes e incentivara el uso de la analítica.
2. El lenguaje natural reemplazara comandos específicos: con el avance en tecnologías como chatbots y aplica-

ciones automáticas de servicio al cliente, se volverá más relevante en las oficinas la habilidad de reconocer los detalles del lenguaje humano.

3. Reconocimiento de emociones mejorara las relaciones robot-humano: Un robot que puede reconocer cuando un usuario esta frustrado y ajusta sus tácticas será estratégico en la automatización de los procesos de negocio.

¿Cuáles son las etapas en los proyectos de RPA?

En los procesos administrativos se presentan grandes oportunidades en la aplicación del RPA, donde uno de los objetivos es identificar precisamente dichas oportunidades con mayor potencial de automatización. A partir de esto se pueden identificar 3 etapas iniciales en los comienzos de los proyectos de RPA, tal como se ilustran en la figura 2:

1. Etapa de pre-descubrimiento: identificación de oportunidades
  - a. Recopilar aportes de los procesos corporativos.
  - b. Identificar casos de uso preliminares para automatización.
2. Descubrimiento: evaluación, selección y priorización de oportunidades y de casos de negocio.
  - a. Identificar todos los

- b. Acortar el listado de casos de uso basados en: pasos del proceso, # de sistemas y aplicaciones, frecuencia, # flujos de validación, etc.
  - c. Reducir aún más el listado mediante validaciones con expertos funcionales.
  - d. Validación final con interesados.
3. Preparar matriz de priorización y desarrollo de casos de uso.

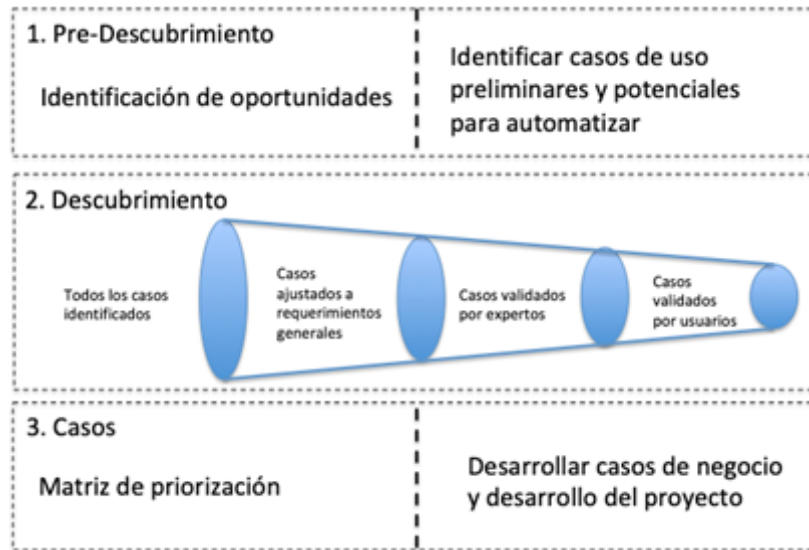


Figura 2. Etapas de un proyecto RPA.

Una vez se deciden que proyectos desarrollar, se presentan a continuación las etapas posteriores a desarrollar en un proyecto de RPA:

1. **Habilitación:** Preparación de la infraestructura, diseño de la arquitectura del servidor, instalación y configuración de la arquitectura, preparación de los ambientes de desarrollo y producción.
2. **Preparación:** Gobernanza del proyecto, acuerdos de desarrollo del proyecto, revisión de las mejores prácticas de RPA y análisis de procesos.
3. **Diseño:** Documentación, creación de casos de uso, diseño de la solución.
4. **Construcción:** Flujo grama de desarrollo, construcción de flujos de trabajo, realización de las evaluaciones funcionales, creación del documento de especificaciones de desarrollo.
5. **Pruebas:** aseguramiento de calidad, ejecución de casos de pruebas, reporte de resultados.

6. **Sostenimiento:** hiper cuidado, soporte de los flujos de trabajo, administración de cambios y mejoras.

¿Por qué pensar en integrar la automatización?

El RPA y la automatización de procesos puede hacer mucho más de lo que actualmente esta haciendo. La visión del RPA ha cambiado mucho en los últimos años, en el 2012 el enfoque era en automatización no asistida y en el incremento de la eficiencia de procesos más que en el costo y la reducción del tiempo. Para el 2020, el RPA se ha convertido en una solución que ofrece ayudas en automatización donde poco a poco ha intervenido en reducciones de tiempo y en procesos continuos con eficiencia y escalabilidad, lo que ha resultado más en procesos exponenciales que lineales.

Los avances en Inteligencia Artificial/Analítica crean nuevas oportunidades de automatización, la inteligencia artificial escalara rápidamente en las próximas décadas y puede generar que la productividad aumente exponencialmente a través de todas las organizaciones. Para el 2020, se espera que el 85% de los empresarios estén planteando programas de inteligencia

artificial en sus organizaciones, y para el 2022 70% de ellas ya hayan integrado esta tecnología para asistir la productividad de sus empleados.

Por una automatización integrada

Es necesario un cambio de paradigma en la cultura de la empresa frente a la automatización, esto es el núcleo de la automatización integrada, la cual implica la unión entre tres actores principales:

1. Personas: Los cuales tienen los siguientes roles, y se deben trabajar aspectos referentes a su desempeño y actitudes.

a. Asegurar la productividad del empleado como el núcleo de las soluciones de automatización integrada.

b. Los empleados deberían sentirse empoderados, no asustados por ser reemplazados por robots.

c. Co-innovación y co-creación hacen a los usuarios finales parte de la solución.

2. Procesos: Como núcleos empresariales, deben verse desde perspectivas holísticas.

a. Optimización de procesos y escalabilidad debería ser la solución, no un paso de la automatización.

b. Visualizar beneficios mas allá de tiempo del em-

pleado.

3. Tecnología: integración con nuevas tecnologías.

a. Automatización + analítica + Inteligencia artificial.

b. Ayuda ha incrementar eficiencia y productividad.

c. Mejorar los procesos de decisión.

d. Automatizar los juicios relacionados con tareas.

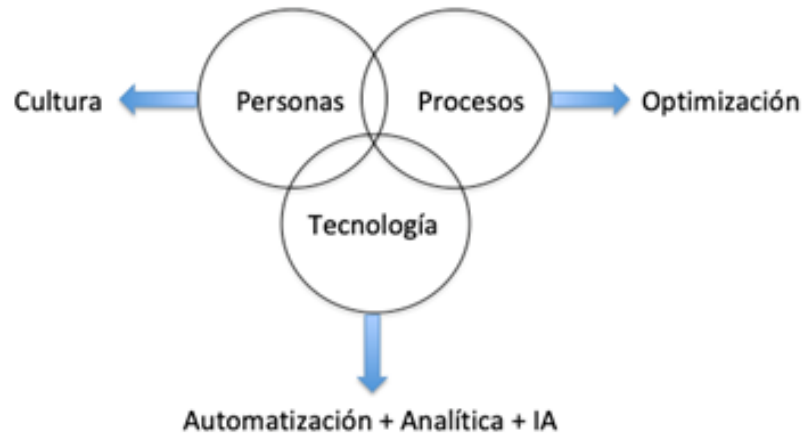


Figura 3. Integración de la automatización.

En conclusión, el RPA se ha convertido en una pieza fundamental del cambio tecnológico, la revolución 4.0 y la transformación digital, y es imperativo que las empresas comiencen a considerar su importancia para su desarrollo y aplicación durante los próximos años, a fin de incrementar su eficacia y eficiencia en todos los niveles de la organización.







# La energía renovable, realidad al alcance de todos

Julia Cardona Montes

Jerson David Ramírez Alvarez

Victor Gallego Díaz

Ana Lucia Botero Giraldo

Lina Marcela Márquez Valderrama

Los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Mundiales, son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad. Fueron adoptados por 150 países en septiembre de 2015 e iniciaron su vigencia desde el 1 de enero de 2016. Este artículo se enfoca en el Objetivo de Desarrollo #7, el cual tiene como finalidad garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. De igual manera, expandir la infraestructura y mejorar la tecnología para contar con energía limpia en todos los países en desarrollo, es un objetivo crucial que puede estimular el crecimiento y a la vez ayudar al medio ambiente.

Una opción más limpia para conseguir energía eléctrica es mediante el uso de energías renovables como la solar fotovoltaica, en la cual, la energía del sol es convertida directamente en electricidad mediante células solares. (Mercedes Ballesteros Perdices, 2008). La implementación de esta energía contribuye a cumplir el objetivo de desarrollo sostenible ODS7, de diferentes maneras, en primer lugar, la energía solar fotovoltaica mejora la calidad de vida de personas y sociedades principalmente remotas que aún no cuentan con acceso a ningún tipo de sistema eléctrico.

Adicional a esta contribución, la implementación de la energía solar fotovoltaica también puede aportar al ODS7 considerando la eliminación de las emisiones de gases efecto invernadero que actualmente genera la energía eléctrica.

En algunas áreas de los países subdesarrollados, en donde aún no se cuenta con un suministro de electricidad, las comunidades deben utilizar medios que funcionan con combustibles fósiles, los cuales aportan a la contaminación, con este argumento nuevamente se evidencia otro aporte de la implementación de energías limpias al cumplimiento de este objetivo.

A raíz de la alerta mundial del agotamiento de los recursos naturales, los gobiernos se comprometieron a crear y ejecutar estrategias de desarrollo sostenible para disminuir el impacto negativo frente al agotamiento de recursos, degradación del medio ambiente y el cambio climático. Así mismo, se incrementó por parte de las universidades y entidades gubernamentales la investigación y desarrollo de productos para proteger los recursos, adoptando medi-



das para la protección del medio ambiente, lo cual se convierte con el paso del tiempo en la aplicación de nuevas patentes relacionadas con la energía renovable y la nanotecnología.

El aumento del uso de la energía obtenida por medio de los recursos naturales y nanotecnología por medio de paneles fotovoltaicos, también ha generado que

se investigue más sobre el tema, innovando en procesos y elementos que proponen soluciones a la problemática energética.

En el siguiente gráfico se observa una tendencia de crecimiento en patentes sobre energía renovable y nanotecnología, a partir del 2011 se puede apreciar un incremento en la cantidad de patentes que se mantiene en alza hasta el año 2019.

Gráfico de patentes por años



Un hecho que se considera pudo haber sido clave en el incremento en la cantidad de patentes en los últimos años se debe a la gestación de los Objetivos de desarrollo sostenible celebrado en la cumbre de Río de Janeiro en junio del 2012, que reemplazaron los ODM (objetivos de desarrollo del Milenio) planteados en el año 2000, lo cual sumado a los avances y facilidades de acceso a nuevas tecnologías es viable considerar que los intereses de los países y de las empresas se centró en acelerar el progreso de las sociedades, por lo que se invirtió más en investigaciones que dan como resultados patentes de invenciones con las cuales de una u otra manera se aporta a mejorar la calidad de vida de las personas y de paso bajar el ritmo y los niveles de contaminación ambiental.

Los gobiernos se interesan en plantear iniciativas para cumplir los ODS para el 2030, aportando a proyectos públicos y privados que apoyen la investigación y la invención, teniendo como consecuencia nuevas formas para generar energía renovable. (Naciones Unidas, Objetivos de desarrollo Sostenible, 2020).

En el crecimiento de investigaciones de esta tecnología China tiene su gran cuota, cuenta con 400 empresas dedicadas a producir productos fotovoltaicos, se ha convertido en un gigante mundial y es el líder por encima de Japón y Estados Unidos, que antes lideraban el tema.

El sector de la energía es clave, ya que es proveedor de los demás sectores e impulsa la competitividad de un país, es necesario asumir el reto y avanzar en la transformación de esta, algunos sectores como el comercio, la industria y el residencial, están viendo la energía por paneles solares como la mejor opción, rentable, económica, sostenible y amigable con el medio ambiente.

Los sistemas de generación eléctrica mediante paneles fotovoltaicos son fabricados comúnmente de silicio tipo-p y silicio tipo-n (materiales

semiconductores con diferente conductividad eléctrica, necesarios para formar la celda) del cual también están hechos la mayoría de los dispositivos microelectrónicos, los paneles solares son también conocidos como FV, que significa foto y voltios, traducidos en luz y electricidad (Mercedes Ballesteros Perdices, 2008).

Los paneles solares se pueden instalar en cualquier clima, aunque ofrecen mayor rendimiento en días de sol, son capaces de generar energía en días nublados. La conductividad de la energía es mejor en temperaturas bajas, teniendo en cuenta que es la radiación solar y no el calor y la temperatura lo que genera energía fotovoltaica y al convertirla en energía eléctrica puede ser usada en los diferentes dispositivos como electrodomésticos, estaciones de carga de celulares, vehículos, iluminación, o simplemente almacenarla para su venta o uso posterior.

Hoy, se encuentran empresas que desarrollan tecnologías para almacenamiento de cargas que sean más eficientes a través de desarrollos de baterías con más capacidad de almacenamiento de KW/h., otras empresas le apuntan a la generación de energías más

limpias y al aprovechamiento de los campos para la implementación de tecnología de paneles fotovoltaicos y construcción de granjas que aumenten la capacidad de generación de KW/h, así mismo, otras dedicadas a crear e implementar sistemas sostenibles para ser usados en techos, pisos, cargadores de vehículos eléctricos, equipos móviles, entre otros.

La energía solar ha tenido un crecimiento exponencial en todo el mundo y ahora es la tecnología más barata para producir electricidad a gran escala, logrando con ello disminuir las emisiones del CO<sub>2</sub>, ser sostenibles a largo plazo, disminuir los costos de energía y suministrar energía a más lugares y más personas, son los principales factores decisivos en la transición del uso de la energía tradicional a energía sostenible.

En Colombia, tanto empresas privadas como públicas han contribuido al desarrollo del país promoviendo el uso de fuentes de energía renovable con una extensa gama de soluciones energéticas, enfocados en la innovación de energía limpia y sostenible, empresas como Suncolombia dedicada al comercio de soluciones energéticas y alternati-

vas renovables y eficientes, EPM con las hidroeléctricas y sus parques eólicos en la Guajira, Eafit con sus cargadores móviles, las líneas de metro cables, del Metro de Medellín, que hoy aportan un 20% de la energía usada en sus estaciones y se encuentra en implementación de paneles en otras líneas, la alcaldía de Montería y sus estaciones de policía con paneles solares sobre las cubiertas de las estaciones, hacen un aporte importante en términos de contribución al medio ambiente en el territorio Colombiano.

Otro dato importante en el país, es el Registro de Proyectos Vigentes de la nación, donde a septiembre de 2020 se tienen radicados 226 proyectos para la generación de electricidad a partir de plantas solares, distribuidos en varios departamentos. (SUÁREZ, 2020)

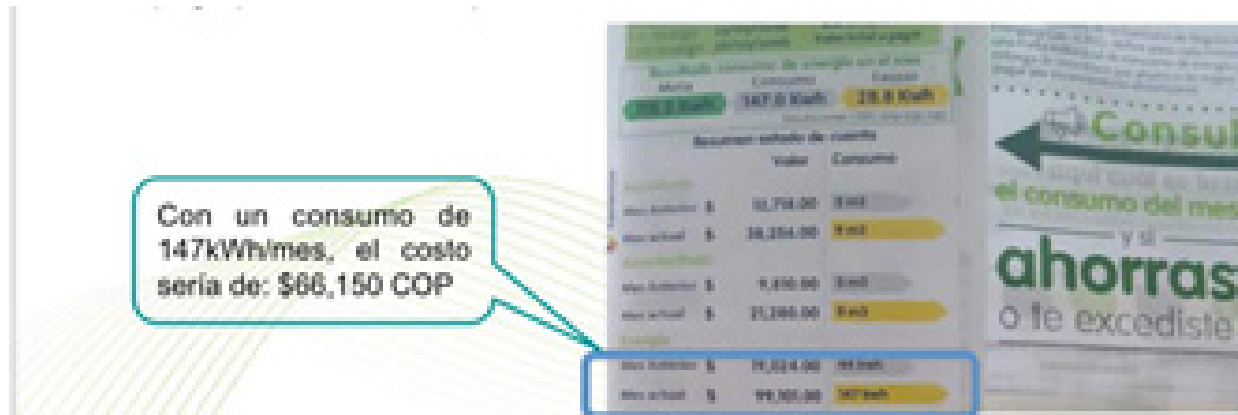
Un ejemplo de energía renovable implementada en el departamento de Santander, muestra como la producción de energía a través de paneles solares pueden atender con una capacidad de producción de 80 megavatios de energía la necesidad de consumo básico de 100.000 familias campesinas y tendría una inversión cercana a los \$400 mil millones de pesos, que repre-

sentan por lo menos 300 empleos directos. Estas energías limpias y confiables tienen una proyección en la que se establece en 30 años una reducción de 2 millones de toneladas en

la emisión de CO2 y que se podrían reforestar más de 200.000 hectáreas de bosque. (Minenergía, 2020)

Así mismo, otro dato importante tiene que ver con el

costo del servicio, veamos: el consumo típico promedio de una vivienda unifamiliar puede ser de 250kWh/mes, por los que se pagan aprox. \$450COP/kWh.



Fuente EPM

Implementado la energía a través de paneles, se pueden en diferentes casos evidenciar una reducción o igualación en el costo del servicio, significando que es muy viable instalar esta tecnología de forma masiva

Los cambios que se han vivido durante los últimos años y en especial este 2020 han traído consigo cantidad de desastres y graves fenómenos naturales que han cobrado la vida de miles de personas, es hora de que tomemos conciencia y acción en contribución al cuidado y preservación de la naturaleza, necesitamos hacer de nuestro mundo, un mundo mejor, ¡anímate!.







# La Función del Líder: mucho más allá que generar empatías

Vanessa Rodríguez-Lora  
Profesora Asociada

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Jakeline Serrano-García  
Profesora Asociada

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Juan José Arbeláez-Toro  
Profesor Asociado  
Facultad de Ingenierías

¿Qué es un líder, y cuál es su función? Instintivamente se cree que el líder es aquella persona empática que hace que un conjunto de personas, e incluso que un equipo de trabajo haga lo que se desea o requiere en un momento determinado. Sin embargo, es necesario decir que va más allá de esto, hay que empezar que no todos los liderazgos son iguales, y que incluso en ocasiones es necesario recurrir a estilos de liderazgo que pueden llegar a no generar empatías, pero que buscan el logro del objetivo; esto puede darse en particular en las organizaciones cuando un proceso de cam-

bio es inminente y la resistencia a este es alta.

El líder dentro de los procesos de cambio juega un papel fundamental. Dentro de sus funciones se encuentra la de dar un sentido de urgencia de cambio, es decir recalcar el porqué debe darse el cambio y demostrar a sus coequiperos la importancia de este. Además, debe ser el canal por medio del cual llegan las comunicaciones, debe ser claro, preciso y conciso con la información, pero además debe ser capaz de proyectar la meta a la cual se quiere llegar, para que con el entendimiento del norte que se ha fijado, el equipo sepa

como orientar sus acciones. Y es cierto que la imagen con la que se asocia un líder es el de una persona carismática que es capaz de generar empatías con los miembros de equipo, que en su entendimiento del otro identifica los factores motivacionales de cada una de las personas de su equipo y los alinea a la necesidad de la organización para el logro del objetivo. Esto debe entenderse no como una manipulación, sino como una estrategia de gana-gana, donde tanto la organización como el colaborador buscan lograr las metas propuestas para cada uno de ellos.

Además, este rol de líder



carismático es fuente de inspiración para los colaboradores, que lo ven como un coequipero y una persona que es capaz de no solo reflejar el espíritu del cambio en la organización, sino que lucha por su logro, y es el ejemplo que proyecta el que permite que los demás se relacionen directamente con el cambio y remen en el mismo sentido hacia la meta. Es el líder, quien se transforma en una imagen inspiradora y retadora, que hace que los demás se esfuerzen en un objetivo común desde sus perspectivas personales.

También este líder debe ser fuente de admiración, debe estar en la capacidad de retar intelectualmente a su equipo de trabajo, debe ser capaz de hacerlos crecer, a que busquen una mejor manera a nivel colectivo de hacer las cosas, a aprender, a adquirir nuevo conocimiento, el cual se transforme en aprendizaje organizacional. Sin embargo, esto será posible en la medida que el líder también esté en capacidad de hacerlo, de demostrar su capacidad de mejora y transmitirla al equipo. La mejor forma de obtener el reconocimiento de los colaboradores es a través del ejemplo, de la admiración y el reconocimiento por la labor realizada

Dentro de los procesos de cambio entonces, no solo el líder será el agente del cambio, serán agentes todos aquellos que logren entender la necesidad que tiene la organización y se hagan conscientes de la forma en la que pueden contribuir para ello. Pero debe empezarse también a entender que el líder, desde su carisma se convierte en un agente de ese cambio, pero que además debe mostrar la efectividad de su gestión para su logro. Ello entrevé, que su postura debe tomar diferentes matices dentro del proceso organizacional. El liderazgo en los procesos de gestión del cambio debe ser transformacional, no solo a nivel individual, sino a niveles colectivo y por ende organizacional. El líder debe ser capaz de elevar las metas de la organización desde su correspondiente área y alinear la estrategia de esta a la estrategia organizacional. Las metas deben ser cada vez más ambiciosas, pero reales y para su logro debe procurar que su equipo sienta la confianza necesaria para lograrlas. es a partir de esta posición donde se comienza a generar una imagen diferente a la que se ha transmitido, debe estar en la capacidad de sentar las bases del logro, de controlar

y monitorear los procesos, haciendo que los intereses de los individuos trabajen para los intereses de la organización, vigilando que realmente se logre la meta y si se vislumbra un norte alterno, corregir el rumbo. Para ello, su carácter carismático pasa a un segundo plano y debe ser más el de la persona que verifica que las acciones que se emprenden sean las correctas y lleguen a la meta, si no es así, debe tener el carácter suficiente para emprender los correctivos necesarios, sin embargo, no puede perder su rol inspiracional, pero privilegiando la efectividad del cambio.

El liderazgo debe ser tener un rol estratégico, debe planearse, debe tener unas metas y el mismo líder debe estar acorde a ellas. Esto implica que el líder deberá tener la dualidad entre el carisma inspirador y motivador y el liderazgo transaccional que procure la efectividad y el logro. Incluso, podría presentarse como un liderazgo de relevo, donde diferentes agentes del cambio asuman el rol del líder de acuerdo con las necesidades de la organización, de los equipos y de los objetivos. Es por lo que la planeación del liderazgo debe ser estratégicamente pensada en cuanto objetivos, acciones y personas que la

implementarían.

Entonces surge la pregunta sobre las características que debe tener un líder, y la respuesta no es única. Dependerá de las necesidades de la organización, de las complejidades del equipo de trabajo, de las barreras culturales y organizacionales a las que el proceso de cambio deba enfrentarse, a los contextos en los cuales está inmersa la organización, la velocidad del cambio requerida, al nivel intelectual y motivacional de los retos a los cuales se deben

enfrentar. Es por ello que la selección de un líder no es un proceso que debe llevarse al azar, debe ser un proceso planeado, organizado e incluso gestionado.

Por lo tanto, podríamos concluir que no cualquiera podría ser un líder, aun a pesar de tener un espíritu inspirador, no cualquiera es capaz de alinear los equipos con la organización, no cualquiera es capaz de inspirar, motivar y hacer crecer, no cualquiera es capaz de controlar y corregir a tiempo para alcanzar el objetivo. Para

ser líder, entonces también hay que prepararse, hay que desarrollar las capacidades organizacionales, actitudinales y aptitudinales para ello. Hay una responsabilidad en el proceso que promueve el cambio en la organización, pero más allá de esta, en dirección a sus colaboradores.

Artículo de opinión basado en

Romero, J., Matamoros, S., & Campo, C. (2013). Sobre el cambio organizacional. Una revisión bibliográfica. *Innovar Journal*, 35-52.







# La Prospectiva como un componente de la planeación de las políticas públicas de CTI.

## Revisión de algunos países de Latino América.

Ligia Marcela Cadena Mejía  
Isabel Cristina Restrepo Arango  
Estudiantes de Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional  
Juan Camilo Patiño Vanegas  
Docente departamento de Ciencias Administrativas

La prospectiva tiene una relación muy fuerte con el futuro, que no profecía, ni predicción, no tiene por objeto predecirlo. Sino develarlo, que funciona como herramienta de observación que ayuda a prepararlo y construirlo. Invita, a considerar el futuro como algo por hacer, por construir, en vez de verlo como algo que estaría decidido y del que solo faltaría descubrirlo (Pineda Serna, 2013). La prospectiva podría considerarse como una forma razonada de tener un cierto conocimiento de cómo y cuál puede ser el futuro (Zapata, 2004).

La definición más usual de prospectiva es la que se debe al Profesor Ben Martin, del SPRU de la Universidad de Sussex, y que ha sido adoptada por la OCDE: Tentativas sistemáticas para

observar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las tecnologías emergentes que probablemente produzcan los mayores beneficios económicos y sociales. Una segunda definición puede contribuir a precisar más el concepto de prospectiva tecnológica: Ejercicio colectivo de análisis y comunicación entre expertos para identificar las componentes probables de escenarios de futuro: las proyecciones tecnológicas de los mismos, sus efectos sociales y económicos, obstáculos y fuerzas a favor (Cortezo, 2000).

Otro enfoque de la definición de prospectiva tecnológica se da desde el contexto europeo, para referirse al análisis estratégico de la

tecnología, con enfoque de futuro, que puede orientar la formulación de políticas públicas. Inclusive, Irvine y Martin la concibieron como la única respuesta aceptable para resolver conflictos de definición de prioridades en un contexto de aumento de los costos de investigación y de reducción del presupuesto público.

El uso de la prospectiva para el diseño de políticas de innovación inicia en la década de 1990 en Japón, Estados Unidos y Europa. Donde se tiene un enfoque territorial, tecnológico, sectorial, ocupacional y estratégica; que permite disminuir el riesgo en la toma de decisiones respecto al futuro, tanto de los instrumentos públicos como de los procedimientos privados de toma de decisión, mediante el de-

sarrollo de bases científicas y tecnológicas sólidas para mejorar la competitividad en el mediano y largo plazo (Casas, 2015). Permite los siguientes usos:

- Profundizar el trabajo en las regiones mediante ejercicios de fortalecimiento de cadenas, clúster regionales y construcción de sistemas regionales de innovación.
- Identificar anticipadamente nuevos nichos productivos.
- Ayudar al sistema de fomento, normativo y regu-

latorio a prevenir y adaptarse a los cambios que podrían ocurrir en la estructura económica del país.

- Asegurar que la formación de recursos humanos de alto nivel contemple las áreas críticas necesarias para su adaptación a las necesidades futuras.
- Orientar las políticas públicas y las decisiones de las empresas, así como las acciones impulsadas por universidades, instituciones privadas y gobiernos regionales y locales.
- Facilitar el análisis

de ocupaciones emergentes como también de tendencias ocupacionales y la realización de estudios comparativos de formación profesional para la observación continua del mercado laboral y los impactos ocupacionales del cambio tecnológico (Vásquez, 2019). Por lo tanto, este documento tiene por objetivo realizar una mirada de la perspectiva tecnológica como componente de la planeación de los territorios y la población en algunos países de América Latina

Prospectiva en el contexto de las políticas públicas en algunos países de Latino América. Argentina

Periodo	Desarrollo de la prospectiva tecnológica
Década los años 70	La prospectiva tecnológica se tiene en cuenta en la política pública.
Década del 2000	Se propone el desarrollo del programa de prospectiva “2020: Escenarios y Estrategias en Ciencia, Tecnología e Innovación” proceso liderado por el sector productivo, académico y funcionarios del Estado.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Casas, 2015).

México

Periodo	Desarrollo de la prospectiva tecnológica
Década los años 70	Se intenta divulgar el enfoque y a través de publicaciones y conferencias.
Década de los años 90	Se realizan una serie de eventos académicos descentralizados y desarticulados de los organismos de gobierno, con la intención de consolidar algunas redes, pero no se logra.
Década de los 2000	La planeación de largo plazo y los ejercicios prospectivos quedan incorporados en la política de CTI, permitiendo el desarrollo de metodologías de prospectivas. El fomento de la prospectiva tecnológica en el diseño de las políticas de CTI, se ha realizado por la iniciativa de los académicos y algunas asociaciones tratan de promover la reflexión prospectiva sobre el futuro.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Casas, 2015).

Perú

Periodo	Desarrollo de la prospectiva tecnológica
<b>Década del 2000</b>	La prospectiva peruana se ha desarrollado e institucionalizado de manera continua a lo largo de esta década y hasta 2015 en la cual se pueden distinguir dos etapas: la primera ocurre en el 2000 donde se formaliza rápidamente la prospectiva en la legislación de CTI a nivel federal, se forman redes y se capacitan profesionales en el tema, a nivel de la capital; la segunda se inicia a partir del 2005 cuando se realizan esfuerzos para ampliar la prospectiva a otras regiones. La participación de altos funcionarios del CONCYTEC y de otras instancias de gobierno ha sido fundamental para la inclusión de la prospectiva en la legislación nacional. Los mecanismos y estrategias para promover la prospectiva tecnológica en el Perú: El Impulso desde el sector gubernamental.
<b>Década del 2010</b>	El <u>CONCYTEC</u> <u>Lidero</u> varios Eventos de promoción de prospectiva tecnológica y vigilancia.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Casas, 2015).

Colombia

Periodo	Desarrollo de la prospectiva tecnológica
<b>Década de los años 60</b>	A finales de la década se comienzan a difundir en Colombia los enfoques y metodologías prospectivas a través de proyectos promovidos por Colciencias (hoy <u>Minciencias</u> ).
<b>Década de los años 70</b>	El desarrollo de la prospectiva tecnológica tiene un carácter de divulgación.
<b>Década de los años 80</b>	Colciencias diseño el Programa Nacional de Prospectiva (1986-1990) facilitando la práctica de la prospectiva en Antioquia y el Valle del Cauca, con los proyectos regionales: Antioquia Siglo XXI y Cali Que Queremos.
<b>Década de los años 90</b>	No se realizan ejercicios de prospectiva, debido al enfoque de la política "Neoliberal", Sin embargo, con la Ley de Ordenamiento Territorial se crea un marco normativo para el ejercicio de la prospectiva.
<b><u>Decáda</u> del 2000</b>	Caracterizada por programas integradores que permitieron identificar una siguiente etapa en el proceso de institucionalización de la prospectiva: Planeación Estratégica de Largo Plazo (2002 al 2007); las Agendas Regionales de Ciencia y Tecnología (2002 al 2007); y el Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica e Industrial (PNPC). A pesar de <u>la identificación</u> de ciclos y etapas, la incorporación de la prospectiva en el ejercicio de la política pública de CTI ha sido más bien constante. En esta última etapa el PNPC ha jugado un papel importante en la elaboración del Plan de CT+I 2019 y en la política nacional de competitividad. Ello permitió el incremento del presupuesto para el sector de CTI a cargo del <u>Minciencias</u> .

Fuente: Elaboración propia a partir de (Casas, 2015).



## Conclusiones

La prospectiva es un instrumento que sirve para explorar mercados actuales y futuros, al evaluar información relevante sobre las tendencias tecnológicas mundiales y las adecuaciones productivas y de mercado que faciliten la competitividad del país en el corto, mediano y largo plazo. Permite mejorar la asignación de los recursos y capacidades nacionales hacia la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica en aquellas actividades

## Referencia Bibliográfica

Casas, R. (2015). una mirada iberoamericana a las políticas de ciencia, tecnología e innovación. perspectivas comparadas.  
Cortezo, J. R. (2000). La prospectiva y la política de innovación. Herramientas estratégicas clave para la competitividad. *Economía Industrial*, 331, 91–100. <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/331/13>.

JESUS RODRIGUEZ.pdf  
Pineda Serna, L. (2013). Leonardo Pineda Serna. *Investigación & Desarrollo*, 21, 289–311.  
Vásquez, J. M. (2019). Plan estratégico programa prospectiva. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).  
Zapata, A. P. (2004). *Prospectiva tecnologica que, donde y como.pdf*.





# Matriz DOFA como herramienta de la planeación tecnológica.

## Caso unidad tecnológica de la Alcaldía de Medellín.

Jovan Felipe Agudelo Rodriguez  
Santiago Echavarría Gallego  
Estudiantes de Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional  
Juan Camilo Patiño  
Docente del departamento de Ciencias Administrativas

Matriz DOFA como herramienta de la planeación tecnológica. Caso unidad tecnológica de la Alcaldía de Medellín.

El concepto de planeación ha sido un eje fundamental en la dirección y desarrollo de las organizaciones empresariales; entendido como un proceso en el cual se definen un conjunto de metas claras (Objetivos), el cómo se van a lograr, los criterios de toma de decisiones a partir de la información (análisis interno y externo) y la línea de tiempo de los resultados esperados, apoyado con la participación integral de los actores claves al interior de la organización, donde se coordinan proactiva y colaborativamente las partes para mantener en constante comunicación los actores

de la organización y garantizar la continuidad en los procedimientos, por medio de un conjunto de acciones articuladas que permitan evaluar continuamente los procesos para refinar cada vez más el proceso de planeación (Cárdenas, 2004). Así, la planeación tecnológica es un proceso en el cual se analizan los componentes tecnológicos de un sistema y se genera una estrategia tecnológica que determina los lineamientos con los cuales se diseñarán perfiles de proyectos de Investigación aplicada y desarrollo experimental (I+D) que impacten el que hacer de la organización con el fin de condensar en proyectos concretos las políticas propuestas en la planeación estratégica, de modo sean

estas estrategias las que permitan evaluar la pertinencia de la adquisición, mejoramiento y/o desarrollo de diversas tecnologías (Robledo, 2010). En la planeación tecnológica se realiza además un análisis exhaustivo de la tecnología tanto al interior de la organización como en el entorno con un enfoque prospectivo que vislumbre ventajas competitivas para la organización que se encuentra en este proceso (Sánchez & Álvarez, 2005).

A manera comparativa, se observa con frecuencia cómo los problemas de planeación encontrados a nivel país son semejantes en las empresas. Generalmente, del plan estratégico formulado por la organización se deriva el direccionamiento



del componente tecnológico, el cual a su vez, debe en teoría contribuir a forjar el plan estratégico. De acuerdo con García (1990), la relación entre planeación estratégica (PE) y planeación tecnológica (PT), aborda aspectos como: (1) dimensión tecnológica como insumo de la planeación estratégica, tomando en cuenta información interna y externa de índole tecnológica; (2) estrategia tecnológica en una organización, definiendo cuál es la importancia relativa de la tecnología en la organización y la posición de la empresa tecnológicamente; (3) planeación estratégica de la función tecnológica; entre otros. (Castellanos Domínguez, 2007).

Dentro de la planeación estratégica existen diferentes enfoques y herramientas para analizar distintas situaciones de la cotidianidad de la vida organizacional, estas permiten guiar a la empresa con relación a los enfoques corporativos, el cumplimiento de los objetivos propuestos. Sin embargo, una de las herramientas más utilizadas para lograr tal fin e identificar aspectos relevantes de la organización es la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) o en inglés SWOT, tiene por objetivo servir de

soporte en la toma de decisiones corporativas a través de la determinación de estrategias empresariales (Yuksel et al. 2007; Dyson, 2004; Hill et al., 1997).

Por lo tanto, es una herramienta utilizada en la planeación estratégica y organizacional como método de diagnóstico empresarial que, mediante una evaluación subjetiva de datos organizados, permite identificar varios factores internos y externos para mejorar la toma de decisiones en el corto, mediano y largo plazo. (Mariño Ibáñez, Antonio Cortés Aldana, & Alejandro Garzón Ruiz, 2008). Así mismo, se puede identificar procesos y actividades que tienen un potencial elevado de transformación y así reducir los impactos negativos que hay dentro de cada una de las organizaciones (Dehaquiz, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior, se toma como caso de estudio la unidad tecnológica de la Alcaldía de Medellín que en su plan de desarrollo Medellín futuro 2020 2023 describe en su línea gobernanza y gobernabilidad la importancia de generar las condiciones y capacidades institucionales, políticas y ciudadanas para el fortalecimiento de lo público, generando sinergia entre el gobierno y la ciudadanía,

a través de sus programas de direccionamiento estratégico del conglomerado Público, Liderazgo público y fortalecimiento de la gestión institucional y talento humano para el buen gobierno (Departamento Administrativo de Planeación DAP, 2020), por eso en la fase inicial se realiza una matriz DOFA, Tabla 1, como elemento de entrada que permite brindar herramientas y control en la realización de una eficiente planeación. (Sánchez & Álvarez, 2005).

Tabla 1. Matriz DOFA (Debilidades)

Aplicado a una unidad de una organización del estado.

#### DEBILIDADES

- Baja disponibilidad de talento humano
- Alta rotación del talento humano y pérdida de capital intelectual
- falta de autonomía y restricciones para el desarrollo de soluciones inhouse
- Falta de políticas programas y estrategias de transferencia y conservación del conocimiento
- Limitadas posibilidades y oferta de capacitación y actualización en materia de innovación y tecnología
- Desconocimiento de la infraestructura y disponibilidad de herramientas de hardware y software.

- Baja disponibilidad de tramites en la web orientados a la ciudadanía que permita mejorar la experiencia en los procesos
- Dificultades en la comunicación con otras áreas internas

Fuente: Elaboración propia

En las debilidades, se evidencia el desconocimiento que existe en la infraestructura de herramientas, la escasez de la disponibilidad del talento humano con experiencia en los diferentes procesos dado a la alta rotación por tratarse de cambio de administraciones.

Tabla 2. Matriz DOFA (Oportunidades)

#### OPORTUNIDADES

- Aprovechamiento de tecnologías de la cuarta revolución industrial: RPA, Sistemas de información geográfica, Inteligencia artificial, entre otras.
- Aprovechamiento de las políticas gubernamentales en materia de gobierno digital
- Plan de desarrollo del alcalde actual con alta vocación en tecnologías de la información
- Transformación de procesos manuales hacia la digitalización y virtualización

Fuente: Elaboración propia

Disponer de tecnologías de la cuarta revolución industrial permite a las organizaciones automatizar y mejorar sus procesos. Además, la alineación con los planes de desarrollo que en esta ocasión se evidencia como oportunidad que permitirá mejorar los procesos de la unidad y transformar algunos lineamientos a través del aprovechamiento de nuevas políticas digitales.

Tabla 3. Matriz DOFA (Fortalezas)

Aplicado a una unidad de una organización del estado

#### FORTALEZAS

- Disponer del ERP-SAP.
- Personal altamente cualificado.
- Conjunto de aplicaciones integradas para la prestación del servicio.
- Conocimiento y experiencia en el funcionamiento de los procesos y procedimiento
- Asignación de recursos en proyectos de inversión en materia de TICS
- Implementación de mejoras tecnológicas para automatizar y hacer seguimiento a los procesos y proyectos.
- El uso y conocimiento de metodologías de desarrollo ágil

Fuente: Elaboración propia

Disponer de presupuesto para ejecutar en el desarrollo y repotenciación de los procesos, es fundamental para el crecimiento corporativo y garantizar la prestación del servicio. Además, contar con personal calificado es fundamental para dar continuidad a los proyectos y garantizar la constante curva de aprendizaje.

Las aplicaciones transaccionales juegan un papel fundamental para que los procesos no se vean afectados y a través de su integración asegurar la disponibilidad.

Tabla 4. Matriz DOFA (Amenazas)

Aplicado a una unidad de una organización del estado

#### AMENAZAS

- Limitada capacidad del centro de competencias para adelantar desarrollos conforme a las necesidades de la dependencia
- Inestabilidad presupuestal económica por causa del Covid-19
- Limitantes en la implementación de nuevas herramientas que permitan el uso de nuevas tecnologías emergentes.
- Escasa información Diagnostica de los aplicativos, herramientas y arquitectura tecnológica que soportan los procesos dentro

de la secretaría

- Constantes cambios normativos que afectan los procesos automatizados en la actualidad
- Falta de integración del ERP SAP con otras aplicaciones y soluciones tecnológicas

Cuando se depende de agentes externos pone en riesgo los procesos propios de las unidades para el cumplimiento de sus actividades. Además, cuando no se tienen claras las políticas de gobierno y procedimentales, se corren riesgos y retrocesos en los procesos presentando cambios en los requerimientos tecnológicos. Además, conocer los aplicativos y disponer de diagnósticos efectivos y oportunos permite tomar acciones oportunas, pero en este caso es una amenaza de gran proporción que, si no se logra subsanar, se puede incurrir en grandes inconvenientes procedimentales y presentar deficiencia en la prestación del servicio.

Conclusiones:

- La matriz DOFA nos sirve como insumo para la planeación tecnológica en la transformación de la entidad a través del aprovechamiento inteligente de la información, la tecnología,

la innovación y los recursos digitales para la toma de decisiones al servicio de la ciudadanía.

- Con un buen análisis de una matriz DOFA se puede implementar soluciones digitales que permitan la mejora continua de los procesos, desde la gestión de los recursos públicos hasta el recaudo y la fiscalización; Además disponer de procesos eficientes que agilicen la capacidad operativa de los servicios.

- Desarrollar una propuesta de modelo federado de información para mejorar la toma de decisiones basadas en datos que contribuyan a la consecución de recursos protegiendo los activos de información que componen la organización y el modelo de la unidad.

- Proporcionar la infraestructura tecnológica necesaria para el desarrollo oportuno del flujo de información e Implementar un paradigma de apropiación del conocimiento sobre las herramientas y metodologías de la cuarta revolución industrial, para tener una unidad que responda a los cambios y retos que dan las nuevas formas de conocimiento.

Referencias

- Cárdenas, G. (2004). Diccionario de Ciencias Económico-Administrativas. Recuperado de [http://www.cucea.udg.mx/include/publicaciones\\_drupal/pdfs/dic\\_ecoadm.pdf](http://www.cucea.udg.mx/include/publicaciones_drupal/pdfs/dic_ecoadm.pdf)
- Castellanos Domínguez, O. F. (2007). Gestión Tecnológica - De un enfoque tradicional a la inteligencia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Dehaquiz, J. (2009). Análisis DOFA. reponame:Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 1-8.
- Departamento Administrativo de Planeación DAP. (2020). Plan de Desarrollo Medellín Futuro. Medellín.
- Mariño Ibáñez, A., Antonio Cortés Aldana, F., & Alejandro Garzón Ruiz, L. (2008). Herramienta de software para la enseñanza y entrenamiento en la construcción de la matriz DOFAA software tool for teaching and training how to build and use a TOWS matrix (Vol. 28). Recuperado de Certo website: <http://www.docentes.unal.edu.co/facortesa/,facortesa@unal.edu.co>
- Robledo, J. (2010). Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN TECNOLÓGICA Jorge Robledo Velásquez. 1-122. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu>.

co/1869/1/33368425.2010.pdf

Sánchez, D. J., & Álvarez, R. (2005). De la planeación estratégica a la planeación tecnológica. *El hombre y la máquina*, 17(24), 34-45.

Pitt, J. C. (2000). *Thinking about technology* - Founda-

tions of the Philosophy of Technology. New York: Seven Bridges Press.

García, Arturo (1990). "Planeación estratégica y planeación tecnológica". En *Conceptos Generales de Gestión Tecnológica* - Colección Ciencia y Tecnolo-

gía No. 27. BID - SECAB - CINDA.

Yuksel, I., Dagdeviren, M., Using the analytic network process (ANP) in a SWOT analysis

– A case study for a textile firm., *Information Sciences*, 177, 2007, pp. 3364–3382.







# Modelo de gestión tecnológica en mineros Aluvial S.A.S.

Joiner Alexander Hoyos Muñoz  
Santiago Quiceno Ciro

Estudiantes de Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional

Juan Camilo Patiño Vanegas  
Docente departamento de Ciencias Administrativas

## 1. Gestión Tecnológica

La gestión tecnológica es una manera de administrar la tecnología dado que se ha convertido en un activo estratégico para la compañía y cuyo propósito es mejorar su nivel de competitividad (Ortiz, 2011). Este proceso abarca etapas tales como la planeación, organización, dirección y control de las capacidades tecnológicas de la empresa de tal manera que se integre la gestión de la tecnología a la estrategia organizacional, se vigilen los avances tecnológicos, se seleccionen las tecnologías adecuadas para la cadena productiva, se impulse la innovación, se resguarde el know how y se vincule a la empresa

con las universidades como elementos para alcanzar los objetivos de la compañía y obtener ventaja competitiva (Nuñez de Schilling, 2011). Cabe resaltar que el proceso de gestión tecnológica está determinado en gran medida por las características de la organización y especialmente por su cultura (Aponte, 2015).

La gestión tecnológica tiene una estrecha relación con la innovación, tal como lo menciona Benavides & Quintana (2002) la gestión tecnológica es un elemento de la estrategia que le permite a las organizaciones adaptar los procesos de innovación a la dinámica cambiante del entorno, permitiéndole vislumbrar la evolución de

la tecnología y el impacto sobre su competitividad, administrar la tecnología como un activo, garantizando la correspondencia entre la implementación de tecnología y los objetivos estratégicos de la compañía. Del mismo modo, Robledo (2010) afirma que la gestión tecnológica hace uso de la tecnología y de la ciencia para generar innovación, es decir parte de la base del conocimiento existente para convertirlo en un desarrollo que mejore los indicadores de riqueza y bienestar de una organización; para este autor la tecnología y por lo tanto la gestión tecnológica se relaciona no solamente con los equipos y software (technoware) sino también con las competencias de las



personas (humanware), con los datos, la información y el conocimiento (infoware) y con la estructura y la cultura de la organización (orgware). Por su parte, Perozo y Nava (como se citó en Terán et al., 2019) consideran la gestión de la tecnología como el proceso que contribuye a aumentar la base de conocimiento de una organización con el objetivo de incursionar en innovaciones tecnológicas que le permitan ser más eficiente.

En este punto es importante anotar que algunos autores diferencian entre gestión de la tecnología y gestión de la innovación tecnológica. Morcillo (como se citó en Gallego, 2005) ubica a la gestión tecnológica en el ámbito del uso y apropiación de las innovaciones existentes y a la gestión de la innovación tecnológica en el contexto de la creación y el desarrollo de nuevas ideas. Por otra parte, Ortiz (2011) aborda la gestión tecnológica desde el punto de vista de la administración de las capacidades tecnológicas en el despliegue de la estrategia y la operación de la organización y a la gestión de la innovación tecnológica desde la administración de los recursos que permite aumentar la base del conocimiento para obtener nuevos productos y procesos o

mejorar los existentes para satisfacer una necesidad explícita.

## 2. Modelos de Gestión Tecnológica

En la literatura se encuentran diferentes modelos, los cuales hacen uso de algunos de los componentes de la gestión tecnológica y establecen relaciones secuenciales entre ellos. Benavides & Quintana (2002) proponen un modelo denominado Dirección Estratégica de la Tecnología, en el que consideran cuatro etapas: análisis estratégico, diseño de la estrategia tecnológica, implantación de la estrategia tecnológica y control estratégico. En este modelo consideran los objetivos estratégicos de la compañía y el diagnóstico interno y externo como puntos de partida, haciendo uso de herramientas como la vigilancia y la prospectiva, pasando por el diseño y la gestión de proyectos de I+D, considerando los recursos y la estructura organizacional necesaria para atenderlos y cuyo resultado retroalimenta los objetivos de la organización.

Peña & Peña (2008) definen un modelo basado en el ciclo PHVA propio de los sistemas de gestión. Este modelo parte del diagnósti-

co y la vigilancia tecnológica, pasa por una etapa de previsión y planeación tecnológica, posterior a esto se decide si la vía es la investigación y el desarrollo, luego se realiza el proceso de asimilación de la tecnología, la auditoría y finalmente la evaluación tecnológica. Este proceso está enmarcado en la filosofía de la mejora continua.

Otro referente importante es el Modelo Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación que ubica a la gestión de la tecnología y a la innovación en el mapa de procesos de la organización al nivel de las áreas de gestión. Este modelo concibe la gestión de la tecnología como aquella que se encarga de vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar. En la etapa de implantación el modelo conecta con la ejecución de los proyectos de innovación en cuatro ámbitos: proceso, producto, mercadotecnia u organizacional (Modelo Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación, n.d.).

Con base en las definiciones y referentes anteriores, se propone un modelo de gestión tecnológica para la empresa Mineros Aluvial S.A.S., una empresa del sector minero en Colombia. Esta propuesta integra las

actividades del área denominada en la compañía Tecnologías de la Operación y el modelo de innovación empresarial, con el fin de articular los esfuerzos en materia de tecnología e innovación y dotar a la organización de una herramienta que le permita gestionar de manera eficiente sus recursos y apalancar el cumplimiento de sus objetivos estratégicos.

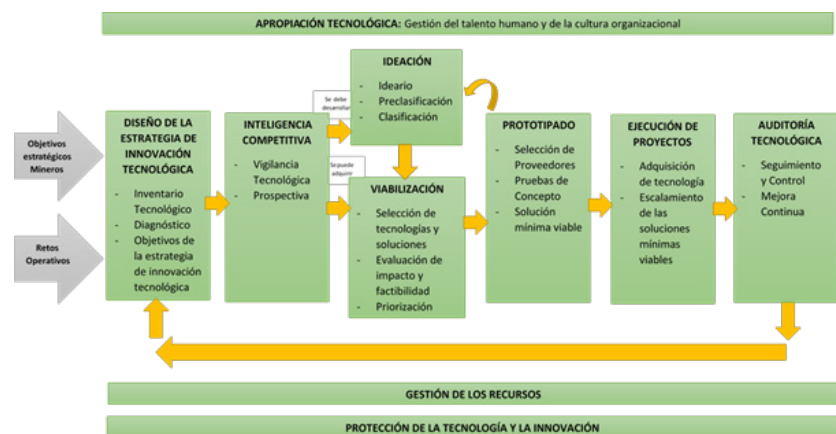
3. Modelo propuesto para Mineros Aluvial  
 Mineros Aluvial S.A.S. hace parte del Grupo Empresarial Mineros S.A. y es una empresa dedicada a la extracción de oro aluvial en el Bajo Cauca antioqueño; el producto final de su operación son lingotes de oro que se exportan a países como Canadá y Estados Unidos. Los mayores retos de Mineros Aluvial y en general de las empresas del sector son la eficiencia en el proceso, dado que el precio del oro lo fija el mercado, y la sostenibilidad, entendida desde el aspecto ambiental y desde el aspecto social. En este sentido, un Modelo de Gestión de la Tecnología debe estar alineado con las características propias de la empresa, dotándola de capacidades para afrontar los retos del sector.

Actualmente la empresa cuenta con un área denominada Tecnologías de

la Operación cuyo objetivo es investigar, planear, viabilizar y acompañar la ejecución de soluciones y proyectos que integran tecnologías que contribuyen al cumplimiento de los objetivos estratégicos, aumentando la eficiencia, mejorando las condiciones de trabajo, disminuyendo costos y mitigando impactos ambientales y sociales. Adicionalmente cuenta con un modelo de innovación que se enfoca en el proceso de ideación, clasificación y evaluación técnico-económica y priorización de las

iniciativas que buscan resolver los retos operativos. Estas dos fuentes entregan los resultados a la División de Proyectos para la ejecución y escalamiento. El objetivo de este trabajo es articular los esfuerzos en gestión de la tecnología y en innovación a través de un modelo que le permita a la empresa administrar de una manera más eficiente los recursos, dotándola de capacidades para afrontar los retos y apoyando el cumplimiento de la estrategia.

Gráfico 1  
 Modelo de Gestión de la Innovación Tecnológica



Fuente: Elaboración propia

A continuación se presentan las definiciones de cada una de las fases del modelo desde la perspectiva de diferentes autores y se describe la interrelación entre cada una de ellas en el contexto de Mineros Aluvial S.A.S. para el logro de sus objetivos estratégicos y la solución de sus retos operativos.

### 3.1 Objetivos estratégicos y retos operativos

Andía Valencia (2016) afirma que los objetivos estratégicos tienen que ver con el mediano y largo plazo, deben estar enfocados hacia el alcance de la misión planteada por la organización; son cuantificables y realizables con altos estándares de calidad, pero a su vez deben ser medibles,



fáciles de comprender, que generen pasión al pretender alcanzarlos, deben ser claros, precisos y debidamente clasificados y jerarquizados. De acuerdo a Burbano Pérez (2017), los objetivos estratégicos permiten visibilizar en el horizonte las actividades más inmediatas y proyectadas de una compañía, relacionándose con ejercicios de prospectiva y estrategia. En Mineros los objetivos estratégicos están enmarcados en dos elementos fundamentales, el propósito de transformación masiva: Minería sustentable por el bienestar de todos y en la mega: producir de 500 mil onzas de oro al año. Los retos operativos son aquellas situaciones que no se alcanzan a vislumbrar en la definición inicial de la estrategia, pero que en el mediano plazo afectan su cumplimiento.

### 3.2 Diseño de la estrategia de innovación tecnológica

Partiendo de los objetivos estratégicos y los retos operativos de la empresa, se hace el diseño de la estrategia de innovación tecnológica. Drejer (como se citó en Londoño Rúa, 2015) habla de la necesidad de gerenciar apropiadamente el patrimonio y los activos tecnológicos, lo cual incluye el direccionamiento de las actividades de I+D, la pla-

neación, la innovación y la gestión de la innovación y la tecnología como pilares estratégicos. De esta manera los procesos de la gestión tecnológica dinamizan la generación de innovación tecnológica (Londoño Rúa, 2015).

Esta fase comienza con el inventario tecnológico, que permite identificar las tecnologías existentes y definir la necesidad de incorporar otras tecnologías blandas o duras en todos los niveles de la organización (Armentos Acosta & Milán Milanova, 2008). Este inventario alimenta el diagnóstico tecnológico que es una herramienta que permite correlacionar, clasificar, describir y evaluar los activos tecnológicos de la empresa e identificar las brechas de cara al cumplimiento de la estrategia de la compañía Sáenz (citado por Mancera & Hernández, 2013). Las necesidades y brechas identificadas constituyen la base para la construcción de los objetivos de la estrategia de innovación tecnológica.

### 3.3 Inteligencia competitiva

Partiendo de las líneas de acción identificadas en la estrategia de innovación tecnológica, se realiza la vigilancia tecnológica (VT) para recoger y analizar in-

formación desde diferentes perspectivas tales como las tecnológicas, las socioeconómicas, sociopolíticas, entre otras, con el propósito de identificar oportunidades, riesgos y amenazas en la consecución de los objetivos propuestos (Arango Alzate et al., 2012).

En esta etapa se realiza también la prospectiva tecnológica, la cual permite identificar qué sucede o es factible que suceda en un entorno específico con respecto al surgimiento de nuevas o mejores tecnologías, de nuevas directrices gubernamentales, de otras connotaciones sociales, entre otras (Cárdenas Palacio, 2015). Los resultados de la vigilancia y la prospectiva apoyan la toma de decisiones configurando así la inteligencia competitiva (Benavides Velasco & Quintana García, 2006).

Como resultado de esta fase, Mineros decidirá si adquiere la tecnología existente para resolver sus necesidades y pasa a la etapa de viabilización, o si es necesario desarrollar o mejorarla y pasar a la etapa de ideación.

### 3.4 Ideación

A esta fase se llega cuando es necesario el desarrollo interno de la innovación

tecnológica requerida al no identificarse la existencia en el entorno. En esta fase se busca fomentar la participación de todos los colaboradores de la empresa e integrar otros actores externos como proveedores, universidades y otras empresas. Se sugiere utilizar ejercicios como lluvia de ideas u otros que se adecúen al contexto y que permitan co-crear la innovación tecnológica que contribuya al cumplimiento de los objetivos Sánchez (como se citó en Cárdenas Palacio, 2015).

### 3.5 Viabilización

En esta etapa se examinan de manera detallada aspectos como el grado de desarrollo tecnológico, la protección de la tecnología, se estima el tiempo de uso y explotación, el análisis financiero, las alternativas de otras tecnologías o proveedores, la convergencia presente y futura en relación a la infraestructura tecnológica existente y latente de adquisición o desarrollo. Un juicioso análisis de viabilidad mitiga el grado de incertidumbre que se pueda presentar en la selección del componente o solución tecnológica a incorporar (Sobrero, 2009).

### 3.6 Prototipado

Espinosa (2018) explica que en esta fase se determina de forma rápida el nivel de uso, desempeño y acep-

tación potencial que tendrá el desarrollo de la innovación tecnológica propuesta, mediante la elaboración de un prototipo, antes de efectuar mayores inversiones. En esta etapa se vinculan los proveedores de las soluciones seleccionadas y se realiza pruebas de concepto, pilotos y prototipos según el caso. En caso de que la alternativa tecnológica seleccionada no surta el efecto esperado, el proceso se devuelve a la etapa de ideación.

### 3.7 Ejecución de proyectos

En esta fase se realiza la adquisición e implementación de la tecnología o el escalamiento de las soluciones mínimas viables que suplen las necesidades identificadas desde la estrategia de innovación tecnológica. Es de vital importancia articular los requerimientos de los procesos y de los clientes internos con el fin de que la solución implementada los dote de capacidades para responder a los diferentes retos (Roderó et al., 2015).

### 3.8 Auditoría tecnológica

Se sugiere que esta fase sea dinámica y tenga libertad de movimiento entre las fases que la preceden, desplazándose desde su lugar aparentemente inmóvil hasta la misma fase inicial de diseño de la estrategia de innovación tecnológica,

para garantizar la mejora continua mediante la retroalimentación, corrección y seguimiento transversal a todo el modelo. La auditoría analiza las diferentes disponibilidades, estados y carencias de orden tecnológico determinadas por las prospectivas o realidades del que hacer de la organización (Castro Perdomo et al., 2014). Si bien puede interactuar en todas las fases de modelo, está ubicada de manera estratégica después de la ejecución de proyectos, con el fin de garantizar que las soluciones implementadas cumplan con el alcance propuesto desde el diseño de la estrategia.

### 3.9 Apropiación tecnológica

Es una fase que se integra de manera transversal a todo el ciclo y se relaciona con el grado de asimilación de los colaboradores de la organización de las innovaciones tecnológicas. Desde la etapa de diseño de la estrategia se debe considerar el nivel de apropiación de la organización, de tal manera que se busquen mecanismos para fortalecer este aspecto en las personas y en general en la cultura de la empresa (Fernández Morales et al., 2015).

### 3.10 Gestión de los recursos

Es una etapa transversal

que tiene como objetivo garantizar que los recursos de toda índole se usen de manera eficiente en todo el proceso.

### 3.11 Protección de la tecnología y la innovación

Durante todo el ciclo es importante documentar y almacenar la información, crear estrategias para garantizar la trazabilidad de cada etapa y en los puntos en donde aplique buscar las opciones de protección de la propiedad intelectual que se adecúen al contexto y al tipo de desarrollo con el fin de obtener una ventaja competitiva y económica por la posterior explotación de la misma (González Álvarez & Sánchez González, n.d.).

## 4. Conclusiones

Este trabajo muestra que la gestión tecnológica es un proceso transversal en Mineros, que articula los recursos y esfuerzos para asegurar el cumplimiento de los objetivos estratégicos que la compañía se ha propuesto. Los retos que enfrenta la empresa en términos de eficiencia operativa y sostenibilidad social y ambiental pueden abordarse con el modelo propuesto, minimizando los riesgos y la incertidumbre en las decisiones que se toman.

Otro aporte de este trabajo a la empresa es que le per-

mite entender la relación estrecha entre la gestión tecnológica y la innovación y de esta manera reconfigurar los procesos internos para obtener un mayor beneficio en la administración de los recursos y en la implementación de soluciones. De esta manera la innovación se convierte en el espacio para co-crear con los miembros de Mineros y con los entes externos en torno a los retos estratégicos, apoyados en las diferentes etapas de la gestión tecnológica.

El gran desafío de la compañía es fortalecer las estrategias para la apropiación de la tecnología. En este sentido, es importante trabajar en las competencias de las personas de tal manera que asuman en su trabajo las tecnologías que se implementan como herramientas para mejorar sus procesos, simplificar las actividades, apoyar en la toma de decisiones y alcanzar los objetivos, garantizando así que las soluciones sean sostenibles en el tiempo y fortaleciendo la cultura organizacional.

## Referencias

Andía Valencia, W. (2016). Enfoque metodológico para los objetivos estratégicos en la planificación del sector pú-

blico. *Industrial Data*, 19(1), 28. <https://doi.org/10.15381/idata.v19i1.12534>

Aponte, G. (2015). El Proceso de Gestión de la Innovación Tecnológica: sus etapas e indicadores relacionados. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, XXI(1), 59–90. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36442240004>

Arango Alzate, B., Tamayo Giraldo, L., & Fadul Barbosa, A. (2012). Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Universidad de Santiago de Chile, 13.

Armentos Acosta, M. del C., & Milán Milanova, R. (2008). METODOLOGÍA PARA EL INVENTARIO TECNOLÓGICO ESTRATÉGICO. VALIDACIÓN DE SU APLICACIÓN EN EMPRESAS CUBANAS. *Instituto Superior Politécnico José Antonio Echavarría*, 29(1), 42–47.

Benavides, C., & Quintana, C. (2002). Un modelo para la gestión estratégica de los recursos tecnológicos. El ciclo de mejora y despliegue de matrices QFD (pp. 195–206).

Benavides Velasco, C. A., & Quintana García, C. (2006). Inteligencia competitiva, prospectiva e innovación. *Boletín ICE Económico*, 47–64.

Burbano Pérez, Á. (2017). Importancia de la dirección estratégica para el desarrollo empresarial Impor-

tance of strategic direction for business development

Importância da direção estratégica para o desenvolvimento de negócios. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*, 3, 2477–8818. <https://doi.org/10.23857/dominio.cien.pocai.2017.3.mono1>. ago.19-28

Cárdenas Palacio, J. A. (2015). Propuesta de un sistema de gestión de prospectiva tecnológica para el fomento de la innovación en pymes desde la universidad de Medellín.

Castro Perdomo, N., Gonzales Suarez, E., & Guzmán Martínez, F. (2014). Transferencia tecnológica, la integración ciencia, innovación tecnológica y medioambiente en la empresa. *Ingeniería Industrial*, 35(3), 277–288.

Espinosa, J. (2018). “El prototipado como herramienta de innovación para probar productos y servicios antes de salir al mercado.”

Fernández Morales, K., McAnally Salas, L., & Vallejo Casarín, A. (2015). Apropiación tecnológica: Una visión desde los modelos y las teorías que la explican. *Perspectiva Educativa*, 54(2), 109–125. <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.54-iss.2-art.331>

Gallego, B. (2005). FUNDAMENTOS DE IA GESTIÓN TECNOLÓGICA E INNOVACION. *Tecnológicas*, 15, 113–131. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=344234271005>

González Álvarez, N., & Sánchez González, G. (n.d.). LA PROTECCIÓN DE LAS INNOVACIONES: MECANISMOS DE APROPIACIÓN Y FACTORES DETERMINANTES. 1–16.

Londoño Rúa, J. E. (2015). Tecnología como factor de innovación en empresas colombianas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 20(70), 201–216.

Mancera, J., & Hernández, C. (2013). MODELO INTEGRAL 5D’S, DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL Y TECNOLÓGICO PARA EVALUAR LA PERTINENCIA Y SELECCIÓN DE UN SISTEMA ERP. 51.

Modelo Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación. (n.d.).

Nuñez de Schilling, E. (2011). Gestión tecnológica en la empresa : definición de sus objetivos fundamentales. *Revista de Ciencias Sociales*, XVII, 156–166.

Ortiz, F. (2011). La investigación en gestión de la innovación tecnológica. Visión desde una facultad de ingeniería View from a faculty of engineering. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 11(7), 73–84. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215024822006>

Peña, E., & Peña, H. (2008). El Sistema de Gestión Tecnológica (SGT) en la organización. In I Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación.

Robledo, J. (2010). Introducción a la Gestión Tecnológica (Segunda Ed). Universidad Nacional de Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu.co/1869/1/33368425.2010.pdf>

Rodero, Y., Boscán, N., & Straccia, D. (2015). Etapas en la adquisición tecnológica para el parcelamiento de tierras en el Departamento del Cesar; Colombia. *Revista Espacios*, 20. <http://www.revistaespacios.com/a15v36n17/15361721.html#adquiu>

Sobrero, F. S. (2009). Análisis de Viabilidad: La cenicienta en los Proyectos de Inversión. Asociación Argentina de Estudios En Administración Pública (AAE-AP), 1–20.

Terán, A., Dávila, G., & Castañón, R. (2019). Gestión de la tecnología e innovación: un Modelo de Redes Bayesianas. *Economía Teoría y Práctica*, 50, 63–100. <https://doi.org/10.24275/ETYPUAM/NE/502019/Teran>





# Un vistazo a la Ciencia de datos, el aprendizaje de máquina y la inteligencia artificial

Julián Alberto Uribe Gómez

Cada vez es más común encontrar términos como ciencia de datos, aprendizaje de máquina y la inteligencia artificial, asociados a la revolución 4.0 y a los procesos de transformación digital. Todos estos términos se usan sin distinción en nuestra sociedad, como si significaran lo mismo, pero en realidad son bastante diferentes entre si, preguntas como ¿Qué es la ciencia de datos? ¿Aprendizaje de máquina? ¿Inteligencia artificial? Se abordaran en este corto texto, sin embargo, antes de que se pueda responder a esas preguntas, se debe abordar una mucho más importante: ¿Qué son los datos? Sorprendentemente, es bastante difícil encontrar una definición simple.

¿Qué son datos?

En Wikipedia o en algunos libros se pueden obtener

respuestas a esta pregunta, pero la mayoría de estas fuentes darán una definición muy pedante, poco intuitiva y poco practica. En cambio, se usara una definición coloquial sobre los datos como “algo cuyo valor es importante”. Es claro que no se encontrará esta definición en ningún tratamiento formal del tema, pero por ahora, es lo suficientemente claro, por ejemplo, un nombre, una edad o un número de teléfono son datos sobre las personas, así mismo los ahorros bancarios, una dirección y los nombres de sus familiares son datos que se relacionan y que le importan a alguien. Hay datos en todo, sobre todo y en todas partes.

¿Qué es ciencia de datos?

Ahora que se sabe qué son los datos, se puede abordar la pregunta: “¿Qué es la ciencia de datos?” La cien-

cia, en el lenguaje del método científico, la cual consiste en dos simples pasos:

1. Formular hipótesis o conjeturas sobre cómo funciona el mundo, basado en observaciones del mundo que nos rodea.
2. Validar o invalidar esas hipótesis mediante la realización de experimentos.

Sin embargo, a diferencia de las ciencias puras, trabajar con datos no requiere necesariamente realizar experimentos (¡aunque se podrían hacer!). Más bien, y en muchas ocasiones los datos ya han sido recopilados y organizados por otra persona. Entonces, el método científico, aplicado a los datos, se puede resumir como: “Formular hipótesis basadas en el mundo que nos rodea y luego analizar los datos relevantes para validar o invalidar nuestras

hipótesis”.

Es importante tener en cuenta que la ciencia de datos NO es lo que a menudo se menciona en los medios:

1. NO son computadoras que reconocen imágenes de perros y gatos.
2. NO es IBM Watson detectando enfermedades en tejidos humanos.
3. No es AlphaGo ganándole al mejor jugador del mundo en el juego de Go.

De hecho, la mayoría de los casos de uso de datos NO son como los tres ejemplos anteriores, sino mucho más similares a las ciencias tradicionales. La mayoría de los ejemplos de ciencia de datos son como por ejemplo los que se describen a continuación:

- Observar de manera anecdótica que los millenials parecen responder de manera más positiva a las discusiones sobre la nueva versión del producto de su empresa que está en etapa beta en comparación con el existente, estableciendo una prueba A / B que canaliza a los millennials por igual a ambas versiones, luego realizando pruebas de significancia estadística en este datos para verificar que prefieren la nueva versión.
- Observar que los

precios de Uber parecen estar correlacionados con un pequeño conjunto de factores, obtener datos de código abierto sobre las tasas de precios de Uber, luego construir un modelo de precios basado en esos factores y verificar que explican la mayor parte de la variación en las tarifas.

Otro ejemplo común de ciencia de datos de corte corporativo es considerar una empresa que recopila datos de usuarios, analiza los datos para categorizar a sus clientes y crear campañas de marketing para orientar mejor a sus clientes.

¿Qué es el aprendizaje de máquina?

Considere el siguiente caso: se requiere construir un algoritmo que permita que una computadora reconozca imágenes de perros y gatos, este tipo de casos, al igual que la detección de enfermedades por medios computacionales, caen en el grupo al que se denomina aprendizaje de máquina, pero, ¿esto que significa?

“Aprender” significa “adquirir conocimientos o habilidades en algo a través de la experiencia”. Por lo tanto, se podría enmarcar el “aprendizaje de máquina” como

“una máquina que gana o adquiere conocimiento a través de la experiencia”, y ¿cómo adquiere experiencia una máquina? Todas las entradas de la máquina son esencialmente cadenas binarias de 0 y 1, que en realidad son solo datos. Entonces, el aprendizaje de máquina es realmente la forma en que una computadora adquiere conocimiento a través de los datos.

Por supuesto, esto no da ninguna idea del “cómo” en absoluto; simplemente dice que hay algo que se hace con los datos de entrada para generar este conocimiento como salida. Para hacer una analogía matemática, el aprendizaje automático es una función, tal que:

Conocimiento= $f$ (datos)

Aparte de eso, no hay otras estipulaciones reales sobre la función. Entonces, la función podría ser tan mecánica como una función matemática simple (por ejemplo, la suma de todos los puntos de datos) y calificar como aprendizaje de máquina, y en la práctica, esto es lo que son la mayoría de los algoritmos comunes de aprendizaje de máquina, que incluyen:

1. Regresión logística

2. Random Forest (Bosque aleatorio)
3. SVM (Maquinas de soporte vectorial)
4. K- agrupamientos
5. Redes neuronales

Esto puede parecer decepcionante, dado que los medios exageran la “inteligencia artificial” y hacen que parezca que hay algo “inteligente” en el aprendizaje de maquina, pero de hecho muchos de los métodos mecánicos satisfacen las condiciones requeridas para ser clasificados como aprendizaje de maquina. Esto no significa que estos métodos mecánicos tengan una utilidad limitada; de hecho, son bastante poderosos si se usan correctamente, pero sí significa que no se parecen a nada que podamos asociar naturalmente con la inteligencia humana.

Más específicamente, el aprendizaje de maquina es “mecánico” en el sentido de que la forma en que estos algoritmos “aprenden” se basa estrictamente en principios matemáticos. Por ejemplo, la regresión lineal es un algoritmo que aprende ajustando los coeficientes de los datos de entrada para predecir mejor un valor de salida. La forma en que cambian los coeficientes se basa completamente en protocolos matemáticos (en

este caso, los gradientes de los datos de entrada). Una aplicación común de la regresión lineal sería predecir los precios de la vivienda en función de varios datos de entrada, como el tamaño, el número de habitaciones y la antigüedad de la casa. El modelo tomaría los datos y aprendería de ellos eligiendo el conjunto de coeficientes que minimiza el error de sus predicciones frente a los precios reales.

El aprendizaje de maquina puede ser, y a menudo es, parte de una adecuada ciencia de datos. La ciencia de datos es fundamentalmente un proceso, mientras que el aprendizaje de maquina es una herramienta que puede ser inmensamente útil para llevar a cabo el proceso de ciencia de datos.

¿Qué es inteligencia artificial?

Aunque algunos métodos mecánicos se pueden calificar como aprendizaje de maquina, esto tampoco excluye que los métodos llamados “inteligentes” similares a los humanos sean clasificados como tales, y esto es completamente cierto, pero la gente ha optado por nombrarlos de otra manera: inteligencia artificial.

¿Pero por qué? ¿Por qué

darles a los métodos “inteligentes” un nombre completamente diferente, si también pueden caer en el grupo del aprendizaje de maquina? Un ejemplo icónico es revisar una demostración de esta supuesta inteligencia: La IA de Google AlphaGo venció al mejor jugador humano del mundo en el juego de Go. ¿Esto se puede contar como “inteligencia artificial”? ¿Qué demostraciones de aptitud convencerían, más allá de toda duda, de que algo es tan inteligente como los humanos?

¿Qué pueden hacer y qué no pueden hacer las máquinas? ¿Qué pasa con nosotros?

Entonces, ¿hay alguna prueba sensata que se pueda utilizar para determinar si algo es tan inteligente como un humano? Han habido muchas propuestas a lo largo del tiempo, pero la prueba de aptitud desarrollada más famosa es la prueba de Turing, que lleva el nombre del matemático inglés y famoso criptógrafo de la Segunda Guerra Mundial Alan Turing. En este examen, hay un evaluador humano y dos interlocutores: una máquina y un humano. El evaluador mantendría una conversación con cada uno a través de un canal de solo texto. Si



el evaluador no puede distinguir de manera confiable la máquina del humano, se dice que la máquina pasó la prueba. Turing no declaró explícitamente que su prueba podría usarse como una medida de inteligencia, pero muchos de los que vinieron después de él pusieron su prueba en el centro de atención. Por supuesto, la implicación es que si una computadora puede conversar como un humano, entonces es efectivamente tan inteligente como un humano. No obstante, la prueba de Turing tiene sus fallas y de

hecho con casi cualquier otra prueba, esto saca a la luz una de las obsesiones malsanas de nuestra sociedad cuando se trata del campo de la inteligencia artificial: su enfoque singular en imitando la inteligencia humana a través de máquinas. Pero, ¿qué pasa si la inteligencia de las máquinas es fundamentalmente diferente (nota: ni peor ni mejor) que la inteligencia humana? ¿Qué pasa si las máquinas son más “inteligentes” sobre ciertas cosas que nosotros, y viceversa?

## Conclusiones

En este caso, se presentó la diferencia entre lo que son realmente la “ciencia de datos” y el “aprendizaje automático”, en contraste con las connotaciones engañosas que a menudo se dan en los debates públicos. También se resalta que “inteligencia artificial” es un término muy ambiguo: nadie está realmente de acuerdo con su definición exacta y no está claro si su enfoque actual en imitar la inteligencia humana es siquiera el enfoque correcto.





FINANCE REPORT

ACCOUNT  
REPORT  
DASHBOARD  
INCOME  
OUT GOING

DASHBOARD > INCOME

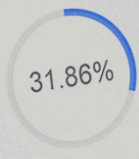
DAILY WEEKLY MONTHLY



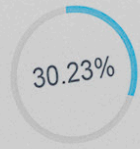
TOTAL INCOME



LINE ITEMS 16.15 M\$  
SHIPPING 0.15 M\$  
TAXES 0%  
TOTAL 16.3 M\$



LINE ITEMS 13.5 M\$  
SHIPPING 0.2 M\$  
TAXES 0%  
TOTAL 13.7 M\$



LINE ITEMS 13.00 M\$  
SHIPPING 0.5 M\$  
TAXES 0%  
TOTAL 13.00 M\$





# Una mirada a la obsolescencia tecnologica

Jerri Alejandro López Sánchez  
Verónica Mira Fernández.

Estudiantes Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional. Instituto Tecnológico Metropolitano

Juan Camilo Patiño Vanegas  
Docente departamento de Ciencias Administrativas

La obsolescencia tecnológica hace referencia a la vida útil, o valor de uso, de un producto, proceso o servicio en función del tiempo y de la economía. Consiste en diseñar un producto de manera tal que cumpla una vida útil determinada, previamente establecida por el productor, y luego de ese tiempo quede obsoleto o roto. Esta táctica es estrictamente beneficiosa para el fabricante, ya que obliga a los consumidores a adquirir varias veces el mismo producto, incrementando así la demanda de este.

Fase de decrecimiento, obsolescencia y abandono. Es la parte final del ciclo de vida de la tecnología, poco a poco va perdiendo terreno en el mercado y es muy probable que llegue otra innovación tecnológica que ocupe su lugar, para volver a iniciar el ciclo (Vega-González, 2003).

Los clientes comienzan a buscar novedosos y diferentes atributos de la tecnología, la van abandonando paulatinamente al no ser competitiva en el mercado y se provoca el abandono de la tecnología.

La obsolescencia tecnológica programada funciona gracias a la introducción de un dispositivo acorde: los defectos artificiales están concebidos desde el principio, desde la ideación del objeto analizado. Uno de los principales problemas de la obsolescencia programada es el abuso de recursos naturales con los que se debe abastecer a escala mundial de productos que han hecho creer que son vitales para nuestro día a día (Beorlegui et al., 2019).

La historia comienza a principios de 1900, cuando se pretendía hacer durar las

bombillas eléctricas lo más posible. La bombilla creada por Edison duraba 1500 horas, y hacia 1920 los fabricantes promocionan bombillas eléctricas que duraban 2500 horas. Sin embargo, de un momento a otro se dieron cuenta que les resultaba más rentable limitar la vida útil de dichos productos, y para ello las compañías manufactureras más importantes del rubro a nivel mundial decidieron crear el llamado cártel Phoebus. La maniobra utilizada por este cártel se refirió a la reducción de la vida útil de las bombillas eléctricas (Ernesto Anabalón Moreno, 2016). El "Cártel Phoebus" es el ejemplo más significativo de obsolescencia programada en la historia y, por tanto, su evidencia más notoria. Dicho cartel, formado el 23 de diciembre de 1924, involucró a las compañías fabri-

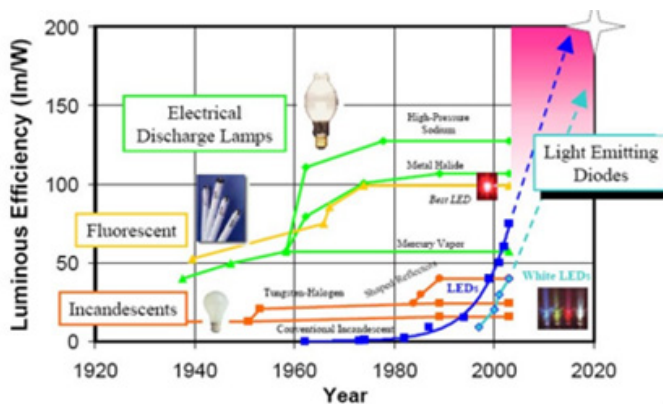


cantes de bombillas eléctricas incandescentes más importantes a nivel mundial, permaneciendo activo hasta el año 1939. En efecto, la S.A. Phoebus – Compagnie Industrielle pour le Développement de L'Éclairage involucra a Osram (Alemania), Philips (Holanda), General Electric Company (Reino Unido), Compagnie des Lampes (Francia), Kremenezky (Austria), Tunggram (Hungría) y la Società Edison Clerici (Italia). Este cártel asignó a sus miembros zonas geográficas en las cuales comercializarían

sus productos, además de repartirse cuotas de mercado (Ernesto Anabalón Moreno, 2016).

Para el año 1940 se estandarizó, la duración de la vida útil de las bombillas eléctricas, en 1000 horas, surgiendo de esta manera la modalidad de obsolescencia programada por antonomasia: la obsolescencia objetiva o técnica que implica el desuso de máquinas y aparatos debido al progreso técnico, que introduce mejoras e innovaciones.

Imagen 1. Evolución de la luz



Evolución en los últimos 100 años de la eficiencia luminosa (lm/W) de las diversas tecnologías de iluminación. Fuente: Cecile Rosset, Universidad Técnica de Munich.

### TIPOS DE OBSOLESCENCIA PROGRAMADA

La obsolescencia programada alude al desgaste o la defectuosidad artificial, en donde, desde el principio, el producto es concebido por el fabricante para tener una vida útil limitada, y esto gracias a la introducción sistemática de un dispositivo que así lo permite (Bianchi, 2018). A continuación, se hace referencia a tres tipos de obsolescencia: de calidad, de función, y la psicológica o simbólica.

La obsolescencia de calidad. Consiste en elaborar un producto con tiempo de vida útil corto intencionalmente, siendo que es posible que dicho producto pudiese tener un tiempo de vida más largo (Velarde, 2016).



La obsolescencia de función. Se fundamenta en hacer que los productos sean obsoletos debido a los avances tecnológicos que hacen que la nueva tecnología sustituya a la anterior en cuanto a funciones se refiere.



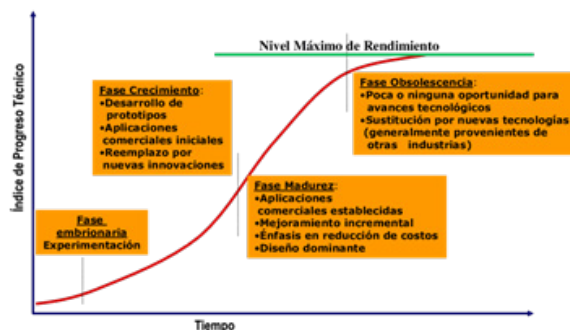
La obsolescencia psicológica hace referencia al desuso provocado, no por el desgaste técnico o la introducción de una innovación real, sino por la descalificación de los productos generada por la publicidad y la moda, a través de un nuevo estilo, diseño, e incluso de un nuevo embalaje (Bianchi, 2018).



## CICLOS DE LA TECNOLOGÍA

El análisis del ciclo de un producto parte de graficar un parámetro de desempeño acumulado en el tiempo, presentando un comportamiento tipo curva en S. Las curvas en S están compuestas por cuatro fases, que permiten determinar el momento adecuado para tomar decisiones, realizar inversiones y ejecución de estrategias de mercadotecnia. Estas cuatro fases son el ciclo de vida de una tecnología que como proceso dinámico es evolutivo: 1. Fase emergente y de desarrollo, 2. Fase de introducción y crecimiento, 3. Fase de estabilización y madurez, 4. Fase de decrecimiento, obsolescencia y abandono.

Por lo tanto, Saffo (2007) manifiesta que las curvas en S como una herramienta de pronóstico para planificar las inversiones en innovación y mercadeo, a esto diciendo que “El arte de la pronóstico está en identificar una curva en S cuando comienza a emerger, mucho antes de su punto de inflexión”. La tendencia en las innovaciones tecnológicas es a reducir el tiempo en los ciclos de vida de un producto, CVP (llegar a una obsolescencia temprana) debido a la exigencia del mercado. El punto clave para la toma de decisiones y estrategias de mercadotecnia, debe partir de la información obtenida del análisis de los CVP, es decir, el punto de inflexión (Avalos et al., 2012).



Curva S de Desarrollo Tecnológico. Fuente: Adaptado por Aponte de Foster (1986).

## IMPACTO DE LA ABSOLOSCENCIA TECNOLÓGICA EN EL MEDIO AMBIENTE

Existen unas normas que utilizan una metodología que permite evaluar los potenciales impactos sobre el medio ambiente de un producto o servicio, desde la extracción de los recursos necesarios para su elaboración hasta el final de la vida del producto. Para realizar el análisis se consideran diversos puntos como: a) la contaminación del aire, b)

la contaminación del agua, c) la generación de residuos sólidos, d) la utilización de materias primas, si se trata de un producto reciclable, biodegradable, de larga vida útil, de poco volumen, de bajo peso, si reduce el consumo de recursos no renovables, si disminuye la contaminación, etc., e) las utilidades que genera para el medio ambiente, si no es fuente de contaminación, si no consume recursos no renovables, y f) el empaque (Bianchi, 2018). A su vez, la duración de la vida de un producto analizada desde la perspectiva del “Análisis del ciclo de vida” permite identificar en qué fase de ese ciclo de vida se generan los mayores impactos para el medio ambiente (en el momento de la fabricación, en el de su utilización o en el de la disposición final del producto), y en consecuencia decidir qué medida es conveniente adoptar para disminuir esos impactos: prolongar la duración de la vida de un producto o impulsar su rápido reemplazo.

Uno de los principales problemas de la obsolescencia tecnológica es el abuso de recursos naturales con los que se debe abastecer a escala mundial de productos que han hecho creer que son vitales para nuestro día a día. Si año a año son adquiridos nuevos productos

electrónicos con mayores funcionalidades y capacidades para adaptarse a nuestras necesidades. ¿Dónde van a parar los productos desechados? ¿El sistema de reciclaje actual es capaz de absorber tal magnitud de basura electrónica; se sabe que la mayor parte de productos electrónicos contienen materiales que pueden ser reutilizados a través de un sistema de reciclaje adecuado, evitando así la explotación de nuevos recursos naturales y evitando que los productos contaminantes acaben llegando al medio ambiente destruyendo el hábitat animal y disminuyendo el correcto sistema natural en el que los recursos naturales toman vida. Éstos son materiales que tardan en degradarse alrededor de unos 1000 años, y que además conllevan graves problemas para la salud. Mucho cobre, así como otros metales, se descarta anualmente en millones de computadoras y otros equipos electrónicos que terminan en la basura común. La chatarra electrónica desechada contiene aproximadamente 40% de metales y el resto corresponde a plásticos y óxidos refractarios (Vega, 2012; Beorlegui et al., 2019).

La destrucción de la naturaleza, producto de los modernos patrones de produc-

ción y consumo, tales como el uso de materiales tóxicos, o el poco control sobre los residuos desechados, y sus consecuencias para la humanidad, son cada vez más evidentes. Esto se puede apreciar claramente en temas aislados como contaminación del aire, agua, suelo, desertificación o generación de residuos. Estas formas de producción rompen la relación hombre-naturaleza, dejando de lado la dependencia con ella para la vida y considerándola exclusivamente materia prima del ciclo económico, en vez de algo fundamental para la vida animal y la humana, desnaturalizando para insertarla en el mercado, y convirtiéndola en mercancía. Quizás la consecuencia más importante de estos desechos, también llamados E-Waste (Electronic Waste, o basura electrónica), es que, al ser desechados en basurales comunes, estos artefactos reaccionan con el agua y la materia orgánica, liberando tóxicos al suelo y a las fuentes de aguas subterráneas. Ahí es cuando la contaminación se torna más seria (Beorlegui et al., 2019).

#### EJEMPLOS DE TECNOLOGÍAS OBSOLETAS

El  a-

tos ha evolucionado: capacidad y tamaño al punto desaparecer la versión tangible y dejar obsoletos los disquetes (años 80 y 90), CD (1985), DVD, USB (2000), Disco duro portátil hasta llegar a la nube, un soporte de almacenamiento de gran capacidad, práctico y económico.



Las consolas de videojuegos han evolucionado: velocidad, gráficos y portabilidad al punto de desaparecer la versión tangible y dejar obsoletos los Ataris (1977), Game Boy (1989), Nintendo (1990), Play Station (1999), Xbox (2001) hasta llegar al Nintendo Switch, una consola fácil de llevar y con mejor resolución.



El televisor ha evolucionado: tamaño y calidad de la imagen. Los primeros televisores aparecieron en los años 30 y su bum se dio en los años 50; en los 70 ingresan al mercado televisores a color con perilla para cambiar de canal, en los 80 se implementan los controles remotos y mejora la calidad de color, en los años 90 salen a la venta los televisores de pantalla plana

y en los años 2000 inicia la comercialización de televisores LCD desplazando los convencionales por su alta resolución en pantallas más delgadas; las pantallas LED proporcionan mejor calidad en la imagen. Hoy los televisores ultra HD e inteligentes son más atractivos porque tienen mayor número de píxeles por pulgada, lo que permite reproducir imágenes más nítidas y detalladas además de ser pantallas de gran tamaño.

#### CONCLUSIONES

Hace algunas décadas el ciclo tecnológico era lento y podía tardar varios años en desarrollarse, sin em-

bargo, hoy en día, estos procesos son acelerados en contextos flexibles, investigativos, innovadores, productivos y competitivo que tienden a que las tecnologías maduren rápidamente, aspecto que en igual medida de tiempo conduce al abandono, una estrategia de mercado pensada como estrategia para intensificar la demanda e inducir el consumo, el llamado es a tener un desarrollo sostenible: económico, social y ambiental en el crecimiento de la tecnología: productos, procesos o servicios.

El creciente desarrollo tecnológico, con su elevada oferta y demanda de dispo-

sitivos y servicios, unido a la táctica empleada por las empresas de obsolescencia programada, trae como consecuencia un aumento exagerado de basura tecnológica que en algunas ocasiones o en algunos lugares no tiene un tratamiento adecuado, y conlleva un grave riesgo ecológico.

El conjunto de consecuencias que conforman la problemática ambiental relacionada al abandono tecnológico en la sociedad ha dado paso a ver esto como una oportunidad de a través del reciclaje tecnológico potenciar o suplir vacíos en otras necesidades diferentes.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Vega-González, L. R. (2003). Evaluación, avalúo y ciclo de vida de la tecnología (Parte 1). *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 4(3), 145–156. <https://doi.org/10.22201/ifi.25940732e.2003.04n3.012>
- Beorlegui, M. E., Tazbas, M. R., & Torcasso, A. O. (2019). Obsolescencia tecnológica. 6.
- Ernesto Anabalón Moreno, P. (2016). Obsolescencia Programada: Análisis Desde El Derecho Comparado Y Proyecciones De Su Aplicación En Materia Civil Y De Derecho Del Consumo En Chile. 91.
- Bianchi, L. V. (Junio de 2018). La influencia del principio del consumo sustentable en el combate de la obsolescencia programada, la garantía de los “productos durables” y el derecho a la información de los consumidores en Argentina. (L. V. Bianchi, Editor) Obtenido de [https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/derpri/article/view/5266/6880#content/cross\\_reference\\_2](https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/derpri/article/view/5266/6880#content/cross_reference_2)
- Velarde, D. A. (2016). Influencia de la obsolescencia programada en el consumidor de navojoa. *Revista Investigación Académica Sin Frontera*, 23(1845), 39.
- Avalos, A., Giraldo, D., Zartha, J., & Farid, B. (2012). Journal of Technology Management & Innovation La Curva en S como Herramienta para la Medición de los Ciclos de Vida de Productos. *Journal of Technology Management & Innovation*, 7(1), 238–248.
- Vega, O. A. (2012). Efectos colaterales de la obsolescencia tecnológica. *Revista Facultad de Ingeniería*, 21(32), 55–62. <https://doi.org/10.19053/01211129.1434>



# Resultados del Coloquio de Maestrías 2020

# La Gestión Tecnológica en un Entorno Incierto: Retos y Oportunidades para la Innovación

Humberto Merritt  
Doctor en Science Policy Research Unit de la Universidad de  
Sussex en Inglaterra.  
Profesor del Instituto Politécnico Nacional de México.  
E-mail Autor: hmerritt@ipn.mx

## Resumen:

2020 será recordado como un año insólito. La veloz propagación del COVID-19 disparó una serie de eventos completamente inesperados en los ámbitos económico, social y tecnológico. No solo fue la súbita aparición del virus causante de la enfermedad y sus mortales efectos en amplios segmentos de la población mundial, sino las catastróficas consecuencias que provocó la prolongada restricción de movilidad. Indudablemente, estos hechos serán recor-

dados como un parteaguas histórico para la humanidad. Uno de los efectos más inesperados pero que ha resultado sumamente transformador es la importancia que cobraron las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) en aminorar las desavenencias causadas. Desde la perspectiva de la gestión de la tecnología, el enorme impulso que tomaron las TICs representa a la vez un reto y una oportunidad para el gestor tecnológico. Por el lado de los retos, se

encuentran la necesidad de conocer (y dominar) plataformas digitales que han servido de apoyo en estos últimos meses; y por el lado de las oportunidades, el repentino aumento de las necesidades de orientación, manejo y aplicación que ofrecen dichas plataformas para usuarios hasta ahora ajenos al mundo digital. Es así, que las innovaciones del futuro deberán estar moldeado a la luz de estos retos y oportunidades, con el gestor de la tecnología como un actor central del proceso.



# La Revolución Digital de las Finetch

Ignacio E. Carballo

Director Ecosistema Programas Fintech UCA-  
Profesor e investigador: Universidad Católica Argentina (UCA),  
Universidad de Buenos Aires (UBA) y Universidad Austral.  
E-mail: nachocarballo4@hotmail.com

Las FinTech (contracción de 'Finanzas' y 'Tecnología'), son una afamada rama dentro de la innovación que propone oportunidades y desafíos a la oferta, demanda y regulación de los servicios financieros. Sin embargo, términos como FinTech (o BigTech, RegTech, entre otros) son conceptos oriundos del marketing y carecen de contenido preciso o estandarizado. Por ejemplo, el Foro Económico Mundial utilizó una descripción funcional de FinTech al decir que: "FinTech se ha convertido en un término de uso frecuente, que se refiere a las empresas que proporcionan o facilitan servicios financieros mediante el uso de la tecnología. En su forma actual, las FinTech's están marcadas por compañías de tecnología que desintermedian las instituciones financieras formales y proporcionan productos y servicios directos a los usuarios finales, a menudo a través de canales en línea

y móviles" (Ventura, Koenitzer, Stein, Tufano, & Drummer, 2015).

Empero, el término también se utiliza para referirse, por ejemplo, a las nuevas herramientas y sistemas que apoyan los servicios financieros con enfoques innovadores en las entidades bancarias tradicionales. En esta línea, la Alianza para la Inclusión Financiera (AFI), ha adoptado una definición de trabajo un tanto disímil, definiendo a las FinTech de manera más integral como: "El uso de nuevas tecnologías para hacer que los servicios financieros sean más eficientes, convenientes y asequibles".

Cuando en este 2020 el Centro de Finanzas Alternativas de Cambridge (CCAF) con el apoyo del Foro Económico Mundial y el Banco Mundial se propuso planificar el estudio "Global Covid-19 FinTech Market Rapid Assessment"

, su equipo de investigación encontró dificultades para definir los matices únicos en la variedad de modelos Fintech existen en el mundo. De hecho, al construir su encuesta, el CCAF tuvo que establecer una taxonomía de trabajo propia para enfatizar la diversidad del ecosistema. La misma refleja los matices en once verticales de negocios, incluidos préstamos digitales, pagos digitales, criptoactivos, insurtech y wealthtech, que se subdividen entre ocho y once sub categorías.

Las Fintech, según define el CCAF, abarcan avances en tecnología y cambios en los modelos de negocios que tienen el potencial de transformar la provisión de servicios financieros a través del desarrollo de instrumentos, canales y sistemas innovadores. Definición amplia que está en línea con aquella adoptada por el FMI y el Banco Mundial en su Agenda Fintech de Bali (2018) y

publicaciones anteriores del CCAF y el Foro Económico Mundial.

El hecho de que llegados al 2020 el fenómeno Fintech sea difícil de definir, incluso para las principales casas de estudio, no es otra cosa que el reflejo propio del potencial disruptivo inherente en la heterogeneidad de sus actores. Sucede que, además de existir complejidad en torno a sus distintas verticales (modelos de negocios) también la existe en torno al peso y relevancia de sus compañías. Una startup, un Neobanco, un Challenger Bank, una SuperApp o incluso una Big-Tech, son todas categorías (no taxativas) dentro de la revolución digital de las Fintech. De igual modo, las oportunidades (o desafíos) que despiertan unas u otras para las finanzas son muy diferentes.

Sin embargo, aunque las finanzas han atravesado distintas olas de innovación tecnológica a lo largo de la historia (pensemos en el ATM, las tarjetas, internet, el teléfono móvil, etc.), podemos afirmar que la irrupción de las Fintech está cambiando de forma radical la manera en la cual la humanidad interactúa con los servicios financieros. Para comprender esta disrup-

ción, podemos pensar que las Fintech están cambiando un mundo de escaleras por uno de ascensores. Siendo esta su mayor revolución.

Históricamente las finanzas se han manejado como escaleras. Una persona iba a un Banco, aplicaba a una caja de ahorro, luego una tarjeta de crédito con cierto límite, luego tal vez algún préstamo personal, y si tenía suerte a una hipoteca o un crédito productivo. Pero durante toda la historia bancaria la lógica siempre fue escalonada, primero lo básico y a medida que el cliente crea su historia financiera (tal vez) podría subir más escalones. El problema con las escaleras es que, quienes posean piernas más largas y fuertes, podrán subir más escalones (o incluso saltarlos y ser directamente un cliente eminent o premium). Mientras que aquellos con piernas débiles o diminutas no alcanzarán más que el primer escalón o quedarán directamente excluidos. Esta lógica de escaleras es la que dejó a 1.700 millones de adultos en todo el mundo fuera de las finanzas formales, excluidos financieramente sin acceso siquiera a una cuenta básica de ahorro y, por ende, ningún otro servicio financiero formal (Demir-

guc-Kunt, Klapper, Singer, Ansar, & Hess, 2018).

Por su parte, las Fintech traen consigo una lógica de ascensores. Por primera vez en la historia de las finanzas presenciamos la creación de un mercado financiero segmentado. En donde cada vertical de negocio propone una competencia por servicio financiero a la banca. Las Fintech son un ascensor, y cada vertical dirige al cliente directamente al piso que desea llegar, sin necesidad de subir uno a uno los peldaños tradicionales de las finanzas. ¿Se desea transferir dinero al exterior? Recorra a empresas como Transferwise o Global 66 ¿Se desea solicitar financiamiento? Recorra a compañías como Lending Club o Afluenta ¿Desea invertir mejor sus ahorros con facilidad sin papelería ni trámites extras? Descargue Robinhood o eToro.

Como podemos observar, por primera vez en la historia como consumidores financieros tenemos la posibilidad acceder al servicio financiero que deseamos de manera fragmentada y cada vez más personalizada. Cuando en 1994, Bill Gates disparó la afamada frase "Banking is necessary, banks are not", probablemente no estaba pensan-



do en las Fintech, pero sin duda diagnosticaba el problema de las finanzas que las Fintech prometen resolver. Es por eso que la desagregación de los servicios financieros es la verdadera revolución digital de las Fintech. Con toda su complejidad y heterogeneidad, pasamos de escaleras a ascensores.

## Referencias

Ventura, A., Koenitzer, M., Stein, P., Tufano, P., & Drummer, D. (2015). The Future of FinTech: A paradigm shift in small business finance. In World Economic Forum, Global Agenda Council on the Future of Financing and Capital.

World Economic Forum (2020). The Global COVID-19 Fintech Market Ra-

pid Assessment. <https://www.weforum.org/projects/the-global-covid-19-fintech-market-rapid-assessment>

Demirguc-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., & Hess, J. (2018). The Global Findex Database 2017: Measuring financial inclusion and the fintech revolution. The World Bank.



# Análisis de las capacidades de innovación en las medianas empresas dedicadas a la gestión de servicios de tecnologías de información como mecanismo para el fomento de su competitividad en el sector de las TIC de la ciudad de Medellín

Vanessa García Pineda

Estudiante de Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional

Director (a): Jackeline Andrea Macías Urrego

Instituto Tecnológico Metropolitano

Email de autores: [vanessagarcia150983@correo.itm.edu.co](mailto:vanessagarcia150983@correo.itm.edu.co)

[jackelinemacias@itm.edu.co](mailto:jackelinemacias@itm.edu.co)

## Resumen

Las capacidades de innovación (CI) han sido definidas por algunos autores a lo largo del tiempo como las habilidades o competencias con las que cuentan las organizaciones para poder innovar en sus productos o servicios y de esta manera ser competitivas en el mer-

cado. Algunas organizaciones, reconocen claramente sus capacidades de innovación, por lo tanto, logran apropiarse de ellas para alinearlas a la estrategia de innovación y de esta manera logran adquirir un alto grado de competitividad.

De acuerdo con lo anterior, este trabajo tiene como ob-

jetivo general analizar las capacidades de innovación de las medianas empresas dedicadas a la gestión de servicios de tecnologías de la información (GSTI) como mecanismo para el fomento de su competitividad en el sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de la ciudad de

Medellín. Para ello, la metodología se desarrolló en 4 fases, la primera fue una fase de examinación, en donde se realizó una revisión sistemática de literatura (RSL) que permitió identificar las variables causales de capacidades de innovación, la segunda correspondió a la caracterización de las medianas empresas dedicadas a la GSTI por medio de una revisión de fuentes

secundarias de información y la aplicación de una encuesta.

A partir de los resultados obtenidos en la fase anterior se procedió con la tercera fase la cual se trató de la evaluación de las CI por medio de un modelo de ecuaciones estructurales (MES) y finalmente la cuarta fase comprendió el análisis general de las CI en las medianas empresas dedicadas

a la GSTI. Se concluye principalmente que las empresas deben mejorar e implementar estrategias que les permitan llevar a cabo con mayor frecuencia actividades como; la generación de políticas de investigación, desarrollo e innovación y el establecimiento de redes de cooperación que permitan la interacción y el intercambio de conocimientos.



# Impacto de los modelos de negocio en el desempeño de los clubes adscritos a la Liga Vallecaucana de Fútbol

Carlos Alberto Morales Molina  
Estudiante de Maestría en Gestión de Organizaciones  
Director(a): Laura Cristina Henao Colorado  
Instituto Tecnológico Metropolitano  
Email de autores: carlosmorales219519@correo.itm.edu.co  
laurahenao@itm.edu.co

## Resumen

La investigación estuvo centrada en examinar el desempeño de los 342 clubes asociados a La Liga Vallecaucana de Fútbol a través de sus modelos de negocio, estas organizaciones aportan a la construcción de sociedad al atender en su mayoría a jóvenes de escasos recursos. Con relación al tema se encontraron pocos estudios que hayan examinado la relación de los constructos en Organizaciones Deportivas Sin Ánimo de Lucro –ODSL-. Para tratar de subsanar esta brecha y aportar a la construcción

de conocimiento se propuso determinar el impacto de los modelos de negocio en el desempeño de los clubes adscritos a la Liga Vallecaucana de Fútbol. Así que la metodología utilizada fue cuantitativa con un estudio de tipo descriptivo transversal simple, la cual permitió evaluar el grado de relación de las variables para cuantificar y analizar su vinculación, El método utilizado en el análisis de datos fue la modelación de ecuaciones estructurales con mínimos cuadrados parciales -PLS-SEM-, con el cual se encontró una relación directa y positiva de los mo-

delos de negocio sobre el desempeño de los clubes, resultado confirmado por investigaciones similares en otras áreas de estudio. En conclusión, las ODSL deben preocuparse por que su talento humano desarrolle habilidades gerenciales y administrativas, con el fin de que puedan estructurar nuevos modelos de negocio que mejoren el desempeño, ampliando las fuentes de donde crean, proponen y capturan valor, con la posibilidad de generar un mayor impacto sobre las sociedades en las cuales están inmersas.



# **Propuesta de recomendaciones en materia de Gestión de la Propiedad Intelectual para el fortalecimiento de los procesos de Transferencia tecnológica en Instituciones Universitarias pertenecientes al Municipio de Medellín a partir de un estudio de caso**

Laura Marcela Gaviria Yepes  
Estudiante de Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica,  
Cooperación y Desarrollo Regional  
Director: Alejandro Valencia Arias  
Instituto Tecnológico Metropolitano  
Codirector: Edwin Mauricio Hincapié Montoya  
Corporación Universitaria Americana  
Email de autores: [lauragaviria133989@correo.itm.edu.co](mailto:lauragaviria133989@correo.itm.edu.co)  
[jhoanyvalencia@itm.edu.co](mailto:jhoanyvalencia@itm.edu.co)  
[Emhincapie@americana.edu.co](mailto:Emhincapie@americana.edu.co)

## Resumen

Teniendo en cuenta la importancia de la transferencia tecnológica para la competitividad de las empresas y en general, para el desarrollo y bienestar de la sociedad, es importante fortalecer estos procesos desde las Instituciones de Educación Superior, específicamente en las Instituciones Universitarias, las cuales representan un gran potencial para la región y teniendo en cuenta que en estas es en donde se gesta el conocimiento que se transferirá hacia la sociedad. Se hace importante proponer recomendaciones para las prácticas

de Gestión de la Propiedad Intelectual, ya que a partir de ello es que se impacta en los procesos de transferencia tecnológica; para el caso de esta investigación, la propuesta va dirigida hacia las Instituciones Universitarias públicas del Municipio de Medellín.

Para la realización de la investigación, se analizarán las prácticas de Gestión de la Propiedad Intelectual presentes en las Instituciones de Educación Superior top a nivel latinoamericano, además de realizar una revisión en la literatura de las prácticas de Gestión de la Propiedad Intelectual más relevantes con el fin de iden-

tificar las mejores prácticas, posterior a eso, se identificará desde el caso de estudio del Instituto Tecnológico Metropolitano, las acciones de mejora de acuerdo a su prácticas ya existentes y posterior a esto, diseñar un modelo conceptual en materia de Gestión de la Propiedad Intelectual para así proponer recomendaciones en este tema y que puedan aportar al mejoramiento de los procesos de TT para las Instituciones Universitarias del Municipio de Medellín. Se concluye que toda recomendación debe estar sujeta a las políticas y lineamientos de cada institución.



# Estrategia tecnológica para el desarrollo del sector aeronáutico en el oriente antioqueño, a partir de un estudio prospectivo

José Alfredo Martínez Herrera

Estudiante de Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional

Director: Juan Felipe Herrera Vargas

Instituto Tecnológico Metropolitano

Email: [josemartinez274096@correo.itm.edu.co](mailto:josemartinez274096@correo.itm.edu.co)  
[juanherrera@itm.edu.co](mailto:juanherrera@itm.edu.co)

## Resumen

Con una expectativa de 36.780 aeronaves a fabricarse en 20 años y demoras de varios años para las entregas, el aeronáutico demuestra ser un sector que está en pleno crecimiento y ofrece oportunidades para quienes quieran insertarse en él, cumpliendo con las capacidades técnicas y organizacionales para participar de un negocio que se caracteriza por su importante nivel tecnológico, ofrece alto valor agregado en sus productos, genera ingresos superiores al promedio y aporta gran dinamismo a la economía. En Rionegro se inauguró en 1.985 el ae-

ropuerto internacional José María Córdova que durante años operó muy por debajo de su capacidad y ahora que la demanda de tiquetes aéreos ha aumentado, se encuentra que también hay una gran demanda de partes, repuestos y servicios aeronáuticos que se podrían desarrollar en el oriente antioqueño. Es por esto que desde 2.015 se conformó el Clúster Aeroespacial Colombiano -CAESCOL-, que reúne 16 empresas que participan o están preparándose para participar en el sector aeronáutico nacional e internacional. Este trabajo busca formular una estrategia tecnológica para el desa-

rollo del sector aeronáutico en el oriente antioqueño, a partir de un estudio prospectivo. Con la ayuda de herramientas como el análisis estructural para analizar y priorizar las variables y la realización de entrevistas a expertos, se formula una estrategia tecnológica para guiar el desarrollo aeronáutico de la región, que se sustenta en el trabajo coordinado entre universidad, empresa y estado, el apoyo gubernamental, el fomento a la investigación y la vinculación de grandes empresas aeronáuticas que generen las dinámicas requeridas para integrar a los fabricantes locales en su cadena de suministro.

# Propuesta metodológica para la medición del impacto de los programas de asistencia empresarial

Juan Pablo Mejía Ordoñez  
Estudiante de Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional  
Director: Alejandro Valencia Arias  
Instituto Tecnológico Metropolitano  
Email: [juanmejia256462@correo.itm.edu.co](mailto:juanmejia256462@correo.itm.edu.co)  
[jhoanyvalencia@itm.edu.co](mailto:jhoanyvalencia@itm.edu.co)  
t

## Resumen

El objetivo de la investigación, es proponer una metodología de evaluación del impacto de los programas de acompañamiento a emprendedores, liderados por la Universidad de Antioquia desde el Programa Gestión

Tecnológica, lo cual contempla la pre incubación, la incubación y la post-incubación empresarial. Para ello, se realizará una revisión sistemática de literatura a partir de la cual se propone un modelo de análisis de los impactos de los programas de asistencia empresarial, el

cual será validado a partir de un estudio exploratorio con algunas de las empresas graduadas de los programas de acompañamiento y los líderes que apoyaron la construcción de dichos programas.



# Factores implicados en la adopción de herramientas virtuales en los procesos de enseñanza impartidos por los docentes de las Instituciones de Educación Superior adscritas al municipio de Medellín

Vanessa Botero Gómez

Estudiante de Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional

Director: Luis Germán Ruiz Herrera

Codirector: Alejandro Valencia Arias

Instituto Tecnológico Metropolitano

Email de Autores: [vanessabotero59262@correo.itm.edu.co](mailto:vanessabotero59262@correo.itm.edu.co)

[luisruiz@itm.edu.co](mailto:luisruiz@itm.edu.co)

[jhoanyvalencia@itm.edu.co](mailto:jhoanyvalencia@itm.edu.co)

## Resumen

La investigación tiene como objetivo examinar los factores implicados en la adopción de herramientas virtuales en los procesos de enseñanza impartidos por los docentes de las IES adscritas al municipio de Medellín. La metodología se basó en una exploración descriptiva, por medio de la recopilación de datos secundarios, los cuales se obtuvieron a partir de la

aplicación de una encuesta a 123 docentes. Este estudio tiene como base la articulación de la TRA, el TPB y el TAM, los cuales han sido empleados para exponer la dinámica del comportamiento de adopción tecnológica de las herramientas virtuales por parte de los docentes. Es así como, se formuló una propuesta de modelo conceptual, basado en los constructos teóricos de los modelos base, interrelacionados con variables

internas y externas al docente. La validación de la capacidad explicativa del modelo se realizó por medio de un análisis factorial confirmatorio, el cual permitió identificar las variables que intervienen en el proceso de adopción, tomando como base los niveles de asociación e influencia entre variables y su relación con el uso de las herramientas virtuales. Los resultados demuestran que los modelos teóricos empleados

como base, son pertinentes para explicar los procesos de adopción en los entornos académicos, caso puntual se encontró con el alto nivel de asociación que presentó la Actitud hacia el uso frente a la Intención de

Uso, se puede afirmar que si un docente identifica una herramienta virtual útil para su labor y se le hace fácil su aplicación, se creará una actitud positiva frente a la tecnología, incrementando la intención de usarla e in-

tegrarla al desarrollo de sus cursos. Como conclusión, se tiene que la compatibilidad, la experiencia previa y la autoeficacia, son variables propias del docente, las cuales generan una influencia directa en el uso de las herramientas virtuales.



# Propuesta de proceso de innovación organizacional para el Sistema de Bibliotecas de la Universidad Pontificia Bolivariana

Paula Andrea Garzón Álzate

Estudiante de Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica Cooperación y Desarrollo Regional

Director: David Alejandro Coy Mesa  
Instituto Tecnológico Metropolitano

Email de los autores: paulagarzon278725@correo.itm.edu.co  
davidcoy@itm.edu.co

## Resumen

La innovación se ha convertido en un aspecto fundamental para que las organizaciones logren ser competitivas y marquen la diferencia en el sector en el que se encuentran. Las bibliotecas académicas no son ajenas a esta realidad; por lo tanto, es importante que se realicen estudios desde el punto de vista de la dimensión organizacional, porque son pocos los referentes encontrados y porque se han abordado más desde su función formativa, de gestión de la información y como espacio cultural. En este sentido, este trabajo surge como la oportunidad de entender cómo la definición de un proceso de innovación organizacional está

estrechamente relacionada con las capacidades de innovación y la estructura organizacional.

Para comprender lo anterior, el estudio se realizará en el Sistema de Bibliotecas de la Universidad Pontificia Bolivariana, el cual, por estar inmersa en esta institución –que tiene planteada una estrategia de innovación–, brinda todos los elementos necesarios para realizar el análisis. El objetivo de esta investigación es articular a la Biblioteca el proceso de innovación institucional, para fortalecer las capacidades de innovación y generar una estructura organizacional que propicie la innovación. La metodología está diseñada en tres eta-

pas: la primera corresponde a la comparación del proceso de innovación organizacional de la UPB con la teoría, a partir de una revisión de literatura; la segunda etapa es la identificación de las capacidades de innovación; y la tercera es la propuesta de una estructura organizacional y una propuesta de modelo de proceso de innovación organizacional a partir del proceso institucional. Con esta investigación se espera que se consolide un Sistema de Bibliotecas innovador en sus servicios y procesos, que contribuya al logro de las metas institucionales y que se convierta en un referente en el medio, por el valor diferenciador que le otorgará la aplicación de dicho estudio.

# Mejoramiento de la gestión estratégica a través de la propuesta de una metodología para hoteles de la zona urbana del municipio de Guarne

Adriana Janet Estrada Londoño  
Estudiante de Maestría en Gestión de Organizaciones  
Director: Hernán Gómez Calderón  
Instituto Tecnológico Metropolitano  
Email de autores: [adrianaestrada287677@correo.itm.edu.co](mailto:adrianaestrada287677@correo.itm.edu.co)  
[hernangomez@itm.edu.co](mailto:hernangomez@itm.edu.co)

## Resumen

En la actualidad, la gestión estratégica en las organizaciones es un proceso sumamente vital, porque le permite identificar un norte al cual dirigirse, e idear los mecanismos necesarios para llegar allá, en otras palabras, le permite mejorar el presente y trabajar por un mejor futuro. Es por ello, que el presente trabajo de investigación propone un modelo de gestión estratégica, para hoteles de la zona urbana del municipio de Guarne, que les permita responder a las nuevas exigencias de su sector económico. Este objetivo se

alcanzará mediante la aplicación de una metodología cualitativa de alcance descriptivo, con una única medición empleando observación participante propia de la metodología cualitativa. El enfoque de estudio será el estudio de caso, realizando en primer lugar un análisis bibliográfico del concepto de gestión estratégica, a nivel administrativo y como este concepto es aplicado en el sector hotelero del país, en el departamento de Antioquia y específicamente en hoteles del municipio de Guarne. En la metodología se considera el establecimiento de códigos, que corresponden a dimensiones

o variables extraídas de las teorías y enfoques descritos en el marco teórico, que comparándolos con los datos recolectados, permite realizar análisis profundo y proponer soluciones al problema de investigación.

Los instrumentos para la recolección de datos incluyen: entrevistas personales estructuradas a los administradores de los hoteles mencionados, para identificar la gestión actual que realizan, y la observación directa estructurada y no estructurada. Los datos recolectados serán analizados, comparándolos con los códigos establecidos en el marco teórico, para estable-



cer como aplican la gestión estratégica hoteles del municipio objeto de estudio, y proponer un modelo para mejorar su gestión.

Los resultados esperados de esta investigación, se

relacionan con la conformación de una corporación turística, en donde los hoteles serán parte importante del desarrollo turístico de este municipio, por tanto se requiere en ellos identificar,

como realizan su gestión estratégica en la actualidad, y proponerles un modelo, para mejorarla, de cara a la nueva visión que tendrá su municipio ante el mundo.



# Modelo de gestión del conocimiento para la auditorías de control fiscal realizadas por las Contralorías Territoriales

Leonar Ernesto Daza Hernández

Estudiante de Maestría en Gestión de Organizaciones

Director(a): Diana Maria Montoya Quintero

Instituto Tecnológico Metropolitano

Email de Autores: leonardaza196494@correo.itm.edu.co

dianamontoya@itm.edu.co

## Resumen

Las contralorías territoriales, en el ejercicio del control a los recursos públicos que gestionan las entidades territoriales o los particulares, requieren que en las auditorías fiscales se refleje el conocimiento organizacional como producto de los conocimientos personales de quienes participan en las decisiones; para ello, se propone un modelo de gestión del conocimiento para las auditorías fiscales. Se revisó documentos y bibliografía para identificar, comparar y seleccionar modelos y/o teorías cercanas a la problemática, de ahí se tomaron patrones reconocibles para respaldar el modelo propuesto. El estudio fue de tipo descriptivo, se aplicó observación directa, entrevistas y cuestionarios como herramientas de recolección de datos. Mediante metodología cualitativa se identi-

caron conceptos y variables relacionadas con las capacidades dinámicas del proceso auditor. El resultado fue un modelo de gestión del conocimiento para las auditorías de control fiscal que permite conservar y transferir de manera eficiente y sistemática el conocimiento, fortaleciendo las competencias funcionales de los auditores.

Palabras clave: Auditoría, Gestión del Conocimiento, Conocimiento Tácito, Conocimiento Explícito, Cultura, Procesos, Tecnología.

## ABSTRACT

The territorial comptrollers, in the exercise of control over public resources managed by territorial entities or individuals, require that organizational knowledge be reflected in tax audits as a product of the personal knowledge of those who participate in decisions; for this, a knowledge management model is proposed for tax audits. Docu-

ments and bibliography were reviewed to identify, compare and select models and / or theories close to the problem, from there recognizable patterns were taken to support the proposed model. The study was descriptive, direct observation, interviews and questionnaires were applied as data collection tools. Through qualitative methodology, concepts and variables related to the dynamic capabilities of the auditing process were identified. The result was a knowledge management model for fiscal control audits that allows the efficient and systematic conservation and transfer of knowledge, strengthening the functional competencies of the auditors.

Keywords: Audit, Knowledge Management, Tacit Knowledge, Explicit Knowledge, Culture, Processes, Technology.

# Apropiación Social de los desarrollos Científicos, Tecnológicos y de Innovación generados en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM

Cristina Eugenia Vásquez Ruiz

Estudiante de Maestría en Gestión de Organizaciones

Director: Francisco Luis Giraldo Gutiérrez, PhD.

Codirector: Luis Felipe Ortiz-Clavijo, MSc

Instituto Tecnológico Metropolitano

Email de autores: [cristinavasquez108866@correo.itm.edu.co](mailto:cristinavasquez108866@correo.itm.edu.co)

[franciscogiraldo@itm.edu.co](mailto:franciscogiraldo@itm.edu.co)

[luisortiz0464@correo.itm.edu.co](mailto:luisortiz0464@correo.itm.edu.co)

## Resumen

El Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM es una dependencia compuesta por 24 laboratorios de investigación adscritos a los grupos de investigación de la institución, contando con desarrollos científicos, tecnológicos y de innovación que permiten consolidar al ITM como un referente en la producción científica a nivel local, regional y nacional. Las mediciones tradicionales de la producción y del impacto de los desarrollos, versa en los aspectos económicos, de generación de patentes, y de cantidad de publicaciones. Se ha demostrado, que el estado actual de la ciencia hace un llamado para que se aborde desde otra perspectiva

la noción de impacto de los desarrollos científicos, tecnológicos y de innovación. El presente proyecto de investigación, busca identificar, caracterizar y describir las acciones que posibilitan la apropiación social de los desarrollos Científicos, Tecnológicos y de Innovación adelantados por los grupos de investigación en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM, posteriormente busca definir los principios de apropiación social aplicables al ITM con el propósito de diseñar una estrategia de gestión para el fomento de la apropiación social de desarrollos Científicos, Tecnológicos y de Innovación. La investigación es de tipo cualitativa con un enfoque descriptivo, estableciendo como ruta tres

momentos: (1) identificación de acciones que posibilitan la apropiación social, (2) caracterización y descripción de acciones, y (3) planteamiento de acciones y propuesta de estrategia de gestión para la apropiación social; entre los métodos se contempla la valoración cuantitativa y cualitativa, el tratamiento estadístico de los datos bajo la técnica de análisis multivariante, y la definición de la estrategia de gestión y el planteamiento de acciones de fomento para la apropiación social. Como resultado desde la revisión de literatura de conceptos y modelos en comparación con resultados del instrumento validado se espera obtener una estrategia de gestión.

# Prospectiva Estratégica: herramienta para la planificación del futuro deseable que impulse el desarrollo del clúster lácteo del Norte de Antioquia

Deivis José Carrillo Cantillo  
Estudiante de Maestría en Gestión de Organizaciones  
Director: Jorge Ariel Franco López  
Instituto Tecnológico Metropolitano  
Email de autores: [deiviscarrillo6671@correo.itm.edu.co](mailto:deiviscarrillo6671@correo.itm.edu.co)  
[jorgefranco@itm.edu.co](mailto:jorgefranco@itm.edu.co)

## Resumen

Proponer estrategias que permitan la construcción de un escenario futuro deseado que impulse el desarrollo del clúster lácteo del Norte de Antioquia tanto a nivel nacional como internacional. Para emprender el proceso de la presente investigación y tener diferentes aproximaciones a los fenómenos de estudio, se pretende aplicar un método mixto que permita aprovechar las bondades del mismo, entre la cuales tendremos: mayor teorización, mejor exploración y explotación de los datos, así como una perspectiva más amplia y profunda. Por lo tanto, se podrá inferir desde lo cualitativo y cuantitativo (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). La investigación ha mostrado la importancia de fortalecer el comercio con el

Sudeste asiático y África, así como, incrementar el comercio con los miembros de la Alianza del Pacífico y mejorar las relaciones con los países de la Comunidad Andina, en especial con Venezuela por ser un mercado natural.

Por otro lado, el impacto negativo en el PIB per cápita generado por el Covid-19, tanto a nivel nacional como internacional, conllevará a una disminución en el consumo de productos lácteos. Asimismo, los cambios en los hábitos de consumo de los productos lácteos están cambiando, dado que, el veganismo viene ganando adeptos. Por otro lado, debe tenerse presente la importancia de un sistema de transporte interconectado.

Es necesario que Colombia inicie un proceso de acuer-

dos comerciales con los países del Sudeste asiático y África, dado que, se espera que los países de estas regiones sean los de mayor crecimiento en el consumo de productos lácteos en la siguiente década, impulsados principalmente por su crecimiento demográfico.

Para impulsar las exportaciones de productos lácteos provenientes del Clúster Lácteo del Norte de Antioquia, es necesario restablecer las relaciones comerciales con Venezuela, debido a que este representa el principal mercado natural para Colombia.

## Referencias

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). Metodología de la Investigación. (S. A. de C. V. McGraw-Hill- Interamericana Editores, Ed.). México D.F.



# Propuesta metodológica para el fortalecimiento de los procesos de gestión de Apropiación Social del Conocimiento, aplicable a las prácticas académicas de pregrados universitarios. Caso de estudio: Pregrado en Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia

Elvira Yurani Zapata Sánchez

Estudiante de Maestría en Gestión de Organizaciones

Director: Jorge Iván Zuleta Orrego

Instituto Tecnológico Metropolitano

Email de autores: [elvirazapata287074@correo.itm.edu.co](mailto:elvirazapata287074@correo.itm.edu.co)

[jorgezuleta@itm.edu.co](mailto:jorgezuleta@itm.edu.co)

## Resumen

Las Instituciones de Educación Superior se llevan a cabo importantes estrategias de gestión de conocimiento, lo que al mismo tiempo trae consigo el reto y

la responsabilidad de crear mecanismos para que esos procesos sean apropiados socialmente a partir de los ejes de investigación, docencia y extensión de dichas instituciones.

Por ello, con este trabajo de

grado, se quiere llegar a una propuesta metodológica para los procesos de gestión de Apropiación Social del Conocimiento, aplicable a las prácticas académicas de pregrados universitarios, específicamente para

el pregrado en Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia. Esto motivado como una alternativa para que el conocimiento que se genera al interior de la institución educativa sea plasmado en soluciones útiles que sean acogidas por las comunidades.

Así pues, esta propuesta está alineada con el llamado que se hace a «cambiar el enfoque y concebir a la Universidad como un generador de conocimiento socialmente útil y transferible (...)» (Acevedo et al., 2005). Por lo tanto, será de gran utilidad, hacer una reflexión respecto a la labor que debe cumplir la Universidad de Antioquia (pregrado en Ingeniería Sanitaria) como una organización educativa, para establecer un relacionamiento equilibrado y ar-

monioso con la Sociedad, lo que implica que las actividades que se lleven a cabo en la Institución deben desencadenar conocimientos replicables en el contexto externo y apuntar a beneficiar a la sociedad con resultados económicos y sociales (Castro, Nagano, & Ribeiro, 2019).

Se plantea una metodología de estudio de caso que permitirá reconocer los instrumentos necesarios para el cumplimiento de los objetivos planteados, por medio de identificación, descripción, revisión, análisis de información y demás estrategias requeridas. Con estas herramientas, se pretende establecer una ruta de trabajo, para dar respuesta a la necesidad metodológica de las prácticas académicas del pregrado en Ingeniería Sanitaria.

## Referencias

- Acevedo, M., González, O., Zamudio, L., Abello, R., Camacho, J., Gutiérrez, M., ... Baeza, Y. (2005). Un análisis de la transferencia y apropiación del conocimiento en la investigación de Universidades Colombianas. *Investigación & Desarrollo*, 13(1), 128–157. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/268/26813106.pdf>
- Castro, I. J. de, Nagano, M. S., & Ribeiro, S. X. (2019). Elements that influence knowledge sharing in the university-industry-government collaboration. *Revista de Gestão*, 26(1), 61–72. <https://doi.org/10.1108/rege-04-2018-0061>

