



Institución Universitaria
Acreditada en Alta Calidad

Gesta

Edición N. 20

El rol de un gestor tecnológico

en la era de la cuarta revolución industrial:
retos y oportunidades

Desarrollo Regional

Hub Latinoamericano de Política de Innovación

Transformativa: eje articulador de espacios alternativos para afrontar los retos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible a través de la ciencia, la tecnología y la innovación

Propuesta de aplicación de la minería de datos para la toma de decisiones en la prestación del servicio de parqueo en la ciudad de medellín

La importancia de estudiar a las organizaciones

Comité de Trabajos de Grado

Conoce nuestra nueva Resolución N° 22 de 2018 y los cambios que trae en las modalidades de trabajo de grado



Para ampliar esta información y conocer lo nuevo de esta resolución visita

<https://sji.itm.edu.co/resolucion/resolucionN22.pdf>

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Instituto Tecnológico Metropolitano

Gesta Núm. 20, noviembre de 2019

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

Gloria Patricia Sánchez

Colaboradores

David Alejandro Coy Mesa

Stefany Paola Tirado De Stefano

Julián Alberto Uribe Gómez

Eliana Villa

Karen Hornecheas

Juan Felipe Herrera Vargas

Vanessa Rodríguez-Lora

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
Fondo Editorial ITM
Calle 73 N° 76 A – 354
Tel: (574) 440 51 00 Ext. 5197, 5246
Correo: gesta@itm.edu.co
Medellín, Colombia



Propuesta de aplicación de la minería de datos para la toma de decisiones en la prestación del servicio de parqueo en la ciudad de Medellín

Pág. 4



Hub Latinoamericano de Política de Innovación Transformativa: eje articulador de espacios alternativos para afrontar los retos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible a través de la ciencia, la tecnología y la innovación

pág. 8



El rol de un gestor tecnológico en la era de la cuarta revolución industrial: retos y oportunidades

Pág. 16



Desarrollo Regional

Pág. 22



La importancia de estudiar a las organizaciones

Pág. 26

Propuesta de aplicación de la **minería de datos** para la toma de decisiones en la prestación del servicio de parqueo en la ciudad de **Medellín**

Stefany Paola Tirado De Stefano
Estudiante de ingeniería industrial UPB
Julián Alberto Uribe Gómez

Colombia se ha convertido en uno de los mayores generadores de vehículos en Latinoamérica y sector autopartista, con un mercado amplio en venta, procesos, talento calificado y el beneficio de importar marítimamente (Pardo & Rodríguez). Estas ventajas implican una generación de 22.904 vehículos nuevos durante el mes de julio del 2019, que se tradujo en un incremento del 18,3% con respecto al año anterior (Revista Dinero, 2019), esto se ha logrado gracias a factores económicos, que han permitido el aumento en el ingreso disponible de la población. Esto en compañía de la facilidad en el acceso a créditos bancarios y el aumento en la oferta vehicular, ha llegado a favorecer el crecimiento en la venta de automotores a nivel interno (PROCOLOMBIA, 2019). Esto ha generado un incremento en la demanda de espacios para el estacionamiento de vehículos, reflejado en el aumento de 8,5% del total de las matrículas vehiculares en Colombia (FENALCO, 2019), convirtiéndolo en un negocio lucrativo que cada vez genera mayores ganancias.

Los servicios de estacionamiento se encuentran divididos generalmente en tres áreas principales; el área administrativa; el área operativa y el área de vigilancia, por lo tanto, es de vital importancia contar con una adecuada transferencia de información entre cada área de la empresa, permitiendo desde la gestión de las solicitudes o necesidades del sector operativo hasta el presupuesto planteado por el área administrativa. Actualmente, estos establecimientos han venido incrementado esfuerzos en torno a la optimización de sus servicios, haciendo uso de dicha información generada por los clientes y al funcionamiento.

Inicialmente, el servicio se regulaba mediante la entrada y salida de los vehículos a través de tiquetes manuales con información que registraba un operario. Posteriormente, la sistematización condujo a la implementación del uso de máquinas encargadas de expedir recibos que permitirían al operario calcular el monto a cancelar y digitalizar la información del usuario en un computador. Gracias a los posteriores avances tecnológicos, se llega a la creación de estacionamientos automatizados que no requieren de la intervención humana.

Toda esta evolución ha permitido reconocer la necesidad de ofrecer a los clientes

sistemas que ayuden al área administrativa a implementar estrategias para mejorar el servicio en la gestión de cobros y la ejecución de políticas de operación más acordes con los clientes que acuden al lugar, de este modo, la minería de datos ha cobrado gran relevancia al aplicarla en la toma de decisiones dentro de empresas de bienes y servicios.

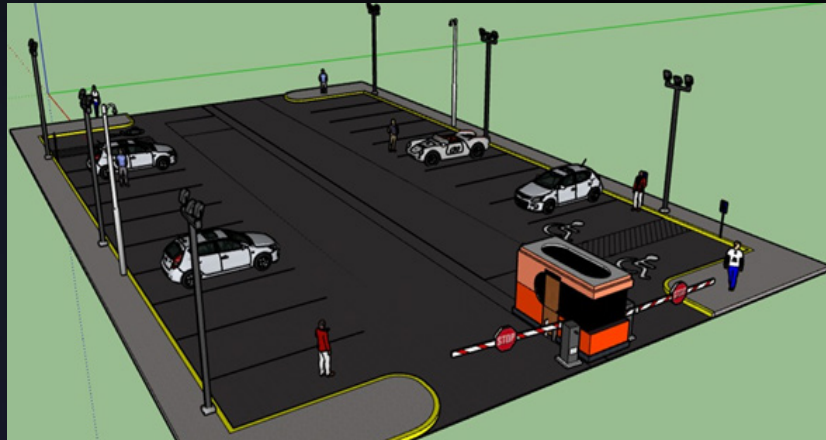


Figura 1. Esquematación del estacionamiento analizado. Fuente: Autores

Actualmente, muchas empresas no están aprovechando los datos que recogen durante la prestación del servicio y los proyectos entorno al manejo de la información almacenada son escasos, este es el caso de los servicios de parqueadero, ya que estos son utilizados por lo general, solo para calcular la facturación mensual, control de asistencia de operarios y reclamos de incidentes, ahora bien, la minería y el análisis de datos ha permitido llevar a cabo proyectos de mejoramiento del registro del usuario a través de tarjetas inteligentes o aplicaciones móviles (Garzón, Maldonado, & Villegas, 2006), además de mejoras para encontrar según la ubicación del parqueadero más cercano (Sojudi, Fatemie-

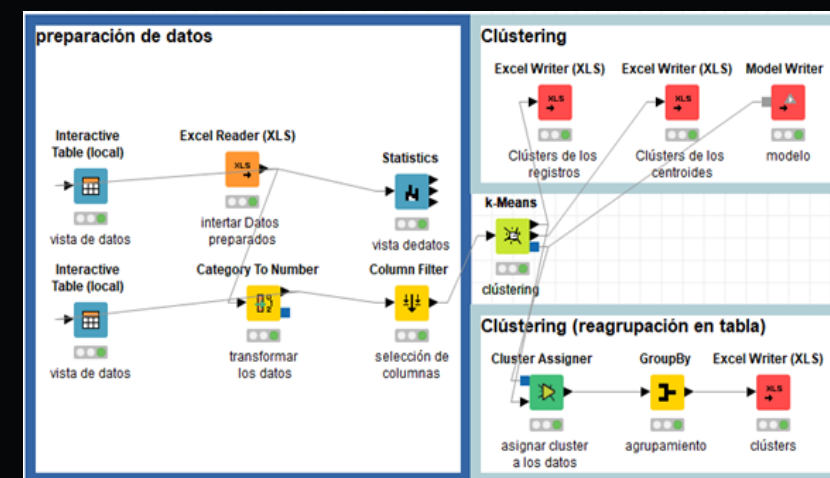
parsa, Mahini, Zadehfard, & Ahmadzadeh, 2012). Un buen manejo permitiría a la administración a través de un análisis descriptivo estimar costos, aplicar políticas de descuentos, tarifas de cobro, fechas de mayor flujo vehicular, repetición de placas, observar asociaciones entre el tipo de vehículo y la duración, definir qué tipo de vehículos ingresan con mayor frecuencia e identificar cuál de estos es más probable que ingrese, entre otros, en las que la intuición es el principal apoyo para llegar a una respuesta. Por lo tanto, el objetivo busca presentar un modelo de minería de datos generalizado para un servicio de estacionamiento en la ciudad de Medellín.

Para el análisis se dispone de una población de 64856

datos, que contienen información sobre 15 variables. El modelo conceptual planteado se puede observar en la figura 2, con dos estrategias principales:

1. Agrupación de datos por sus características: Esto consiste en que cada dato busca su lugar en cualquiera de los grupos según sus particularidades.
2. Descripción de la relación entre las variables: Esto es que, a través de reglas de asociación, se coligaran sucesos uno con otro. Para ello se utilizará el lenguaje de programación Python para lograr encontrar patrones comunes en los elementos de grandes conjuntos de datos.

Figura 2. Modelo de procesamiento



Elaboración: autores

CONCLUSIONES

Como resultado del modelo presentado, es posible concluir que la administración de los establecimientos de estacionamiento debe apoyar sus decisiones en metodologías comúnmente algorítmicas en el mejoramiento del servicio al cliente. Sin embargo, el desconocimiento de dichas herramientas ha generado que administradores queden rezagados, confiando en su instinto empírico. De otro modo, el dinamismo de la actual demanda exige la adecuada comunicación de todos los sectores de la empresa, y el apoyo de los mismos sobre el planteamiento de sus estrategias operativas basadas en evidencia. De esta manera, la minería de datos a través del reconocimiento de patrones y el

análisis de datos busca ser un soporte sobre dichas decisiones, logrando mantener de este modo una ventaja sobre la competencia.

REFERENCIAS

- FENALCO. (2019). Informe del sector automotor a mayo 2019. Obtenido de <http://www.fenalco.com.co/bienvenidos-informes-del-sector-automotor-veh%C3%ADculos/informe-del-sector-automotor-mayo-de-2019>
- Garzón, A., Maldonado, B., & Villegas, C. (2006). Diseño y construcción del prototipo de un sistema optimizado para el ingreso a parqueaderos vehiculares con tarjetas inteligentes. Bogotá. Obtenido de <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/38007.pdf>
- Mora, A., & Galvis, J. (2015). El exceso de demanda de parqueaderos en la universidad EAFIT: Análisis de estrategias sobre la gestión de la demanda. MEDELLÍN: ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS UNIVERSIDAD EAFIT. Obtenido de https://repository.eafit.edu.co/xmlui/bitstream/handle/10784/8279/Alejandro_MoraMora_JuanDavid_RamirezGalvis_2015.pdf;jsessionid=C137C6BB731E70DC61FF-28DE02C7A77B?sequence=2
- Pardo, M. S., & Rodríguez, T. (s.f.). Invierta en Colombia: sector automotor en colombiano. Fideicomiso Proexport Colombia. Obtenido de https://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/078_Perfil-Automotriz-esp.pdf
- PROCOLOMBIA. (01 de Febrero de 2019). Radiografía de la industria automotriz en Colombia. Obtenido de <https://www.inviertaencolombia.com.co/noticias/1219-radiografia-de-la-industria-automotriz-en.html>
- Revista Dinero. (2019). ¿Qué está pasando con la industria automotriz colombiana? colombia. Obtenido de <https://www.dinero.com/economia/articulo/cifras-de-la-venta-de-vehiculos-en-colombia-a-abril-de-2019/271719>
- Sojudi, S., Fatemieparsa, S., Mahini, R., Zadehfard, P., & Ahmadzadeh, S. (2012). An Intelligent Hybrid Data Mining Method for Car-Parking Management. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/253328980_An_Intelligent_Hybrid_Data_Mining_Method_For_Car-Parking_Management
- Tarazona, N. (2014). Simulación de sistema ITS para la gestión de plazas de aparcamiento utilizando enfoques IPV6 y arquitecturas orientadas a servicios. BOGOTÁ D.C. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1375/1/Documento%20final.pdf>



Hub Latinoamericano de Política de Innovación Transformativa:

eje articulador de espacios alternativos para afrontar
los retos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible a
través de la ciencia, la tecnología y la innovación

Eliana Villa
Karen Hormecheas

1. Introducción

La innovación transformativa es un nuevo paradigma, que busca abordar los problemas complejos o grandes desafíos del siglo XXI, que se encuentran expresados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Schot & Steinmueller, 2018). Las ideas de innovación transformativa no son nuevas e incluso llevan más de veinte años circulando entre los investigadores que estudian la relación entre la ciencia, la tecnología, la innovación y la sociedad. Este tipo de

innovación (Transformative Innovation, por sus siglas en inglés), nace de la necesidad de abordar, desde la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (Ciencia, Tecnología e innovación), los problemas complejos de la humanidad ya que hasta el momento, las políticas públicas de CTI se han dirigido con mayor preponderancia a la solución de crecimiento económico, competitividad y desarrollo de los países (Fressoli, Dias, et al. 2014).

En este documento se enseña, de manera sucinta, la evolución de la política de ciencia, tecnología e inno-

vación, presentando el enfoque de cada uno de los tres marcos; posteriormente se define la innovación transformativa y su rol en la generación de un cambio socio-técnico, necesario (pero no suficiente) para afrontar los retos de la humanidad. Se menciona el apoyo que se le ha dado a estos conceptos y nuevas prácticas desde el Consorcio para la Política de Innovación Transformativa TIPC, por sus siglas en inglés) (TIPC, 2016). Luego, se presenta el Hub Latinoamericano de Política de Innovación Transformativa y por último se mencionan algunas iniciativas de experimentación que se han realizado en la región y que están alineadas con este nuevo marco.

2. Los tres marcos de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En torno a los estudios de la historia de la ciencia, se han identificado claramente dos marcos de política pública de CTI, con actores, infraestructuras y procesos definidos. Sin embargo, en este momento de la historia de la humanidad, los problemas reales, dinámicos, complejos y urgentes del mundo requieren cambios paradigmáticos y transformativos. Es por esto, que se habla de un “nuevo marco de política pública de CTI” o “marco tres” que apunte a generar procesos de transformación. Un resumen de estos tres marcos se muestra en la figura No. 1



Figura No. 1. Tres Marcos de Innovación. Tomada de (Schot, Boni, Ramirez, & Steward, 2018, p.3)

El marco 1, se refiere a un periodo comprendido entre los años 1960-1980 en el cual todos los esfuerzos de política pública de ciencia y tecnología se dirigían a solucionar las fallas del mercado (baja inversión por parte de las empresas, en CTI) a través de incentivos económicos para la I+D. El marco 2 surge a finales de la década de 1980, cuando las políticas de CTI cambian de objetivo y pretenden alcanzar un mejor uso del conocimiento, producir desarrollo tecnológico y convertirlo en innovación; la política pretende corregir la incapacidad de aprovechar de una forma óptima el conocimiento, producida por la ausencia de conexiones y articulación entre los actores, así comienzan a crearse los sistemas nacionales y regionales de innovación, se estimula el emprendimiento y la creación y promoción de alianzas entre todos los actores a través de

entidades de interfaz (Schot & Steinmueller, 2018)

A principios del presente siglo, se comienza a pensar en la necesidad de dirigir los esfuerzos mundiales hacia la solución de la crisis ambiental y social que la humanidad enfrenta. Después de la crisis del 2008, los modelos económicos no han funcionado y se están buscando otras maneras de abordar los problemas sociales y ambientales que persisten en el actual modelo de desarrollo (Fressoli et al., 2014). Lo anterior, se relaciona con la necesidad de transformación del concepto de innovación, para que sea un factor clave para cambiar los sistemas de producción y consumo que contribuyen a agudizar los problemas globales (Weber & Rohrer, 2012); donde los resultados de la innovación impacten dimensiones ambientales, sociales y económicas (Hernández, 2013;

Sachs, 2012)

Surge la propuesta de generar un cambio paradigmático en torno a la CTI, denominado el “marco tres”. Schot y Steinmueller (2016) mencionan la necesidad de este nuevo paradigma, ya que “el mundo está cambiando de forma profunda” para poder solucionar los grandes problemas de la humanidad que generan nuevos retos para las políticas de CTI y que deben estar alineadas al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la humanidad (ONU, 2015). Este enfoque surge a partir de las transiciones, y pretende impulsar un cambio socio-técnico en el cual la Ciencia, la Tecnología e Innovación (CTI) para que tengan un rol preponderante en la transición al desarrollo sostenible (Schot et al., 2018, 2017). Ésta ha sido la bandera del Consorcio de Política de Innovación Transformativa (TIPC, por sus siglas en inglés), quienes han propuesto el cambio de las rutinas y capacidades de los actores (Empresas, Universidades, Estado, Sociedad Civil, etc.) para crear sistemas socio-técnicos sostenibles (TIPC, 2016). Pero no hay una receta para ello, porque el camino no está andado; al contrario, se debe experimentar, se debe tener una visión conjunta, una co-creación de éste nuevo marco en el cual lo único que es claro es que debe haber



un cambio transformador hacia la sostenibilidad del planeta y que le corresponde convertirse en una realidad lo antes posible con el apoyo (no suficiente, pero sí necesario) de la ciencia, la tecnología y la innovación. A partir de la premisa anterior, en Colombia se han realizado varios acercamientos al consorcio de política pública de ciencia, tecnología e innovación para la transformación (Colciencias & SPRU, 2018); a través de las actividades realizadas, entre el Consorcio, Colciencias, universidades, empresas y sociedad, y como actividad previa al congreso ALTEC 2019 (con el tema de Gestión Tecnológica para el logro de los ODS), se realiza el lanzamiento del Hub Latinoamericano de Política de Innovación Transformativa (Hub Latam PIT), desde Medellín, Colombia.

3. ¿Qué es el Hub Latinoamericano de Política de Innovación Transformativa? El Hub Latam PIT, es una iniciativa de investigadores de 16 universidades en 4 países de América Latina (Colombia, México, Chile y Brasil), que están comprometidos con la idea de crear espacios alternativos para fomentar transformaciones en los sistemas socio-técnicos, a través de cambios en la política pública de CTI. Este es un resultado del trabajo que viene realizando el TIPC, para promover un nuevo marco de política de CTI que permita afrontar los

desafíos sociales y ambientales que persisten en el actual modelo de desarrollo y que se han expresado en los ODS. En el marco del XVIII Congreso Latinoamericano de Gestión Tecnológica – ALTEC 2019 que tuvo lugar en la ciudad de Medellín, se realizó la primera reunión del Hub Latinoamericano de Política de Innovación Transformativa.

El Hub Latam es un eje del Consorcio para crear aprendizaje común con el potencial de convertirse en una comunidad de práctica. Esta iniciativa va a permitir que América Latina tenga su lugar en el TIPC y pueda desarrollar iniciativas, programas, proyectos, experiencias que aprueben fortalecer la experimentación en nichos, entendiendo los nichos como una red de actores que tienen potencial de cambiar el sistema (visto como el statu quo que prevale en el actual modelo de desarrollo). También se define como un espacio donde las reglas de juego son distintas para encontrar caminos al desarrollo sostenible. La importancia de experimentar en nichos, radica en que, a partir del estudio de transiciones socio-técnicas, los cambios tradicionalmente vienen de nichos, aunque no todos los nichos van a conmutar el régimen o lo quieran hacer (Schot, Boni, Ramirez, & Steward, 2019; Schot et al., 2017; TIPC, 2016), pero por ejemplo hay nichos como el de la ener-



Foto Oficial - Primera reunión del Hub Latam TIPC

gía solar que están variando el régimen de la energía a partir de fósiles (Schot, 2016; Schot & Steinmueller, 2016). El objetivo es que a partir del Hub Latam TIPC, se genere una base de conocimiento para que luego la política pública de CTI en América Latina pueda orientarse a apoyar y financiar nichos, que tengan el potencial de generar cambios sistémicos. La política es clave, porque llegan momentos en que se deben fortalecer los actores para evitar que los nichos decaigan.

4. Iniciativas de experimentación en América Latina En Latinoamérica ya se vienen desarrollando experimentos con elementos de innovación transformativa,

que son la base de conocimiento que se está construyendo en el Hub Latam TIPC. Algunos de ellos se presentan a continuación:

- Transformando el diseño de la política, el experimento de la Universidad de Ibagué: se está llevando a cabo un compromiso de política experimental. Este es un proceso continuo de diseño de políticas participativas (mayo de 2019 - mayo de 2020) que tiene como objetivo definir una lista de capacidades para toda la Universidad. La lista de capacidades debe servir para caracterizar el espíritu aspiracional de la Universidad de Ibagué e inspirar diferentes actividades políticas de toda la Universidad. En ese sentido, dará direccionalidad al experimento. Las facultades se entienden como libertades reales (también oportunidades reales) para llevar el tipo de vida que las personas tienen razones para valorar (Sen, 1999). Las capacidades también se enmarcan en los valores centrales del desarrollo humano: participación, sostenibilidad, equidad y diversidad.
- Desarrollo comunitario endógeno: una forma de implementar la innovación transformativa de la Universidad de Bucaramanga: se está llevando a cabo un proceso de

construcción de capacidades desde el desarrollo humano en una comunidad de influencia de la Universidad de Bucaramanga en la que confluyen una serie de actores entre ellos otras universidades de la región, Fundación de la Mujer y empresas con el objetivo de que la comunidad pueda convertirse en un nicho que se conecte a las agendas regionales de innovación.

- Centro de Innovación Abierta y Emprendimiento para el Sector Alimentario de la Universidad de Talca Chile: se está experimentando con empresas-Estado-Universidad en la realización de aditivos amigables con el medio ambiente. Aún están explorando cómo incluir los usuarios y movimientos sociales en las actividades que realizan.
- Implementación de un modelo de innovación inclusiva para la apropiación de tecnología en el sector agropecuario: a través de la generación de espacios de enseñanza-aprendizaje con alcance territorial. Es un proceso entre la Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín, el Instituto Tecnológico Metropolitano ITM, la Universidad Católica de Oriente y la empresa Knar el cual busca diseñar e implementar un espacio para

la experimentación en el sector agropecuario en el municipio de San Vicente Antioquia, con el objetivo de transformar este sistema socio-técnico, a partir de la construcción de modelo de simulación en el cual se puedan experimentar con escenarios y se hagan preguntas del tipo ¿qué pasaría sí?.

- Potencial de los laboratorios de fabricación digital para promover innovación transformadora de la Universidad Iberoamericana México: se estudia cómo funcionan los Fab-Labs en México con la intención de identificar elementos que permitan desarrollar innovaciones con potencial transformador.

Conclusiones

En la primera reunión del Hub Latinoamericano de Política de Innovación Transformativa, presentó el surgimiento de este movimiento a partir de la preocupación de la sociología en torno a los impactos de la Ciencia, la tecnología y la innovación en la humanidad. Se trató una serie de aspectos como la pérdida de biodiversidad, el calentamiento global y la crisis económica del 2008, como hitos importantes a los cuáles aún no se ha dado, y con el costo adicional de un crecimiento económico insostenible. En el contexto latinoame-

ricano en particular, la universidad tiene una vocación social y por tanto juega un rol preponderante para desarrollar proyectos que permitan experimentar con elementos de innovación transformativa, pero estas iniciativas aún necesitan fortalecerse para considerarse nichos con potencial de transformar los sistemas socio-técnicos actualmente insostenibles. En este sentido, el discurso de una política pública de CTI como instrumento de cambio, no ha sido sencillo, por eso se forma el TIPC para generar una directriz clara en torno a los cambios, las metodologías, las herramientas que existen y que son necesarias y buenas para hacer transformaciones.

El enfoque del TIPC se ha formado a partir de estos intereses y preocupaciones,

al inicio solamente eran varias instituciones de CTI y solo un grupo de académicos apoyando y desarrollando estas actividades. En Colombia en especial ha sido difícil continuar la labor, principalmente por cambios coyunturales en el país, pero se concluyó que no se puede detener la labor y hay que aprovechar los espacios académicos y el trabajo realizado con el apoyo de las universidades que en Latinoamérica han sido siempre tan importantes. También se reconoce que, para afrontar los desafíos mundiales, se necesita cambiar el mundo de manera profunda y generar un nuevo paradigma. Y que éstos problemas “endiablados” de la sociedad actual (problemas complejos del mundo) deben ser atendidos de manera inter y transdisciplinar.

Para lograr esto es necesario cambiar el sistema socio-técnico, es decir sistemas que combinan la ciencia, la tecnología y la innovación y que abordan la complejidad. Para esto se necesita un nuevo marco de política de CTI que permita abordar estos desafíos. Este marco no está desarrollado. Esta metodología y visión se debe hacer en conjunto, en co-construcción. Desde lo local hasta lo global. Hay que construir conceptos y validarlos desde cada una de las realidades. Y esta es la razón del Hub, contribuir a desarrollar las ideas de innovación transformativa, pero con pertinencia y relevancia para la región de América latina.



- Referencias
- Colciencias, & SPRU. (2018). Orientaciones para la formulación de políticas regionales de innovación transformativa en Colombia. Retrieved from www.sussex.ac.uk/spru/
- Fressoli, M., Dias, R., & Thomas, H. (2014). Innovation and Inclusive Development in the South: A critical perspective. *Beyond Imported Magic: Essays on Science, Technology, and Society in Latin America*, 47. Retrieved from <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=IcglBAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA47&dq=Innovation+and+inclusive+development+in+the+south:+A+critical+perspective&ots=WQf6WSQCR-&sig=LE3mll68KzMGkR7qiSVWABJsveY>
- Hernández, J. L. S. (2013). Innovación Inclusiva Con Instituciones Inclusivas. Retrieved from http://s1.redesist.ie.ufrj.br/lalics/papers/138_Innovacion_inclusiva_con_instituciones_inclusivas.pdf
- ONU. (2015). La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible - Desarrollo Sostenible. Retrieved October 30, 2017, from <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Sachs, J. D. (2012). From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals. *Lancet*, 379, 2206–2211. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60685-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60685-0)
- Schot, J. (2016). Enacting Transformative Innovation Policy: A Comparative Study. Retrieved from http://unctad.org/meetings/en/Presentation/enc162017p11_JohanSchot_en.pdf
- Schot, J., Boni, A., Ramirez, M., & Steward, F. (2018). Abordando las metas de desarrollo sostenible a través de la política de innovación transformativa / TIPC Documento de política 2018-02.
- Schot, J., Boni, A., Ramirez, M., & Steward, F. (2019). TRANSFORMANDO LA EXPERIMENTACIÓN: INTERVENCIONES EXPERIMENTALES EN MATERIA DE POLÍTICAS Y SUS ALCANCES TRANSFORMADORES.
- Schot, J., Daniels, C., Torrens, J., Bloomfield, G., Schot, J., Bloomfield, G., ... Torrens, J. (2017). Developing a Shared Understanding of Transformative Innovation Policy. *Transformative Innovation Policy Consortium Research Briefs*, 2017–01, 1–22. Retrieved from <http://www.tipconsortium.net/publication/developing-a-shared-understanding-of-transformative-innovation-policy/>
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2016). Framing Innovation Policy for Transformative change: Innovation Policy 3.0. Retrieved from http://www.johanschot.com/wordpress/wp-content/uploads/2016/09/SchotSteinmueller_FramingsWorkingPaperVersionUpdated2018.10.16-New-copy.pdf
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), 1554–1567. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>
- Smith, A., Fressoli, M., & Thomas, H. (2014). Grassroots innovation movements: Challenges and contributions. *Journal of Cleaner Production*, 63, 114–124. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.12.025>
- Thomas, & Fressoli, M. (2011). Technologies for social inclusion in Latin America. Analysing opportunities and constraints; problems and solutions in Argentina and Brazil. 2011 Atlanta Conference on Science and Innovation Policy: Building Capacity for Scientific Innovation and Outcomes, ACSIP 2011, Proceedings. <https://doi.org/10.1109/ACSIP.2011.6064490>
- TIPC. (2016). The theory behind TIPC's work. A top-line guide to sustainability. Retrieved from <https://www.mendeley.com/catalogue/theory-behind-tipcs-work-topline-guide-sustainability/>
- Weber, K. M., & Rohrer, H. (2012). Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive “failures” framework. *Research Policy*, 41(6), 1037–1047. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.10.015>



El rol de un
gestor tecnológico
en la era de la cuarta
revolución industrial:
retos y oportunidades

David Alejandro Coy Mesa

La cuarta revolución industrial o también denominada industria 4.0 es un concepto integral, así como también una nueva tendencia para manufactura y para otros sectores importantes, el cual se basan en la integración de un conjunto de tecnologías que permiten ecosistemas inteligentes, autónomos, así como también de productos y servicios integrados (Schmidt et al, 2015; Mohring, 2016. citado en, Santos, Mehraisa, Barros, Araújo & Ares, 2017). La Industria 4.0 está anclada en la expansión de la investigación en aplicaciones ubicuas de las TIC y tiene como objetivo poner en práctica los resultados prometedores de tecnologías como Internet de las cosas (IoT), control distribuido y descentralizado, Sistemas integrados, Sistemas Ciberfísicos (CPS), Big Data y Data Analytics (C. Santosa, A. Mehraisa, A. C. Barrosa, M. Araújo, E. Ares, 2017). Por consiguiente, la cuarta revolución industrial se compone de un conjunto de tecnologías habilitadoras, donde sus posibilidades se verán aumentadas en la medida que se tengan más avances tecnológicos asociados a sus principios de diseño, que exista más integralidad entre estos, y como indica Meza (2018), una fusión de tecnologías que di-

fumina las líneas entre las esferas físicas, digitales y biológicas. Adicionalmente, existen otras tecnologías que también son habilitadoras para la industria 4.0. Las tecnologías en mención son: cloud computing, realidad aumentada o realidad mixta, fabricación aditiva, ciberseguridad, robots colaborativos (cobots), blockchain, robótica avanzada, inteligencia artificial (AI), simulación 3D, impresión 3D y sistemas avanzados de manufactura (Insights & Deloitte, 2018)

La cuarta revolución industrial promete transformar el mundo, tanto a las empresas como las personas. Si bien las anteriores revoluciones han transformado la humanidad, esta presenta características que la hacen única, debido a los cambios tecnológicos que avanzan de forma exponencial, además, las tecnologías disruptivas que la acompañan y los efectos nunca antes vistos que está generando en las personas y en las organizaciones.

Para ser partícipes de esta revolución, nuestra ciudad, a nivel de Universidad, Empresa y Estado, ha despertado un fuerte interés en entender la industria 4.0, dado que cada actor debe de alistarse para aprove-

char las oportunidades y enfrentar los retos que trae consigo la cuarta revolución industrial. Como muestra, en abril del presente año, se inauguró en Medellín la única sede para Latinoamérica del Centro para la Cuarta Revolución Industrial como uno de los cuatro centros afiliados al Foro Económico Mundial, donde también hacen parte de esta red importantes ciudades como San Francisco, Tokio y Beijing (Ruta N, 2019).

En este contexto, desde las universidades también se está empezando a ofrecer cursos, talleres y actividades conducentes a sensibilizar alrededor de la industria 4.0, pero el reto es aún mayor, pues las universidades colombianas deben de plantear nuevas estrategias para aprovechar las oportunidades que trae consigo la cuarta revolución, a partir de los tres ejes misionales, es decir, la docencia, investigación y extensión.

Así mismo, plantearse nuevas estrategias en cómo preparar a los nuevos profesionales es fundamental, para que puedan tener las competencias en habilidades duras, no solo de ingeniería sino en todas las áreas de conocimiento que puedan aportar a esta revolución, así como también

en habilidades blandas para que puedan enfrentar y dar respuesta a las necesidades de las organizaciones, además que puedan ajustarse a los nuevos trabajos que se generarán en el futuro; así como también el brindar herramientas para que estos profesionales se puedan reinventar a medida que dicha revolución vaya tomando más fuerza. Otro aspecto importante para tener en cuenta desde la universidad es aprovechar las tecnologías habilitadoras mencionadas anteriormente para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, combatir la deserción o la migración a otros modelos de educación no tradicionales.

La gestión de la tecnología (Management of Technology, por sus siglas en inglés MOT), fue definida por el National Research Council de Estados Unidos, como “la unión entre la ingeniería, la ciencia y las disciplinas de la administración para planear, desarrollar e implementar las capacidades tecnológicas para dar forma y lograr los objetivos estratégicos y operacionales de una organización” (National Research Council, 1987). Es entonces la gestión de tecnología un campo interdisciplinar que trabaja en pro de la incorporación de la tecnología en las organizaciones desde diferentes perspectivas lo cual debe de ayudar a las mismas a

ser más competitivas, y en hacer de la tecnología y la ciencia; un mecanismo para que la organización sea innovadora y por consiguiente genere valor y transformación, no solo para la organización sino también para la sociedad.

En consecuencia, la gestión tecnológica comprende un conjunto de actividades que se requieren para gestionar y construir capacidades tecnológicas al interior de la organización. Dichas actividades son: adquisición, explotación, identificación, aprendizaje, protección y selección (Gregory, 1995; Rust et al., 2017; Cetindamar et al., 2009). De ahí que la gestión de la tecnología



jugará un papel fundamental en la cuarta revolución industrial desde las diferentes actividades, así como también el gestor tecnológico enfrenta grandes retos, pues debe de acompañar a las organizaciones en la selección y adquisición de las tecnologías habilitadoras apropiadas que sean de valor para el negocio; en cuanto a la explotación de la tecnología, realizar una efectiva implementación de la misma previo a la operación y comercialización de la mano del área de investigación y desarrollo de la organización.

Referente a la identificación de las tecnologías, también hay muchas oportunidades, pues se debe de entender el mercado, vigilar permanentemente la tecnología con el fin de detectar los nuevos avances tecnológicos aportando con información de valor a la organización para apoyar la toma de decisiones. Así mismo en apoyo a los procesos de protección de la propiedad intelectual de las tecnologías y soluciones que se desarrollen.

En conclusión, son muchas las oportunidades que ofrece la cuarta revolución industrial y las tecnologías que la acompañan, el rol

de un gestor tecnológico es apoyar a las organizaciones en la identificación de dichas oportunidades y en acompañar desde diferentes funciones y actividades de la gestión de la tecnología, para que las empresas puedan hacer una implementación exitosa de las tecnologías habilitadoras en sus procesos, así como también del desarrollo y comercialización de productos y servicios. Lo anterior supone grandes retos para un gestor tecnológico y es allí donde cada uno debe de identificar qué debe aprender para esta gran revolución y no quedarse por fuera.

Referentes bibliográficos

- Arango, C. (2019). En Medellín se inauguró el Centro para la Cuarta Revolución Industrial - Ruta N. Retrieved 19 November 2019, from <https://www.rutanmedellin.org/es/noticias-rutan/item/en-medellin-se-inauguro-el-centro-para-la-cuarta-revolucion-industrial>
- Dilek Cetindamar, Rob Phaal, David Probert - Technology Management_ Activities and Tools (2016) (1).pdf. (n.d.).
- Insights, D., & Deloitte, S. G. De. (2018). La cuarta revolución industrial está aquí - ¿ está usted, (22).
- Meza, H. (2018). 5 herramientas de la cuarta revolución industrial para empoderarte. Obtenido de <https://es.weforum.org/agenda/2018/01/5-herramientas-de-la-cuarta-revolucion-industrial-para-empoderarte/>
- Santos et. al. (2017). Towards Industry 4.0: an overview of European strategic roadmaps. *Procedia Manufacturing* (13), 972–979.
- Schmidt et al, 2015; Mohring, 2016. citado en, Santos, Mehrai, Barros, Araújo & Ares, 2017 USA. National Research Council. (1987). *Management of Technology: The Hidden Competitive Advantage*. Washington: National Academy Press.



Desarrollo Regional

Juan Felipe Herrera Vargas



El principal motor del desarrollo económico de las naciones es la innovación, concepto totalmente capitalista y orientado a la riqueza, sin embargo, se ha evidenciado que crecimiento del PIB está generando desigualdad e índices desequilibrados de la concentración de la riqueza, lo que ha impulsado nuevas corrientes de innovación orientadas al desarrollo regional.

Para lograr impactar las regiones, es requerido identificar la vocación del territorio y las capacidades que poseen (o las que requieren) para su desarrollo, por ello los mecanismos de cooperación permiten cerrar las brechas y potenciar las zonas de impacto con miras a la generación de soluciones sostenibles e innovadoras que sean pertinentes para sus habitantes.

El ITM, en su sentido tecnológico y social, ha creado la Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional, la cual nace el 2012 y posee más de 40 egresados, impactando la región con proyectos de investigación, participando en proyectos sociales y buscando recursos públicos para el desarrollo regional. De allí que el Magíster en estará capacitado para desempeñarse para dirigir procesos de la innovación tecnológica y de gestión tecnológica organizacional, al planear, integrar, ejecutar, controlar y evaluar estrategias tecnológicas y de proyectos tecnológicos; fundamentados en herramientas de gestión como la vigilancia, la prospectiva tecnológica y el benchmarking, desde una perspectiva sistémica y holística de la organización, para orientar de manera integral las oportunidades de la empresa. También los egresados de-

berán ser capaces de brindar asesoría y consultoría en la gestión de la innovación, articuladas a las necesidades de la producción regional a mediano y largo plazo, como a las posibilidades ofrecidas por el sistema de cooperación internacional al desarrollo (especialmente en CyT y originada en la Unión Europea y los Estados Unidos).

El magíster podría dirigir programas de investigación y desarrollo como de innovación tecnológica, con una visión holística de la organización y de las regiones, desde el sistema de innovación actuando en Universidades, Empresas y generadores de política.

Por ello la maestría impacta las empresas, las organizaciones generadoras de política pública para buscar soluciones soportadas en la ciencia, la tecnología que sean apropiadas generando innovación sostenible para el desarrollo del territorio.



La importancia de **estudiar** a las organizaciones

Vanessa Rodríguez-Lora



Las organizaciones son los elementos sociales básicos en las cuales los seres humanos nos desarrollamos. Nacemos en el núcleo de una familia, nuestro proceso de formación académica, moral, religiosa, política y laboral se hace en medio de organizaciones, es por ende importante entender la forma en la que estas se desarrollan y comportan, de tal forma que podamos tomar decisiones acertadas buscando siempre el logro de las metas que estas organizaciones a su vez han establecido.

Las organizaciones son grupos formalmente estructurados, con unas funciones definidas que están alineadas al logro de unos objetivos establecidos, dentro de ellas y para poder dar cumplimiento a estas se definen esquemas de autoridad, un sistema de derechos y deberes y una estructura clara y definida.

La teoría organizacional y los estudios organizacionales han entrado en la escena con el objeto de dar explicación a este fenómeno e inferir cómo el individuo y las relaciones humanas que este establece, el factor que introduce la complejidad a las organizaciones y le permite encontrar al mismo tiempo, el orden dentro del caos. A diferencia de la disciplina administrativa, las organizaciones están inmersas en las ciencias Sociales imprimiendo en su análisis, el carácter y rigor científico necesario, para qué, a través de los métodos cualitativos se pueda dar respuesta a este interrogante.

Es por ello, que se creó en el Instituto Tecnológico Metropolitano, la Maestría en Gestión de organizaciones, de tal manera, que se puedan desarrollar en los estudiantes posgraduales competencias investigativas, de pensamiento crítico para la

toma de decisiones en estados de incertidumbre que les permitan intervenir los entornos organizacionales.

La maestría posee cuatro núcleos de formación, fundamentados desde el managerialismo, los estudios organizacionales, economía de la empresa y el management science, además de enfocarse desde los diferentes escenarios de planeación, desde lo operativo, lo administrativo y lo gerencial- estratégico.

Es así, que el enfoque de esta maestría permite analizar a las organizaciones desde diversos aspectos, considerando en todos ellos al ser humano, el componente fundamental que impregna a estas de complejidad, pero al mismo tiempo de riqueza al permitir generar un amplio espectro de posibilidades para la toma de decisiones.





Institución Universitaria
Acreditada en Alta Calidad

Gesta