



Institución  
**Universitaria**  
Reacreditada en Alta Calidad



# JORNADAS DE INVESTIGACIÓN ITM

La transformación digital en las organizaciones

*Memorias Octavas Jornadas*

Facultad de  
Ciencias Económicas y Administrativas

ISSN: 2665-5217  
En línea



Alcaldía de Medellín



## ***OCTAVAS JORNADAS DE INVESTIGACIÓN***

Memorias VIII Jornadas de Investigación  
Número 2. (2020).

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Dr. Juan Guillermo Pérez Rojas  
Rector

Ph.D. Jorge Iván Brand Ortiz  
Decano Facultad Ciencias Económicas y Administrativas

Mauricio Vásquez Rendón  
Alejandro Marín Carmona  
Jader Alonso Patiño Valencia  
Edgardo Daniel Valero  
Comité editorial

María Paulina Echeverry  
Jhonny Richard Múnera Patiño  
Diseño y diagramación

Diego Fernando Hernandez  
Editor

Evaluadores  
Ketty Lorena Moreno Palacios  
Daniel Alberto Grajales Gaviria

### Nota legal

Las opiniones expresadas por el autor no constituyen ni comprometen la posición oficial o institucional del Instituto Tecnológico Metropolitano ITM. Todos los derechos reservados.

Ninguna porción de este libro podrá ser reproducida, almacenada en algún sistema de recuperación o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio –mecánicos, fotocopias, grabación y otro, excepto por citas breves en revistas impresas, sin la autorización previa y por escrito del Comité Editorial Institucional del Instituto Tecnológico Metropolitano ITM. Medellín, Colombia



## **OCTAVAS JORNADAS DE INVESTIGACIÓN**

### **CONTENIDO**

<i>Metrología Legal para la Seguridad del Paciente con Enfoque a la Aprobación de Modelo en Equipo Biomédico.....</i>	<i>5</i>
<i>Adquisición de Datos para Analizar la Dinámica Espectral de la Vibración en una Tubería con Caudal de Agua Fría .....</i>	<i>11</i>
<i>Objetos Virtuales de Aprendizaje en la Enseñanza de la Gestión del Conocimiento .....</i>	<i>20</i>
<i>Cultura organizacional de la innovación en instituciones de educación superior .....</i>	<i>24</i>
<i>Administración y Gestión de herramientas para la rehabilitación neuropsicopedagógica de infractores con personalidad antisocial .....</i>	<i>27</i>
<i>Educación financiera: proyecto de aula aprendizaje de las matemáticas financiera con GeoGebra .....</i>	<i>31</i>
<i>Conocimiento e intención de compra de Paneles solares en el área Metropolitana de Medellín.....</i>	<i>36</i>
<i>Marketing relacional en las instituciones educativas: Revisión sistemática de la literatura .....</i>	<i>50</i>
<i>Intervención en una compañía manufacturera textil en el área de control de costos.....</i>	<i>55</i>
<i>La educación e incertidumbre financiera.....</i>	<i>71</i>
<i>Los Retos y los desafíos que entraña la e- Investigación.....</i>	<i>75</i>
<i>Industria 4.0: Oportunidades para una manufactura y producción sostenibles.....</i>	<i>89</i>
<i>Aprovechamiento de los residuos de la agroindustria del café.....</i>	<i>96</i>
<i>Integración de la gestión de procesos de negocio y los sistemas de información como soporte para la transformación digital. Caso Laboratorio de Metrología ITM.....</i>	<i>102</i>
<i>Propuesta de modelo para la gestión de la demanda de Máquinas Dispensadoras.....</i>	<i>111</i>
<i>Los sistemas de gestión del conocimiento y los sistemas de gestión de la calidad.....</i>	<i>116</i>
<i>Caracterización de los procesos de programación de salas de cirugía en instituciones hospitalarias de la ciudad de Medellín .....</i>	<i>119</i>
<i>Caracterización del sistema de aseguramiento metrológico y su influencia en el logro del objetivo de desarrollo sostenible identificado como salud y bienestar en Antioquia. ....</i>	<i>124</i>

<i>Caracterización del estado actual de la metrología en la calidad del agua a nivel nacional y su contribución al Objetivo de Desarrollo Sostenible 11</i> .....	126
<i>Estandarización del proceso de plan de estudio, plan de área y plan de clases de una Institución Educativa del municipio de Medellín</i> .....	130
<i>Impacto de la metrología en el uso de las energías no contaminantes en Medellín</i> .....	136
<i>Documentación del proceso Sistema Institucional de Evaluación (SIEE), de una Institución Educativa.</i> .....	138
<i>Propuesta de mejora en la Evaluación de la dispersión presentada en mediciones de un sistema de Medición bajo Metodología Six Sigma</i> .....	143
<i>Disminución del Sobrecosto en la Recuperación de Ventajas en una Empresa Manufacturera de Galletas en Medellín.</i> .....	147
<i>Mejora de defectos metodológicos en evaluación financiera de proyectos hallados a partir del análisis de contenidos</i> .....	150
<i>Producción de cannabis con fines medicinales en Colombia. Un cambio de paradigma para la producción agropecuaria</i> .....	166
<i>Proponer un perfil del Contador Público que dé respuesta a las necesidades Organizacionales de las Entidades Sin Ánimo de Lucro en la Cuarta revolución Industrial</i> .....	182
<i>La jornada escolar única como estrategia de mejoramiento en la educación</i> .....	195
<i>El Mindfulness como estrategia en la Gestión de personal</i> .....	204
<i>Política Pública y Pobreza, un acercamiento Bibliométrico</i> .....	212
<i>Retos de las Ciudades Globales, una aproximación Bibliométrica.</i> .....	218

# **Metrología Legal para la Seguridad del Paciente con Enfoque a la Aprobación de Modelo en Equipo Biomédico**

## **Legal Metrology for Patient Safety Focused on Model Approval of Biomedical Equipment**

Lina Y. Henao<sup>1</sup>, Andrés F. Ramírez<sup>1</sup>, Edilson Delgado Trejos<sup>1</sup>

**Introducción:** Las políticas de los diferentes países en cuanto a grado de desarrollo, se encuentran orientadas a la globalización de los mercados, con el fin de permitir el intercambio de productos y servicios a precios competitivos (Velychko & Gordiyenko, 2010). El factor más influyente sobre la competitividad es el bienestar de la población, el cual para el sector salud es influenciado por el control sobre los equipos de medición usados en entidades hospitalarias para prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades (Bošnjakoviü & Džemiü, 2017). Por esta razón, los países deben implementar leyes, normas, reglamentos técnicos y mecanismos de control metrológico, con el fin de asegurar la calidad, que, para el caso del sistema de salud, se debe enfocar en la seguridad de los pacientes (Escandón, MEA; Olbera, BG.; Velásquez, A, 2007).

En Colombia, existe la necesidad de fortalecer la regulación sanitaria, relacionada con los registros que permiten fabricar o comercializar equipos biomédicos, ya que se evidencia carencia de la rigurosidad exigida para confirmar la seguridad del usuario final durante la prestación del servicio. Este asunto no es nuevo en Latinoamérica, puesto que en Perú, desde el 2014, según (Acuña Graciano, Salvatierra Guerrero, & Llatas Gonzales, 2018), para temas de tecnovigilancia, se han propuesto acciones de campo con las empresas comercializadoras de dispositivos médicos para revisar los incidentes adversos reportados, e implementar medidas de prevención. También, se reporta que quedan asuntos para fortalecer en este sistema, en comparación con la farmacovigilancia. Por otro lado, (Alvarado & Cruz Arenas, 2019) recomienda crear estrategias e instrumentos con las redes de relacionamiento inter-generacional, a fin de posicionar las entidades colombianas en el escenario internacional, en el

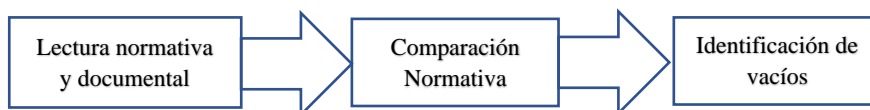
---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM – Medellín, Colombia. Contacto: [edilsondelgado@itm.edu.co](mailto:edilsondelgado@itm.edu.co)

campo de la salud pública. En este sentido, se proponen lineamientos para el fortalecimiento de la regulación del mercado de dispositivos médicos, sin dejar por fuera a los importadores y fabricantes interesados en las certificaciones y registros sanitarios, y de esta manera, emerger decisivamente en los mercados globales. En (Alfonso Marín, Salazar López, & Franco Herrera, 2010), se presenta un estudio retrospectivo de eventos o incidentes adversos asociados a dispositivos médicos. Las causas más comunes consisten en el uso incorrecto de estos dispositivos, por lo que se recomendó que no solo a nivel institucional, sino nacional, y junto con el INVIMA, se implementaran actividades de tecnovigilancia, para identificar problemas y establecer los medios con los que se garantice la seguridad de los pacientes. En este artículo, se discute el enfoque de aprobación de modelo en función de la seguridad del paciente basado en metrología legal, según lineamientos de regulaciones existentes para equipos biomédicos. Con este fin, se compara la normativa referente a la aprobación de modelo en Colombia, buscando oportunidades de avance respecto a estos esquemas, al identificar vacíos en los que el país evidencia dificultad para implementar una infraestructura reguladora, tanto de equipos desarrollados nacionalmente, como de los importados al país.

**Objetivo general:** Establecer el marco de actualidad en cuanto a la aprobación de modelo para equipos biomédicos en Colombia, mediante la revisión de la legislación vigente, a fin de armonizar la normativa de metrología legal, identificando vacíos en la regulación.

**Métodos:** La metodología usada para este trabajo, se ilustra en la Figura 1, donde se pueden observar las etapas de desarrollo.



*Figura 1. Etapas de la metodología de la investigación.*

**Lectura normativa y documental:** para esta etapa se leyeron documentos normativos vigentes, como son: la Guía Técnica Colombia GTC-57, la cual amplía conceptos sobre los requisitos que se deben presentar al momento de solicitar una aprobación de modelo y los tipos de certificados que se pueden conceder a la persona, empresa o fabricante; también, el

Decreto 4725 de 2005, el cual complementa la Guía GTC-57 en cuanto a que amplía la información sobre los tipos de registros sanitarios otorgables, dependiendo de la clasificación con la que cuente el dispositivo médico; y adicionalmente, la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO-13485, que habla sobre el sistema de gestión de calidad que debe tener una empresa dedicada al diseño y desarrollo de dispositivos médicos, las políticas de la organización, los objetivos, las responsabilidades del representante de la dirección, además de la planificación y control de los elementos de entrada para el diseño y desarrollo, como son el mantenimiento y trazabilidad de los registros de los procesos de esterilización usados para cada lote de producción de dispositivos médicos, las recomendaciones al personal en el momento de comenzar la fabricación o ensamble, donde se debe restringir el permiso de ingreso al sitio de fabricación solamente al personal autorizado con la protección adecuada, para evitar la contaminación bacteriana de los dispositivos. Así, también, se complementó esta fase de revisión, con lecturas documentales acerca de la metrología legal en función de la seguridad del paciente, encontrando que la componente metrológica es relevante en el proceso de solicitud para la aprobación de modelo, debido a que un defecto de fábrica o el mal manejo de los dispositivos por fuera de los rangos de operación puede ocasionar incidentes o eventos adversos, poniendo en riesgo la vida de las personas.

**Comparación normativa:** en esta etapa se realizó una comparación de los documentos enunciados en la etapa anterior, para posteriormente establecer similitudes existentes entre ellos y sus diferencias principales. Esto con el fin de comprender el escenario legislativo inicial, antes de emprender la tarea de estructurar un esquema de aprobación de modelo a nivel nacional, desde la integralidad regulatoria.

**Identificación de vacíos:** en esta etapa se establecen las relaciones en cuanto a los faltantes entre una normativa y otra, o confrontaciones entre ellas. Un ejemplo de esto pasa cuando la GTC-57 cuenta con un procedimiento previo a realizar la evaluación del modelo, mientras el Decreto no lo referencia. También, cuando el Decreto hace mención sobre los registros sanitarios y la Guía no lo reporta. Otro ejemplo, es cuando el Decreto menciona la documentación que acompaña la solicitud de aprobación de modelo, que bien se describe en la Guía, pero el Decreto la complementa.



**Resultados y Discusión:** En la Tabla 1, se presenta la comparación normativa, donde se evidencian las similitudes que tienen las tres normativas referentes a la información contenida en la solicitud para la aprobación de modelo. Allí se encuentra que estas normas exigen la clasificación o categorización del equipo biomédico, dependiendo del riesgo que represente para el paciente, así como de cuáles son los usos, indicaciones y posibles aplicaciones del equipo que se desea aprobar. En general, las normativas hacen referencia a la solicitud de estudios técnicos e informes de ensayo, donde se indiquen los valores o rangos de aceptación del producto.

**Tabla 1.** Comparación normativa.

Consideraciones importantes de la GTC 57	Consideraciones importantes del Decreto 4725	Consideraciones importantes de la NTC – ISO – 13485
Categoría del instrumento y destino general.	Clasificación de acuerdo con el riesgo.	Procedimientos de fabricación e inspección.
Aplicaciones legales previstas y posibles del instrumento.	Indicaciones y usos.	Uso previsto del dispositivo, indicaciones para uso del dispositivo.
Inventario de los instrumentos, dispositivos y materiales, o del material descriptivo, que definen el modelo y presentados con la solicitud.	Advertencias, precauciones y contraindicaciones: Descripción del dispositivo médico, especificaciones, funcionamiento o información descriptiva.	Especificaciones para materias primas, partes componentes y subensambles, dibujos y listas de partes, características físicas.
Designación del fabricante y nombre para el instrumento.	Nombre genérico o marca del dispositivo médico.	Especificaciones de empaque y etiquetado
Informes de ensayos o de calibraciones efectuadas por un laboratorio acreditado.	Estudios técnicos y comprobaciones analíticas, resumen de los documentos de verificación y validación (informe de pruebas) de diseño o certificado de análisis del producto terminado que contenga las especificaciones, indicando los valores o rangos de aceptación.	Criterios de aceptación del producto.

En la Tabla 2, se presenta la identificación de vacíos derivados del análisis de las tres normativas, donde se pueden discutir las consideraciones que tiene una norma, y que la otra no tiene. Por ejemplo, en el Decreto se habla de un tema muy importante en cuanto al grado invasivo que tiene el equipo biomédico en el cuerpo del paciente, además de solicitar indicaciones sobre el método de esterilización y desecho de éste. De otra parte, la Guía solicita enviar además de esta información, aquellas aprobaciones o rechazos presentados con anterioridad a esta nueva solicitud, y por otro lado, la Norma especifica los requisitos para un sistema de gestión de calidad, que pueda ser usado para el diseño y desarrollo de la producción, instalación y servicios de dispositivos médicos, solamente por resaltar algunas de las consideraciones mencionadas en la tabla en mención.



**Tabla 2.** Identificación de vacíos

Consideraciones de la GTC 57 que no tiene el Decreto 4725	Consideraciones del Decreto 4725 que no tiene la GTC 57	Consideraciones de la NTC – ISO – 13485 que no están contenidas en el Decreto 4725 ni en la GTC 57
Nombre y dirección del solicitante y del representante del solicitante, también del fabricante del instrumento presentado.	Duración del contacto con el cuerpo, grado de invasión y el efecto local contra el efecto sistémico.	El personal que realice trabajos que afecten a la calidad del producto debe ser competente, tener las habilidades, la formación y la experiencia apropiada.
Poder que se da al solicitante para representar al fabricante.	Presentación comercial.	Determinar y gestionar el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del producto.
Especificaciones del fabricante sobre las características metrológicas del instrumento que están reguladas para la categoría que corresponda.	Nombre de la industria fabricante.	El personal autorizado para ingresar al ambiente de trabajo es: ingenieros de diseño y desarrollo, manipuladores de material, Personal de fabricación, sus supervisores y gerentes.
Referencia a las regulaciones bajo las cuales debe de ser aprobado el modelo.	Modalidad de registro.	Definir un tiempo de vida útil del dispositivo médico para propósitos de control de documentos y registros. Procesos de esterilización.
Referencia a aquellas aprobaciones o rechazos anteriores de modelo expedidas al solicitante o al fabricante, en especial de otras jurisdicciones, que pueden tener una relación en la presente solicitud.	Cuando aplique: Vida útil. Método de esterilización. Método de desecho o disposición final del producto.	

**Conclusiones:** En este trabajo, se relacionaron los elementos de metrología legal, que hacen parte de la aprobación de modelo para equipos biomédicos en los procesos de salud, y se pone de manifiesto la falta de armonización normativa entre la GTC 57, NTC – ISO 13485 y el Decreto 4725. En particular, se evidencia los vacíos normativos y contraposiciones que deben superarse antes de iniciar un proceso de creación de regulaciones para la aprobación de modelo en Colombia, en cuanto a equipos biomédicos, a fin de asegurar la seguridad del paciente, y las buenas condiciones de operación en la infraestructura del sector salud. Así, la inclusión de los equipos biomédicos en los procesos de salud, revela que la competencia del personal técnico es el primer factor para abordar la seguridad del paciente, seguido por las condiciones de operación. En este sentido, los equipos biomédicos deben ser sometidos a control metrológico legal, soportados por una evaluación de desempeño, con el propósito de garantizar condiciones tecnológicamente apropiadas y funcionalmente confiables, disminuyendo riesgos de aparición de eventos adversos.

**Palabras claves:** Aprobación de modelo, equipos biomédicos, metrología legal, seguridad del paciente.

**Referencias**

- Acuña Graciano, L. E., Salvatierra Guerrero, S. S., & Llatas Gonzales, Y. (2018). *Enfoque regulatorio peruano y de las agencias reguladoras de países de alta vigilancia sanitaria de la unión europea y américa sobre el uso de dispositivos médicos con di (2-etilhexil) ftalato en la población vulnerable*. Tesis. Escuela académico profesional de Farmacia y Bioquímica. Lima: Universidad Norbert Wiener.
- Alfonso Marín, L. P., Salazar López, C., & Franco Herrera, A. L. (2010). Incidencia de eventos adversos asociados a dispositivos médicos en una institución de salud en Colombia. *Revista Ingeniería Biomédica*, 4(8), 71-84.
- Alvarado, S. B., & Cruz Arenas, D. A. (2019). *Lineamientos para el fortalecimiento de la regulación del mercado de dispositivos médicos*. Tesis. Facultad de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Bošnjakoviü, A., & Džemiü, Z. (2017). Legal Metrology: Medical Devices. *In Proceedings of the international Conference on Medical and Biological Engineering* (págs. 583-588). Singapore: Springer.
- Escandón, MEA; Olbera, BG.; Velásquez, A. (2007). Tecnovigilancia; Sistema de Vigilancia de dispositivos Médicos. *IV Congreso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica 2007, Soluciones de Bioingeniería para América Latina Salud* (págs. 852-854). Caracas: Springer, Berlín, Heidelberg.
- Velychko, O., & Gordiyenko, T. (2010). The implementation of general international guides and standards on regional level in field of metrology. *13th IMEKO TC1-TC7 Joint Symposium*. London.

# Adquisición de Datos para Analizar la Dinámica Espectral de la Vibración en una Tubería con Caudal de Agua Fría

## Data Acquisition for Analyzing the Spectral Dynamics of Vibrations in a Pipeline with Cold Water Flow Rate

Francisco Villa<sup>1</sup>, Cherlly Sánchez<sup>1</sup>, Marcela Vallejo<sup>1</sup>, Edilson Delgado-Trejos<sup>1</sup>

**Introducción:** La medición del caudal es muy necesaria en diversos contextos industriales (Giuseppe Dinardo, Fabbiano, Vacca, & Lay-Ekuakille, 2018) y por este motivo existe una gran cantidad de medidores de esta variable. Sin embargo, cuando se requieren sistemas portables, se necesita instalar un número elevado de sensores, o cuando se va a medir caudal de fluidos en condiciones adversas, los sensores existentes tienen limitaciones y se requiere el desarrollo de sensores de fácil instalación, bajo costo y no intrusivos (Campagna, Dinardo, Fabbiano, & Vacca, 2015).

Una alternativa es utilizar soft sensores, que son sistemas que infieren el valor de la variable de interés a partir de mediciones de otras variables relacionadas (Vallejo, de la Espriella, Gómez-Santamaría, Ramírez-Barrera, & Delgado-Trejos, 2020). Una opción para el desarrollo de soft sensores de caudal, sería inferir el valor de esta variable a partir de las características de las vibraciones que se producen en la tubería (Evans, Blotter, & Stephens, 2004) (G. Dinardo, Fabbiano, & Vacca, 2013)(Fabbiano, Vacca, & Dinardo, 2020) (Kim, Schmid, Charbiwala, Friedman, & Srivastava, 2008) (Göksu, 2018) (Venkata & Navada, 2018)(K. A. R. Medeiros, de Oliveira, Barbosa, & de Oliveira, 2016) (Safari & Tavassoli, 2011). La literatura demuestra la relación fenomenológica que existe entre la vibración y el caudal (Evans et al., 2004), pero existe una gran cantidad de parámetros que influyen en esta relación (G. Dinardo et al., 2013)(Jacobs, Skibbe, Booyen, & Makwiza, 2015) (K. Medeiros, Barbosa, & Oliveira, 2015), por lo que este

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM – Medellín, Colombia. Contacto: [edilsondelgado@itm.edu.co](mailto:edilsondelgado@itm.edu.co)

tipo de medición indirecta todavía es un problema abierto en la literatura, buscando alcanzar mayor precisión, estabilidad, consistencia y confiabilidad.

En el presente trabajo, se presenta el diseño de un sistema de adquisición de datos de vibración en tuberías de agua fría, que permitan el análisis espectral orientado al desarrollo de sistemas de medición indirecta de caudal.

**Objetivo general:** Proponer un sistema de adquisición de datos de vibración en tuberías de agua fría que permita el análisis espectral orientado al desarrollo de sistemas de medición indirecta del caudal.

**Métodos:** El proyecto es desarrollado en el laboratorio de calibración de contadores de agua de la empresa ACUATUBOS S.A.S., acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación en Colombia (ONAC), el cual cuenta con un banco de micromedición y un sistema de calibración de medidores de caudal de agua, como se muestra en la Figura 1. El sistema de medición tiene la capacidad para medir caudales entre 4 l/h y 16,000 l/h. La tubería ha sido calculada y diseñada para permitir el paso de agua de manera eficiente, prevenir cavitación y generación de golpe de ariete; de la misma forma, el sector de medición se encuentra libre de perturbaciones de flujo causadas por codos, tes, válvulas o vibraciones de las bombas; los tubos de unión están calculados para tener por lo menos cinco diámetros de distancia entre los medidores, previniendo de esta forma cualquier distorsión en el perfil de velocidad y la generación de remolinos.



Figura 1. Banco de micromedición

El diagrama de instrumentación del banco se muestra en la Figura 2. Sobre este banco, se instaló el sistema de adquisición de datos propuesto en este trabajo, y para la elección del sensor a usar en el sistema de adquisición, se tuvo en cuenta que la literatura reporta la existencia de tres principales alternativas: acelerómetros, vibrómetros doppler laser (VDL) y sensores acústicos. La Tabla 1 reporta la descripción, ventajas y desventajas de cada uno de estos sensores. Debido a sus ventajas, se eligió una IMU, referencia BNO055, la cual tiene integrados acelerómetros, un giroscopio y un magnetómetro tri-axial, que permiten entregar en tiempo real registros de aceleración, velocidad

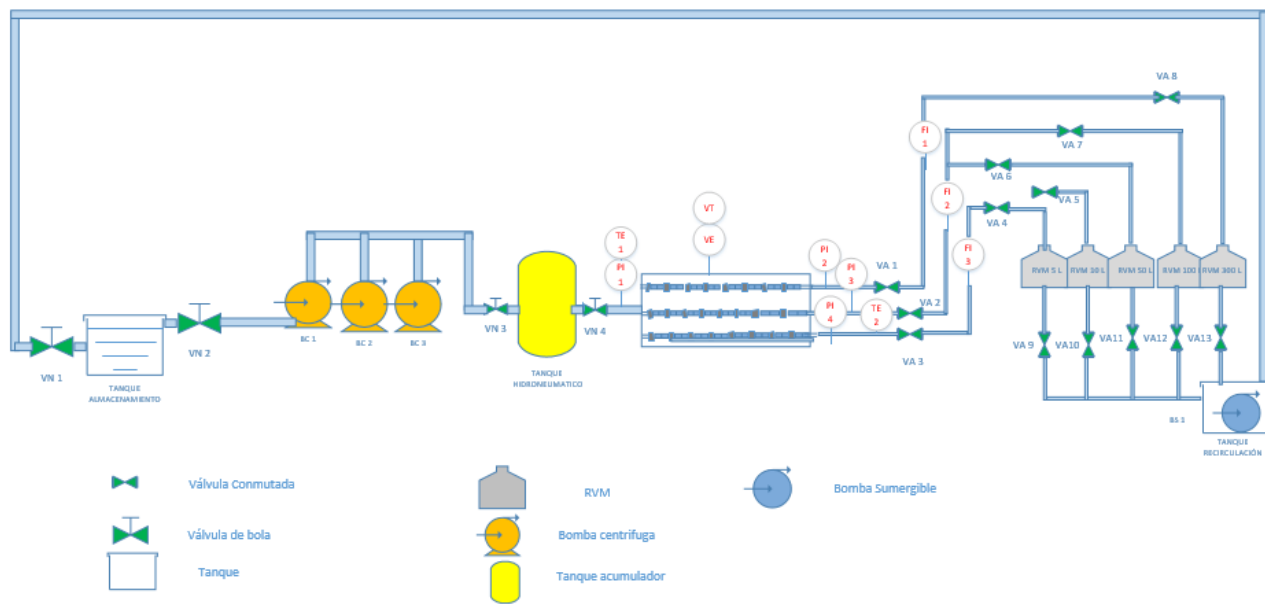
angular, aceleración lineal, magnitud de campo magnético, ángulos de Euler y vector de gravedad. Para la adquisición de datos, el sensor fue acondicionado para integrarse con un microcontrolador ATmega32u4, con envío de datos a un computador por medio del protocolo serial de comunicación. En la Figura 3, se puede observar la IMU instalada en el banco de micromedición.

**Tabla 1**

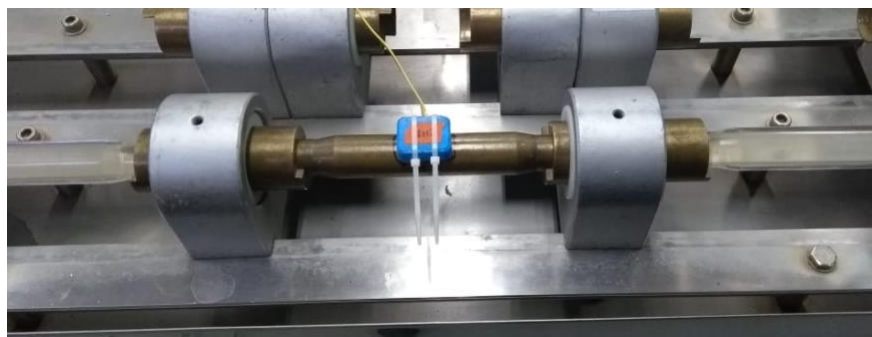
*Tipos de sensores usados en la literatura*

Sensor	Descripción	Ventajas/ desventajas	Referencias
Acelerómetro	Estos sensores miden aceleración en uno o varios ejes del elemento al cual se acoplan.	Bajo costo Suelen venir integrados en IMUs que permiten medición de parámetros de aceleración, orientación, velocidad y fuerza gravitacional de forma simultánea Miden varios ejes simultáneamente. Tienen un buen rango de frecuencia Tienen niveles de ruido relativamente altos	(Evans et al., 2004), (Kim et al., 2008), (Hu, Chen, Wang, & Jia, 2013), (K. A. R. Medeiros et al., 2016) (Venkata & Navada, 2018), (Pirow, Louw, & Booyesen, 2018).
VDL	Usan un láser y un interferómetro para medir la amplitud y frecuencia de las vibraciones con base en el corrimiento doppler del láser reflejado en la superficie de la tubería	No requiere contacto con la superficie a medir. Requiere línea de vista. Son costosos.	(G. Dinardo et al., 2013), (Campagna et al., 2015), (Giuseppe Dinardo et al., 2018), (Fabbiano et al., 2020)
Sensor acústico	Estos sensores miden la magnitud de las vibraciones presentes que están en el rango acústico de frecuencias	No requieren contacto con la superficie a medir No requieren línea de vista Las características medibles a están limitadas al rango acústico. Pueden ser interferidos por sonidos externos al proceso analizado.	(Safari & Tavassoli, 2011), (Hironori Kakuta; Kajiro Watanabe; Yosuke Kurihara, 2012), (Jacobs et al., 2015), (Göksu, 2018)

Nota: Elaboración propia.



**Figura 2.** Diagrama de instrumentación del banco de micromedición.



**Figura 3.** IMU instalada sobre un segmento de la tubería en el banco de micromedición.

Las pruebas se realizaron bajo los numerales aplicables de las normas NTC ISO 4064-1/2: 2016, según el alcance del laboratorio, y son realizadas para los caudales mínimo (Q1), de transición (Q2) y permanente (Q3). La Tabla 2 muestra los posibles valores para los caudales del medidor según la norma, resaltando los valores elegidos. Se seleccionó el valor de 6.25 l/h para Q1, debido a que es el caudal más bajo, para una relación  $R = Q3/Q1$  de 400. Se escogió el valor de 25 l/h para Q2, para una relación R de 160, lo que provee un valor intermedio del Q2, y para Q3, se eligió 2500 l/h que es el valor para todos los R.

**Tabla 2***Valores de caudal según la norma y valores elegidos*

R	Caudales para medidores DN15 (l/h)		
	Q3	Q2	Q1
100	2500	40	25
125	2500	32	20
160	2500	25	15.63
200	2500	20	12.5
315	2500	12	7.94
400	2500	10	6.25

**Nota:** Q1= caudal mínimo, Q2= caudal de transición, Q3= caudal permanente, R = relación entre Q1 y Q3. Se resaltan en gris los valores de caudal elegidos para la prueba.

Así, entonces, se realizó una toma inicial de datos para determinar las variables de mayor interés. En cuanto a la frecuencia de muestreo, se estableció en la máxima obtenible, de 58 Hz, dada la configuración dispuesta para el sensor, y se tomaron datos de aceleración, aceleración lineal (sin componente de gravedad), velocidad angular y fuerza del campo magnético. Cada variable fue medida en tres ejes (x,y,z). Para la toma de datos, primero, se estableció un valor de caudal estable según un medidor de referencia y, luego, se procedió a la toma de datos, almacenando 50 muestras de 7.8 segundos de duración. Con este conjunto de datos, se obtuvo el espectro de las señales usando la transformada rápida de Fourier (FFT), a fin de analizar los cambios dinámicos de la frecuencia como va cambiando el caudal. Posteriormente, se realizaron pruebas complementarias, con los mismos valores de caudal, pero registrando sólo la aceleración lineal en tres ejes, con una frecuencia de muestreo de 333 Hz. Como la aceleración y la aceleración lineal son linealmente dependientes, se decidió solamente registrar la aceleración lineal, con lo que se pudo subir la frecuencia de muestreo y aumentar el rango de frecuencias para el análisis espectral. Así, se tomaron 50 muestras de cada valor de caudal, y se aumentó el tiempo de cada muestra a 17 segundos, dado que la literatura reporta que es óptimo tener por lo menos 10 segundos (K. A. R. Medeiros et al., 2016)(K. Medeiros et al., 2015).

**Resultados y discusión:** En la Figura 4, se puede observar el espectro de una muestra de señal correspondiente a cada una de las variables para un caudal de 2500 l/h.



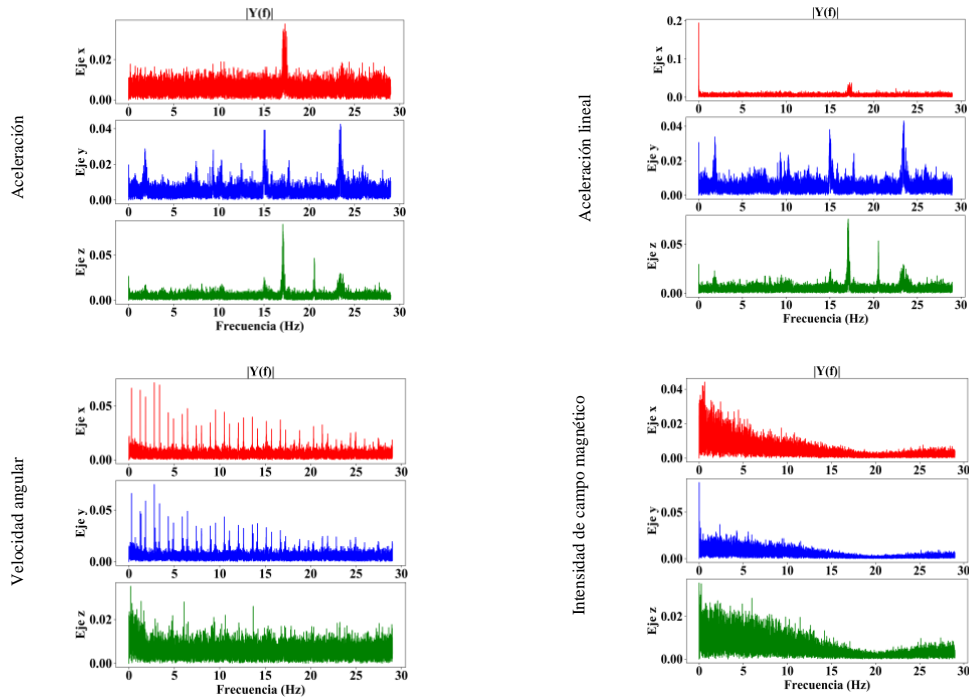


Figura 4. Espectro de diferentes variables con un caudal de 2500 l/h

Al analizar la progresión de muestras de señal, como la observada en la Figura 4, para diferentes niveles de caudal, se encontró que la aceleración y la aceleración lineal presentaban diferencias notables en los armónicos, que podían ser tomadas como características dependientes del nivel de caudal para el desarrollo potencial de sistemas de inferencia de esta magnitud. Después de decidir registrar solamente la aceleración lineal, y analizar el comportamiento espectral en los tres ejes ( $x,y,z$ ), se encontró que los ejes  $x$  y  $y$  no poseían información relevante para la inferencia de caudal, siendo el eje  $z$  el que presentaba características discriminantes respecto de los diferentes niveles de prueba tomados. La Figura 5 muestra un ejemplo del espectro de la señal de aceleración en el eje  $z$  para una muestra de cada uno de los valores de caudal analizados, donde es posible apreciar que el aumento del nivel de caudal resulta en una mayor dispersión en el espectro de la señal, disminuyendo la magnitud del pico de la frecuencia fundamental.

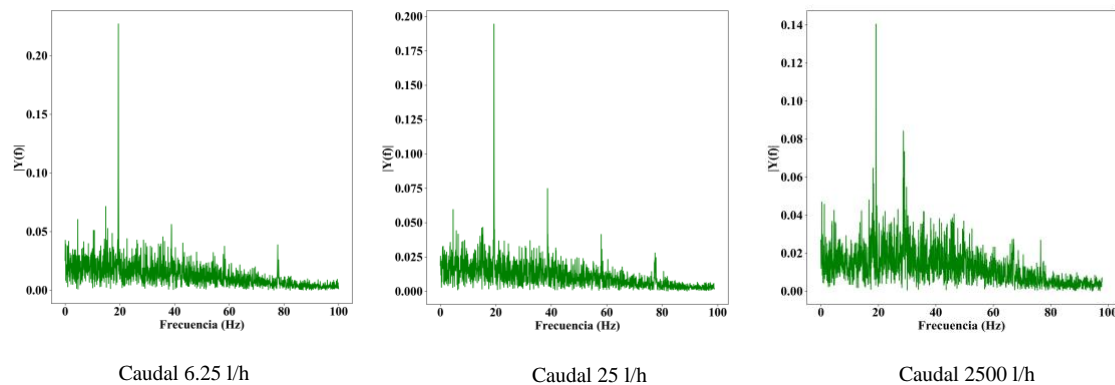


Figura 5. Espectro de la aceleración lineal a diferentes niveles de caudal.

**Conclusiones:** Se propone un esquema de adquisición de datos de vibraciones en una tubería, por la cual pasan diferentes niveles de caudal de agua fría, de manera que los datos puedan ser procesados por un operador de transformación a un espacio en frecuencia que permita el análisis de la dinámica espectral, orientado a buscar la dependencia entre las vibraciones de la tubería y el nivel de caudal, en un momento específico. Los resultados experimentales indican que las señales capturadas por el sistema de adquisición de datos propuesto permiten un análisis espectral adecuado para el potencial desarrollo de un soft sensor de caudal, por lo que se evidencia la posibilidad de establecer un método de medición indirecta que combine los datos de vibración de la tubería con inteligencia computacional para la estimación del nivel de caudal bajo condiciones controladas, puesto que se pudo observar comportamiento discriminante de la dinámica espectral frente a diferentes niveles de caudal.

**Palabras claves:** Adquisición de datos, Análisis espectral, caudal, método de medición indirecta, soft sensor, vibración.

## Referencias

- Campagna, M. M., Dinardo, G., Fabbiano, L., & Vacca, G. (2015). Fluid flow measurements by means of vibration monitoring. *Measurement Science and Technology*, 26(11), 115306. <https://doi.org/10.1088/0957-0233/26/11/115306>
- Dinardo, G., Fabbiano, L., & Vacca, G. (2013). Fluid flow rate estimation using acceleration sensors. In *2013 Seventh International Conference on Sensing Technology (ICST)* (pp. 221–

- 225). <https://doi.org/10.1109/ICSensT.2013.6727646>
- Dinardo, Giuseppe, Fabbiano, L., Vacca, G., & Lay-Ekuakille, A. (2018). Vibrational signal processing for characterization of fluid flows in pipes. *Measurement*, *113*, 196–204. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.measurement.2017.06.040>
- Evans, R. P., Blotter, J. D., & Stephens, A. G. (2004). Flow Rate Measurements Using Flow-Induced Pipe Vibration. *Journal of Fluids Engineering*, *126*(2), 280–285. <https://doi.org/10.1115/1.1667882>
- Fabbiano, L., Vacca, G., & Dinardo, G. (2020). Smart water grid: A smart methodology to detect leaks in water distribution networks. *Measurement*, *151*, 107260. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.measurement.2019.107260>
- Göksu, H. (2018). Flow Measurement by Wavelet Packet Analysis of Sound Emissions. *Measurement and Control*, *51*(3–4), 104–112. <https://doi.org/10.1177/0020294018768340>
- Hironori Kakuta; Kajiro Watanabe; Yosuke Kurihara. (2012). Development of Vibration Sensor With Wide Frequency Range Based on Condenser Microphone - Estimate System for Water Flow Rate in Water Pipes -. *World Academy of Science, Engineering & Technology*, *6*(10), 714. Retrieved from <http://waset.org/publications/8417/development-of-vibration-sensor-with-wide-frequency-range-based-on-condenser-microphone-estimation-system-for-flow-rate-in-water-pipes->
- Hu, L., Chen, Y., Wang, S., & Jia, L. (2013). A Nonintrusive and Single-Point Infrastructure-Mediated Sensing Approach for Water-Use Activity Recognition. In *2013 IEEE 10th International Conference on High Performance Computing and Communications & 2013 IEEE International Conference on Embedded and Ubiquitous Computing* (pp. 2120–2126). <https://doi.org/10.1109/HPCC.and.EUC.2013.304>
- Jacobs, H., Skibbe, Y., Booyesen, M., & Makwiza, C. (2015). Correlating Sound and Flow Rate at a Tap. *Procedia Engineering*, *119*, 864–873. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.953>
- Kim, Y., Schmid, T., Charbiwala, Z., Friedman, J., & Srivastava, M. (2008). NAWMS: Nonintrusive Autonomous Water Monitoring System. In *Proceedings of the 6th ACM Conference on Embedded Networked Sensor Systems, SenSys '08* (pp. 309–322). <https://doi.org/10.1145/1460412.1460443>
- Medeiros, K. A. R., de Oliveira, F. L. A., Barbosa, C. R. H., & de Oliveira, E. C. (2016).

- Optimization of flow rate measurement using piezoelectric accelerometers: Application in water industry. *Measurement*, 91, 576–581. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.measurement.2016.05.101>
- Medeiros, K., Barbosa, C., & Oliveira, E. (2015). Non-intrusive method for measuring water flow rate in pipe. In *XXI IMEKO World Congress “Measurement in Research and Industry”* (pp. 44–50). Prague.
- Pirow, N. O., Louw, T. M., & Booysen, M. J. (2018). Non-invasive estimation of domestic hot water usage with temperature and vibration sensors. *Flow Measurement and Instrumentation*, 63, 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.flowmeasinst.2018.07.003>
- Safari, R., & Tavassoli, B. (2011). Initial test and design of a soft sensor for flow estimation using vibration measurements. In *The 2nd International Conference on Control, Instrumentation and Automation* (pp. 809–814). <https://doi.org/10.1109/ICCIAutom.2011.6356765>
- Vallejo, M., de la Espriella, C., Gómez-Santamaría, J., Ramírez-Barrera, A. F., & Delgado-Trejos, E. (2020). Soft metrology based on machine learning: a review. *Measurement Science and Technology*, 31(3), 32001. <https://doi.org/10.1088/1361-6501/ab4b39>
- Venkata, S., & Navada, B. (2018). Estimation of Flow Rate Through Analysis of Pipe Vibration. *Acta Mechanica et Automatica*, 12, 294–300. <https://doi.org/10.2478/ama-2018-0045>

# Objetos Virtuales de Aprendizaje en la Enseñanza de la Gestión del Conocimiento

## Virtual Learning Objects in the Teaching of Knowledge Management

Víctor Daniel Gil Vera<sup>1</sup>

**Introducción:** la gestión del conocimiento (GC) es el proceso mediante el cual una organización, facilita la transmisión de información y habilidades a sus empleados, de una manera sistemática y eficiente. Permite poner el conocimiento a disposición de las personas adecuadas y asegurarse de que las organizaciones puedan aprender, recuperar y utilizar sus activos de conocimiento cuando lo necesiten (Alavi & Leidner, 2001). El objetivo de este trabajo es desarrollar un objeto virtual de aprendizaje (VLO) para la enseñanza de cursos de GC para dispositivos móviles y ordenadores. Se concluye que, los VLO permiten transformar el modelo educativo contribuyendo al mejoramiento continuo de la educación superior.

**Objetivo general:** presentar “Cyber Knowledge”, un objeto virtual de aprendizaje para dispositivos móviles y ordenadores, el cual reúne las temáticas básicas de un curso básico sobre gestión del conocimiento (GC).

**Métodos:** Para la construcción del VLO se identificaron las principales temáticas (conceptos básicos sobre GC, GC en las organizaciones, Componentes de la GC, Funcionalidades de la GC y Tipos de Innovaciones) dictadas en asignaturas de gestión del conocimiento en instituciones de educación superior (IES) en Colombia. La Tabla 1, presenta las temáticas del VLO:

Tabla 1. Contenido

Unidad	Temáticas
Conceptos básicos	<ul style="list-style-type: none"><li>— Datos en GC</li><li>— Información en GC</li><li>— Conocimiento en GC</li><li>— Capital Innovación</li></ul>

---

<sup>1</sup> Universidad Católica Luis Amigó, Medellín - Colombia. Contacto: victor.gilve@amigo.edu.co

Gestión del conocimiento en las organizaciones	— Características — Procesos y fases
Componentes de la gestión del conocimiento	— La información — Las habilidades
Procesos	— Creación de conocimiento — Trasmisión de conocimiento
Tipos de innovaciones	— Innovación incremental — Innovación radical — Innovación de producto — Innovación de proceso — Innovación en marketing — Innovación en organización
Total	16

“Cyber Knowledge VLO” es compatible con dispositivos móviles con sistemas operativos Android y iOS, y en ordenadores con sistema operativo windows y linux. Se puede acceder desde cualquier navegador (Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Safari, Internet Explorer). El dispositivo móvil u ordenador debe tener instalada la versión 11.1 de Adobe Flash Player o una superior. Para utilizarlo, se debe descargar el contenido del siguiente enlace: <https://www.dropbox.com/s/ragcia897wfnzol/CYBER%20KNOWLEDGE.zip?dl=0>

Los requerimientos técnicos para el uso de “Cyber Knowledge VLO” se presentan a continuación:

- Adobe Flash Player 11.1 o superior
- Sistema operativo Android / iOS
- Navegador Google Chrome /Mozilla Firefox/Internet Explorer/Opera

NOTA: el VLO funciona para los sistemas operativos Windows y Linux (Ball & Tenney, 2008; (Arango, Gaviria, & Valencia, 2015).

El usuario debe descomprimir la carpeta y ejecutar el archivo “Index. htm”. Una vez el VLO comienza a funcionar, el usuario debe seleccionar la temática y la unidad que desea conocer. Posteriormente, dependiendo del área seleccionada se desarrolla el contenido temático y se presenta una serie de actividades que buscan evaluar la adquisición y dominio de la teoría por parte del usuario. La Figura 1, presenta la interfaz inicial de “Cyber Knowledge VLO”.

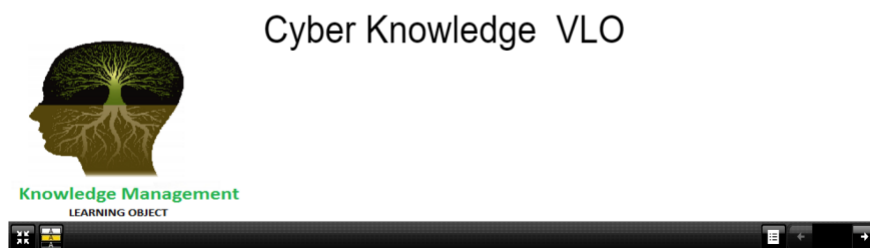


Figura 1. Interfaz inicial

Los tipos de actividades que se presentan en “Cyber Knowledge VLO” son (Tenney & Beggan, 2009):

- *Diagramas interactivos*: el usuario interactúa con diagramas interactivos previamente rotulados.
- *Categorías*: el usuario ordena elementos en una serie de categorías preestablecidas.
- *Diálogos*: el usuario interactúa en un diálogo con el VLO a través de preguntas automatizadas y preestablecidas.
- *Arrastrar y ubicar etiquetas*: el usuario arrastra etiquetas y las ubica en el espacio correspondiente.
- *Completación*: el usuario completa manualmente el texto de un párrafo incompleto.
- *Imágenes interactivas*: el usuario selecciona un punto específico de una imagen para conocer su explicación en detalle.
- *Apareamiento textual*: el usuario hace coincidir imágenes con fragmentos de texto.
- *Quiz*: el usuario presenta una evaluación que comprende una serie de preguntas de única o múltiple respuesta.
- *Preguntas de estimulación*: el VLO presenta el usuario una pregunta la cual debe ser respondida por el mismo. Posteriormente,
  - el VLO presenta la retroalimentación respectiva.
- *Líneas de tiempo*: el usuario crea líneas de tiempo interactivas.



Una vez finalizadas las actividades de cada una de las unidades el usuario presenta un Quiz, el cual se evalúa en una escala de 0 a 100. La Tabla 2 presenta la escala de valoración:

Tabla 1. Escala de Valoración

<b>Rango</b>	<b>Valoración</b>
[0 – 20)	Deficiente
[20 – 40)	Insuficiente
[40 – 60)	Aceptable
[60 – 80)	Sobresaliente
[80 – 100)	Excelente

Fuente: elaboración del autor

**Resultados y discusión:** el uso de las TIC en el proceso de aprendizaje incrementa la motivación y el interés por aprender de los estudiantes. El M-learning y los VLO permiten transformar el modelo educativo tradicional de enseñanza aprendizaje en un modelo didáctico, flexible y personalizado, lo que contribuye al mejoramiento continuo de la educación superior.

**Conclusiones:** Gracias al desarrollo vertiginoso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de la última década, los docentes cuentan con una gran cantidad de herramientas virtuales que les permiten transformar el modelo tradicional de enseñanza aprendizaje.

**Palabras claves:** VLO, Gestión, Conocimiento, TIC, Educación.

#### **Referencias:**

- Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, 107–136.
- Arango, J., Gaviria, D., & Valencia, A. (2015). Differential Calculus Teaching through Virtual Learning Objects in the Field of Management Sciences. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 412–418. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.490>
- Ball, S., & Tenney, J. (2008). Xerte—a user-friendly tool for creating Accessible Learning Objects. *International Conference on Computers for Handicapped Persons*, 291–294. Springer.
- Tenney, J., & Beggan, A. (2009). Xerte online toolkits: content creation and distributed repository. *EDULEARN09 Proceedings*, 2280.

# Cultura organizacional de la innovación en instituciones de educación superior

## Organizational culture of innovation in higher education institutions

Juan Andrés Vélez Salamanca<sup>1</sup>, Humberto Serna Gómez<sup>1</sup>, Sara Melguizo Tamayo<sup>1</sup>

**Introducción:** Plantear en las organizaciones un escenario innovador, implica materializar características propias que permita identificar también sus condiciones de productividad y competitividad, en función todas estas de la generación de conocimiento, *“puesto que toda la transmisión de información o de conocimiento requiere –para que sea realmente fructífera- un receptor capaz de absorber y aprovechar lo que se le transmite, cuanto mayores sean las capacidades de los empleados, mayores son las posibilidades de conseguir mejoras de productividad.”* (Sancho P, 2008), de esta forma se crea un relación transversal y complementaria que permite acercarse al rumbo estratégico de la organización en función de la innovación.

**Objetivo general:** Evaluar el desarrollo de la cultura organizacional de la innovación en IES de Medellín

### Objetivos específicos:

- Caracterizar el desarrollo de indicadores de cultura organizacional de innovación en IES de Medellín
- Comparar los indicadores de cultura organizacional de innovación entre las IES evaluadas
- Analizar campos de oportunidad y buenas prácticas de cultura organizacional en las IES evaluadas

**Métodos:** El estudio de tipo cualitativo busca describir, contrastar y analizar los indicadores de desarrollo de la cultura organizacional de innovación, es decir, profundizar en la comprensión de cómo sucede en la organización la estrategia y gestión de la innovación. En esta perspectiva de cultura, el estudio se fundamenta en percepciones y para ello se propone utilizar estrategias de valoración cuantitativa tipo Likert para dar cuenta de fenómenos sociales complejos y que a la vez permite la comparación entre realidades, lo cual no indica

---

<sup>1</sup> Fundación Universitaria María Cano, Medellín – Colombia. Contacto: [juanandresvelezsalamanca@fumc.edu.co](mailto:juanandresvelezsalamanca@fumc.edu.co)

una identificación de grados de correlación entre variables, sino de identificar las lógicas relevantes subyacentes a estos procesos de tipo organizativo.

**Resultados y discusión:** Las categorías de análisis se definen como dimensiones de la cultura empresarial de innovación. De acuerdo con las definiciones de cultura organizacional, las dimensiones que permiten medir el ADN de una organización, son entre otras:

a) La gestión Estratégica: Como la definición de una ruta de desarrollo de la empresa u organización, basada en los principios y valores, la misión, los objetivos y la estrategia de comunicación para asegurar una visión compartida.

b) La Estructura: Que define las funciones y roles de los miembros de la organización, su participación en la toma de decisión, sus niveles de autoridad y empoderamiento en el logro de los objetivos organizacionales.

c) Los Procesos: Entendida como la administración y gestión de los procesos que integran la cadena de valor de la empresa u organización, sus interacciones e interdependencias, asegurando la generación de valor para los grupos de referencia, asumiendo que es en los procesos donde se genera o destruye valor.

d) La Gestión Humana: Asegurando las competencias y capacidades del talento humano estimulando su desarrollo y crecimiento, reconociendo los logros y fomentando el mejoramiento continuo, para la satisfacción tanto de los clientes internos como externos.

**Palabras claves:** Innovación, capacidades de innovación, innovación empresarial, cultura innovadora, ecosistemas de innovación

### **Referencias:**

Bedoya Dorado, C., & Garcia Solarte, M. (2016). Efectos del miedo en los trabajadores y la organización. *Estudios Gerenciales*, 60-70.

Calderón Hernández, G., Cuartas Castaño, J., & Álvarez Giraldo, C. M. (2009). Transformación organizacional y prácticas innovadoras de gestión humana. *Innovar*, 151-166.

Cújer Vertel, A. d., Ramos Paternina, C. D., Hernandez Riaño, H. E., & López Pereira, J. M. (2013). Cultura Organizacional: Evolución en la medición. *Estudios Gerenciales* 29, 350 - 355.

Gonzalez Molano, C., & Martinez Campo, J. (2014). Gerencia estratégica e innovación empresarial: referentes conceptuales. *Revista Dimensión Empresarial*, 107 - 116.

Netto Machado, D., Castro de Carvalho, L., & Hienzmann, L. M. (2012). Ambiente favorável ao desenvolvimento de inovações e cultura organizacional: integração de duas perspectivas de análise. *Revista de Administração*, 715-729.

- Ordóñez de Pablos, P. (2001). La gestión del conocimiento como base para el logro de una ventaja competitiva sostenible: La organización occidental versus japonesa. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 91 -108.
- Pulgarin, S., & Pineda, L. (2011). La innovación estratégica: su caracterización y un posible enfoque desde las ciencias de la complejidad. *Criterio Libre*, 173 - 192.
- Salazar Castillo, J. M., & Zarandona Azkuenaga, X. (2007). Valoración crítica de los modelos de gestión del conocimiento. *Empresa global y mercados locales: XXI Congreso Anual AEDEM, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, 6,7 y 8 de junio de 2007. Madrid: Escuela Superior de Gestión Comercial y Marketing, ESIC.*
- Sancho P, A. (2008). Innovación tecnológica, competitividad y productividad: una aproximación al sector hostelería y restauración de la comunidad valenciana. *Rotur/revista de ocio y turismo*, 153 - 164.
- Tarapuez, E., Guzman, B. E., & Parra Hernandez, R. (2016). Estrategia e innovación en las Mipymes colombianas ganadoras del premio Innova 2010-2013. *ESTUDIOS GERENCIALES*, 170 - 180.
- Zapa Perez, R. (2014). Impacto de la Gestión por Procesos en la Innovación de las Organizaciones. *CINTEX*, 19.

## **Administración y Gestión de herramientas para la rehabilitación neuropsicopedagógica de infractores con personalidad antisocial**

### **Administration and Management of Neuropsychopedagogy Training Programs on social cognition**

Catalina Quintero López<sup>1</sup>, Víctor Daniel Gil Vera<sup>1</sup>, Luisa Fernanda Sepúlveda Gutiérrez<sup>1</sup>,  
Elizabeth Zapata López<sup>1</sup>, Andrés Felipe Vélez Vásquez<sup>1</sup>

**Introducción:** el vertiginoso desarrollo de las tecnologías de información y la comunicación (TIC) en la última década ha contribuido a la transformación de los procesos de rehabilitación de infractores de ley. En la actualidad, se cuenta con herramientas tecnológicas orientadas a la web, que facilitan el proceso de intervención realizado por los equipos psicosociales de Centros de Atención Especializados (CAE). Es responsabilidad del Estado, de la academia, de la familia, de la sociedad y de cada uno de los jóvenes que hacen parte del proceso y que se encuentran inmersos en un entorno de reclusión por comportamientos y conductas violentas, cooperar para ejecutar nuevas propuestas de intervención.

**Objetivo general:** presentar los protocolos de administración y gestión del aplicativo web “Vertice”, desarrollado para el entrenamiento neuropsicopedagógico sobre la cognición social, la memoria de trabajo, y el rendimiento académico de infractores de la ley con trastorno de personalidad antisocial (TPA). La Figura 1, presenta la interfaz inicial del aplicativo:

---

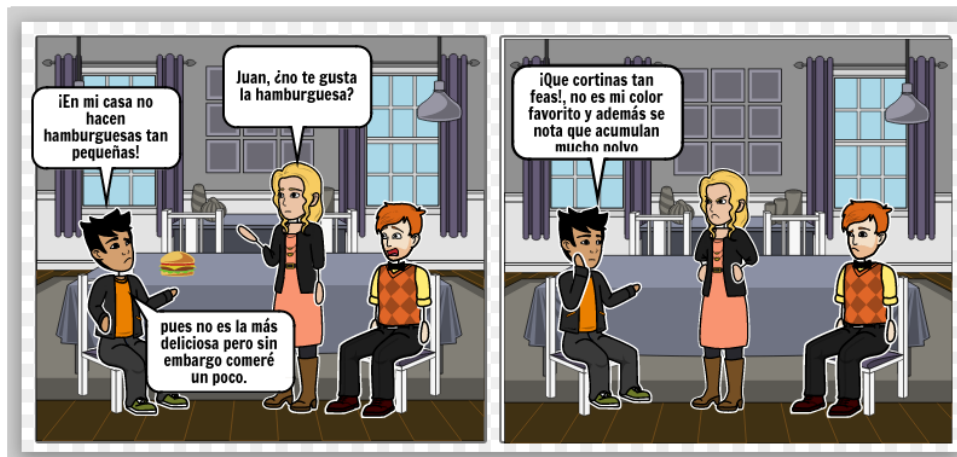
<sup>1</sup> Universidad Católica Luis Amigó, Medellín – Colombia. Contacto: Catalina.quinterolo@amigo.edu.co



Figura 1. Interfaz inicial

**Métodos:** en primer lugar, se realizó la ingeniería de requisitos, se identificó y definió el alcance enfocándolo a intervenir las alteraciones neuropsicopedagógicas de la población, con la finalidad de que se convierta en una herramienta que facilite el proceso de resocialización de infractores. En la fase de construcción, se diseñaron los procedimientos y técnicas con los que se entrenó cada componente: memoria de trabajo, cognición social y rendimiento académico. Se empleó el sistema de gestión de aprendizaje “Campus Virtual” de la Universidad Católica Luis Amigó. La muestra estuvo conformada por 60 infractores de la ley. Se ejecutó el aplicativo con 15 hombres y 15 mujeres que conformaron el grupo experimental; los otros 15 hombres y 15 mujeres se asignaron al grupo control, los cuáles no hicieron uso del aplicativo. La Figura 2, presenta la tarea 2 sobre cognición social del entrenamiento medio del segundo vértice:

## Recurso 2: Cognición social



### Vértice 2 - Entrenamiento medio [?](#)

Previsualizar

Edición

Informes

Calificar ensayos

¿Crees que alguien dijo algo inadecuado?

¿Quién? ¿Por qué crees que lo hizo?

- Ninguno
- Juan
- Raúl
- La madre de Raúl

Enviar

Figura 2. Recurso 2

**Resultados y discusión:** La investigación aún se encuentra en curso. Se espera que los infractores de la ley del Centro de atención al joven Carlos Lleras Restrepo de la ciudad de Medellín que emplearon el aplicativo web “Vértice” en el proceso de entrenamiento neuropsicopedagógico presentarán un mejor desempeño en la memoria de trabajo, la cognición social y el rendimiento académico que los infractores de la ley que no lo emplearán. La validación del aplicativo se realizará comparando las medias aritméticas de los resultados obtenidos de las pruebas en la evaluación inicial y los resultados de las pruebas obtenidas en la evaluación final una vez haya culminado la aplicación de todos los vértices.



**Conclusiones:** la administración y gestión de la información de aplicativo web, se puede realizar de una manera ágil, eficiente y segura mediante el uso de las TIC, en este caso, gracias a los sistemas de gestión de aprendizaje. El alcance del aplicativo está enfocado a intervenir las alteraciones neuropsicopedagógicas de sujetos con estructura de personalidad antisocial, con la finalidad que se convierta en una herramienta que facilite el proceso de resocialización de infractores.

**Palabras claves:** Administración, Gestión de la Información, TIC, TPA, jóvenes infractores.

**Referencias:**

- Baliouis, Duggan, McCarthy, Huband y Völlm, (2019). Función ejecutiva, atención y déficit de memoria en el trastorno de personalidad antisocial y la psicopatía. *Psychiatry Research* 278. 151 – 161.
- Meijers, Harte, Meynen & Cuijpers (2017). Diferencias en el funcionamiento ejecutivo entre delincuentes violentos y no violentos. *Psychological Medicine*. 1 – 10.
- Nieuwenhuijzen (2017). Funciones ejecutivas y procesamiento de información social en adolescentes con problemas graves de comportamiento. *Neuropsicología infantil*.
- Wallinius, Nordholm, Wagnstrom & Billstedt (2018). El funcionamiento cognitivo y los comportamientos antisociales agresivos en jóvenes. *Psychiatry Research* 272. 572 – 580.

## **Educación financiera: proyecto de aula aprendizaje de las matemáticas financiera con GeoGebra**

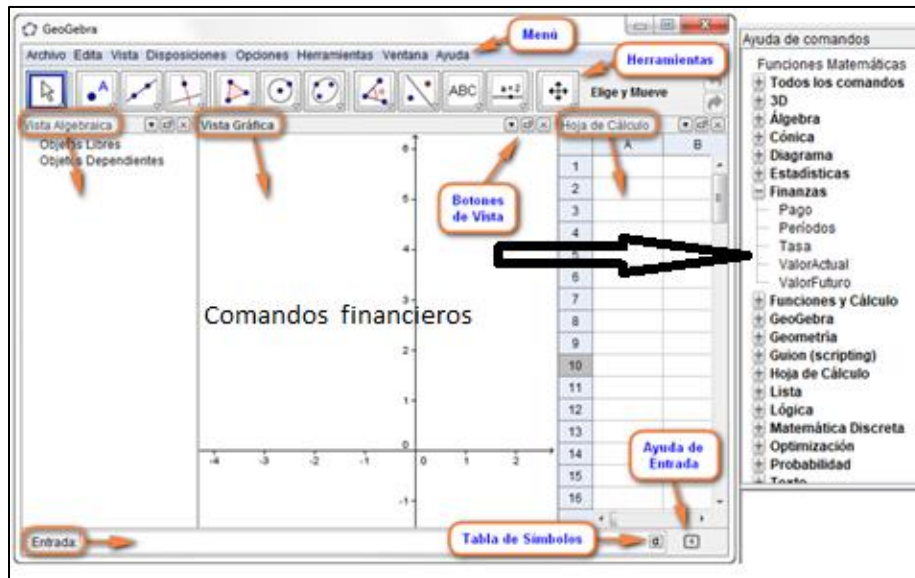
### **Financial education: financial mathematics learning classroom project with GeoGebra**

Jorge Iván Jiménez Sánchez<sup>1</sup>

**Introducción:** Las matemáticas financieras forman parte de la educación financiera; Colombia muestra bajos niveles de conocimiento en finanzas, las pruebas Pisa del 2012 y 2019 así lo demuestran, pocos jóvenes saben cómo calcular un porcentaje, un interés, o un descuento, ¡hay que ayudar! el presente trabajo de aula realizado en la Universidad Católica Luis Amigó utiliza el software GeoGebra para desarrollar Apples que faciliten el aprendizaje, los jóvenes de hoy son muy visuales, todo lo ven en pantallas, la interfaz del programa es ideal para el cálculo numérico y la visualización (Geogebra, 2019), ver Gráfico N° 1.  
Gráfico N°1 Interfaz del programa GeoGebra y comandos financieros

---

<sup>1</sup> Universidad Católica Luis Amigó, Medellín – Colombia. Contacto: [jijs294@gmail.com](mailto:jijs294@gmail.com)



Tomado del manual GeoGebra, (Geogebra, 2019).

**Objetivo general:** Diseñar aplicativos con GeoGebra que faciliten el aprendizaje a los alumnos en la asignatura matemática financiera.

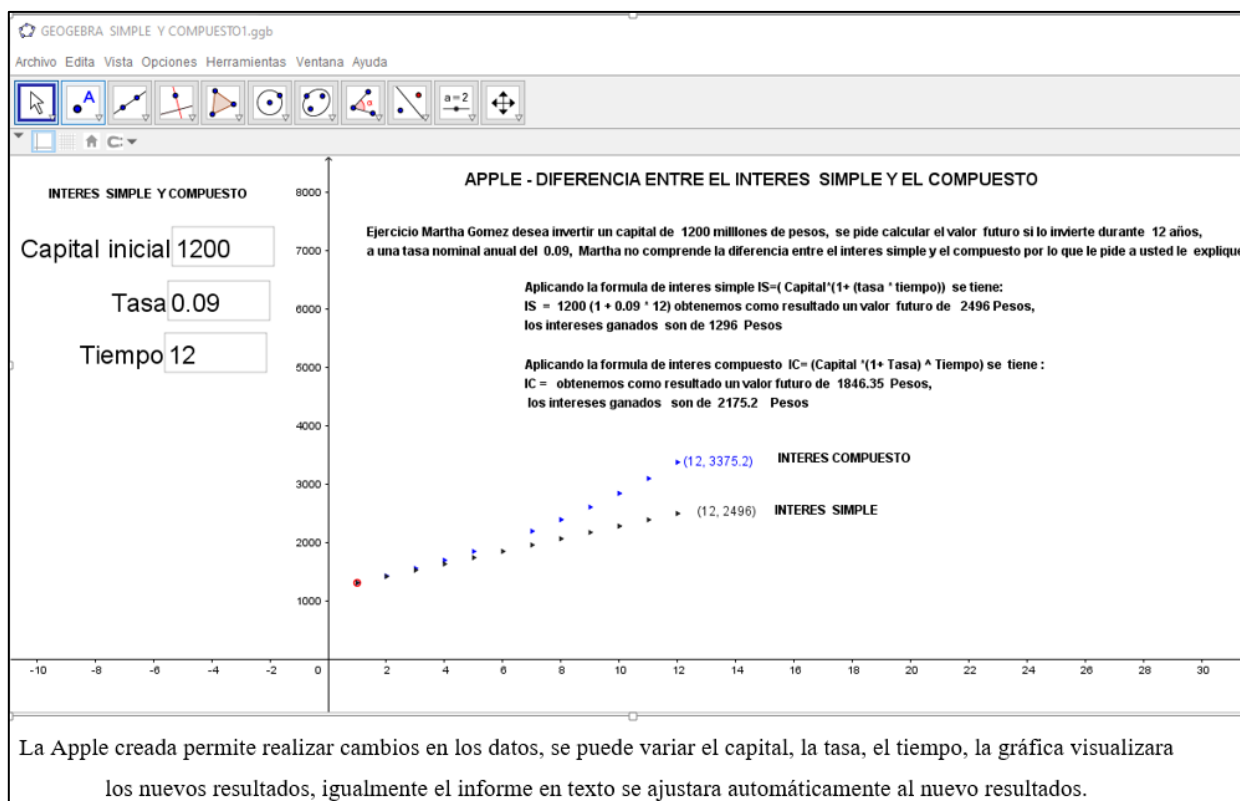
**Objetivos específicos:**

- Utilizar la interfaz gráfica y los comandos financieros que ofrece GeoGebra para exportar los aplicativos a páginas web, para que se puedan operar desde cualquier navegador como Apple (García et al, 2020).
- Promover en los alumnos la interactividad, el trabajo colaborativo y la asociatividad, motivando en los alumnos el deseo de aprender (Borrego Gómez et al, 2020).
- Evaluar los resultados.

**Métodos:** Este trabajo de aula en curso busca establecer si ¿El desarrollo de Apples con GeoGebra puede ayudar a mejorar los niveles de aprendizaje en los estudiantes de matemáticas financieras? la hipótesis afirma que GeoGebra permite potenciar el aprendizaje (Ortiz & Mejía, 2019). La investigación cualitativa de carácter etnográfico y participativo se apoya en la estadística para analizar los datos y evaluar los resultados en dos grupos poblacionales, el primero de 32 alumnos no tendrá acceso al programa, el segundo con 28 alumnos tendrá el apoyo del software GeoGebra durante el semestre.

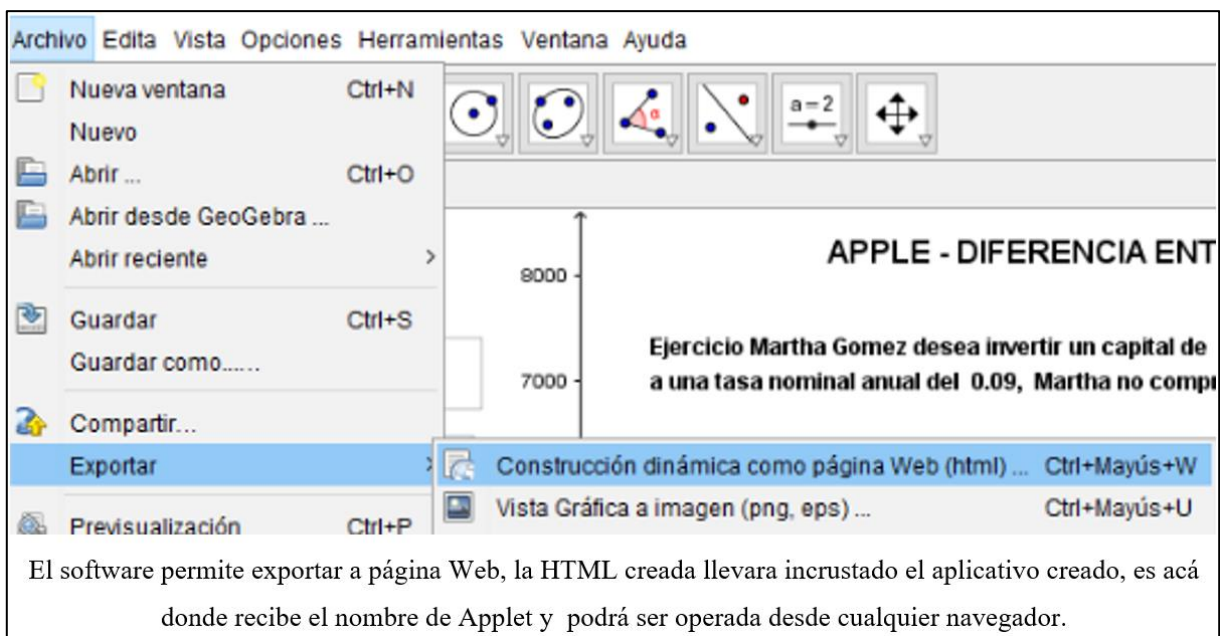
**Resultados y discusión:** El proyecto de aula se encuentra en curso, se han diseñado las primeras Apples sobre el tema cálculo del interés simple y el compuesto, el gráfico N°2 muestra la diferencia entre ambas modalidades de interés, GeoGebra permite al docente innovar en el aula de clases, anima e invita al alumno a participar, a ser parte del proyecto educativo, el alumno aporta su habilidad nata para el manejo de equipos, lo que ayuda a construir todo tipo de ejemplos, se destaca el interés y una mayor motivación del alumno frente al aprendizaje.

Gráfico N°2 Apple que muestra la diferencia entre el interés simple y compuesto



Diseño del aplicativo utilizando software GeoGebra.

Figura N°3 GeoGebra permite exporta a página Web



Tomado de GeoGebra.

**Conclusiones:** Aunque el proyecto está en sus inicios, podemos destacar la versatilidad de comandos financieros con los que cuenta GeoGebra, en el programa se destaca la vista gráfica lo que permite visualizar y analizar cualquier ejercicio, este trabajo de aula fomenta la interactividad, promueve el trabajo colaborativo, las clases son más amenas, dinámicas y ricas en contenido, se observa como en el alumno participa plenamente en la construcción de los aplicativos, aportando sus habilidades tecnológicas y sintiéndose parte del proceso al construir sus propias Apples.

**Palabras claves:** GeoGebra, Apple, Educación financiera, Interés Simple Compuesto.

### Referencias

- Borrego Gómez et al, D. D. (2020). Educación Y Tecnologías. Bloomington , Indiana, USA: Palibrio. Recuperado el 01 de 03 de 2020
- García et al, M. J. (30 de 02 de 2020). Implementación y evaluación de actividades interdisciplinarias mediante Apples dinámicas para el estudio de la geometría.

Formación universitaria, versión On-line ISSN 0718-5006 , 1(13), 1-25.

doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000100063>

GeoGebra. (01 de 02 de 2019). [https:// GeoGebra.es/cvg/manual/interfaz/index.html](https://GeoGebra.es/cvg/manual/interfaz/index.html).

Obtenido de [https:// GeoGebra.es/cvg/manual/interfaz/index.html](https://GeoGebra.es/cvg/manual/interfaz/index.html)

Ortiz Hermosillo, C. A., & Mejía Maldonado, M. E. (01 de 11 de 2019). GeoGebra como herramienta en la enseñanza del cálculo para adquirir competencias en estudiantes de ingeniería. *Anfey Digital*(11), 1-10. Recuperado el 12 de 02 de 2020, de <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/610>

## **Conocimiento e intención de compra de Paneles solares en el área Metropolitana de Medellín**

### **Knowledge and intention of purchase of Solar panels in the metropolitan area of Medellín**

José David Marín Giraldo<sup>1</sup>, Maria Fernanda Martinez Cardona<sup>1</sup>, Sandra Milena Palacio<sup>1</sup>

**Introducción:** En el mundo actual, el calentamiento global, los gases de efecto invernadero y el deterioro de la calidad de vida del ser humano, son factores que han causado un gran impacto, todos estos generados por la contaminación producida en gran medida por el sector industrial; dichos problemas requieren de medidas a corto y mediano plazo para solucionarlos. Dentro de las soluciones que se han propuesto e implementado durante los últimos 20 años a nivel mundial es la generación de la energía demandada por los sectores residenciales, comerciales e industriales a partir de fuentes no convencionales y de carácter renovable que contribuyan significativamente con la disminución de emisiones nocivas para el medio ambiente. Entre estas tecnologías se encuentran la implementación de paneles fotovoltaicos. Estos dispositivos tienen la función de transformar la radiación proveniente del sol que atraviesa la atmósfera en energía eléctrica útil, estos poseen cualidades como su bajo costo de mantenimiento, generación de cero emisiones nocivas para el medio ambiente y facilidad de instalación y acoplamiento con las fuentes existentes de energía en el lugar de instalación, aspectos importantes que hacen que su implementación pueda ser mucho más efectiva y a su vez se pueda mitigar todo el daño causado, durante tanto tiempo.

Es por lo anterior que el presente trabajo de investigación tiene como objetivo identificar cual es la percepción y nivel de conocimiento que tienen los habitantes del área metropolitana de Medellín en cuanto a uso y/o compra de paneles solares, por lo anterior, el siguiente estudio se centra en el análisis de la investigación descriptiva con una encuesta realizada a 243 personas, logrando así identificar factores que influyen en las intenciones de compra,

---

<sup>1</sup> Universidad de Medellín, Medellín – Colombia. Contacto: [spalacio@udem.edu.co](mailto:spalacio@udem.edu.co)

intenciones de cambio de energía convencional a energía renovable y a su vez indagar en bases de datos, las cuales soporten teóricamente que factores son importantes para entender el comportamiento del consumidor, su forma de pensar y que aspectos lo impulsan a guiarse por ciertos producto.

**Objetivo general:** identificar cual es el conocimiento que tienen los habitantes del área metropolitana de Medellín respecto al uso y/o compra de energías renovables, específicamente con los paneles solares.

**Objetivos específicos:**

- Establecer el nivel de conocimiento de los habitantes del área metropolitana de Medellín en cuanto a energía solar y sus beneficios
- Identificar bajo qué condiciones los habitantes del área metropolitana de Medellín cambiarían el uso y/o compra de energía tradicional por la renovable
- Determinar cuál es la percepción en cuanto a intención de compra de paneles solares en los habitantes del área metropolitana de Medellín con respecto a los paneles solares

**Métodos:** De acuerdo con los objetivos propuestos para la investigación y las características del problema, este estudio tiene una metodología sobre la cual se soporta el desarrollo de este trabajo, apunta a un enfoque cuantitativo que desde la recolección de información hasta el desarrollo y análisis de datos posibilitan la entrega de la investigación, basándonos en estrategias de recolección de información como la encuesta, la cual es una herramienta de estudio cuantitativo. La injerencia del diseño de investigación en este trabajo ha tenido como consecuencia una recopilación de información que ha facilitado el accionamiento de alternativas y soluciones en cuanto al tema trata, por tanto, Suárez, Gavilanes, & Vélez (2016) exponen que, para una buena consecución de la investigación, el diseño de esta da la pauta para agrupar los elementos que deberán tener una interconexión para facilitar al investigador el desarrollo del asunto planteado, Martínez (2012) Con el diseño de investigación se dispone de distintos métodos y procedimientos en los cuales nos ayudan a resolver el problema a investigar. Dentro de los distintos métodos y procedimientos que nos



ayudan a encontrar las respuestas, está la investigación concluyente, con base a la cual podemos decir que nos ayuda a resolver situaciones en la que podemos identificar de nuestros consumidores sus gustos y preferencias en cuanto a la energía del país, para de esta manera alcanzar nuestros objetivos propuestos anteriormente y poder tener resultados eficaces; Como la palabra mismo lo indica la investigación concluyente nos ayuda a analizar la información recolectada para que de esta manera podemos llegar a una conclusión y se da énfasis las herramientas que se utilizaron para poder llegar a resolver el caso planteado. Consideramos que es una investigación concluyente descriptiva, debido a que necesitamos identificar la percepción que tienen los habitantes del área metropolitana de Medellín en cuanto al uso y/o compra de paneles solares, lo cual, se convierte en un fenómeno sometido al análisis, no es una investigación exploratoria, ya que el tema de energías renovables, es un tema que ya tiene gran campo explorado, conocido y utilizado por científicos e investigadores. Por otro lado, no consideramos que sea una investigación concluyente causal debido a que la investigación causal establece una vinculación de las variables que pueden llegar a suscitarse en una investigación viéndose en ellas involucrados las causas y efecto, esta relación ayuda a esclarecer el problema a tratar, para así poder llegar a una explicación basada en los estudios hechos por el investigador, y en nuestra investigación, y en nuestra investigación no tenemos como objetivo entender la relación entre una causa y un efecto de variables en cuanto al sector de las energías renovables Para un mejor desarrollo y solución de nuestro problema de investigación, clasificaremos las preguntas de la encuesta por objetivos específicos como muestra el cuadro (figura 6) el cual nos facilita el logro de nuestro objetivo de investigación, dándole respuesta a cada uno de los objetivos específicos, y, por otro lado, también clasificaremos algunas variables que nos es pertinente analizar en dos categorías: variables independientes, y las variables dependientes que como su nombre lo indica dependen, es decir, que están en función de otros. Figura 6 cuadro de relación preguntas-objetivos específicos, elaboración propia el 24/10/99

**Variables independientes:** Con base a la variable dependiente, consideramos que las variables independientes que vienen a influir son: la comunicación de las facultades de la energía renovable en ese caso especialmente la solar, “la cual tiene como propósito eliminar la incertidumbre, fortalecer la imagen, eliminar la desproporción entre la calidad y cantidad

de información que se emita, aprovechar los recursos, eliminar discordancias entre emisor y receptor por causa del código usado, estimular un buen clima organizacional y servir de balance entre la organización y sus públicos” (alcalá, 2013) , los canales de venta de los mismos, Dentro de un contexto de mercado competitivo “no es suficiente conocer al cliente inmediato, es necesario tener una visión global de toda la cadena, haciendo énfasis en el eficiente funcionamiento de sus componentes, como vía para garantizar la satisfacción optima del usuario final” (ferrer, 1997) Y por último y no menos importante, el precio tanto de venta como de instalación y mantenimiento. Ejemplos cotidianos notados a la hora de la realización de la encuesta y la observación, donde se puede obtener respuestas del siguiente tipo: Comunicación: (“no veo casi publicidad de paneles solares”, “no sé qué variedad de paneles solares existen”, “no sé su precio“, “no se sus implicaciones positivas y negativas”, “no sé qué es eso”) Canales: (“no sé dónde venden paneles solares”, “no sé si hay tiendas físicas donde lo pueda adquirir o si solo es virtual”, “¿los paneles solares no son solo para las industrias?”) Precio: (me han dicho que es muy cotoso y mejor no averiguo ni me informo)

**Variables dependientes:** Evaluaremos 3 variables que son: los niveles de conocimiento, intención de compra e intención de cambio en cuanto a energías renovables específicamente de paneles solares en los habitantes del área metropolitana de Medellín, las cuales, son variables que netamente cambian en base a otras, en este caso, el nivel de conocimiento dependerá en gran medida a los canales y la comunicación que haya en el entorno con respecto a paneles solares, la intención de compra dependerá en gran parte por el precio y los Canales de venta de paneles solares y por último la intención de compra dependerá bajo las condiciones por las cuales se cambiaría de energía tradicional a energía renovable, dichas condiciones pueden estar sustentadas en el precio, canal, ahorro, entre otras.

**Procedimiento muestral:** La investigación pretende conocer la percepción de las personas acerca de las energías renovables más específicamente sobre los paneles solares, definir los atributos determinantes para el consumo y determinar la aceptación de una posible oferta por parte de empresas del sector solar. Para tal efecto, se realizó un estudio cuantitativo, realizado en el área metropolitana, buscando dar respuesta al problema planteado y describir la

situación a la que se quiere llegar, de esta manera identificar posibles cursos de acción alternativos.

Esta investigación se divide en 4 fases. La primera fase denominada planificación consistió en el desarrollo del cuestionario teniendo en cuenta los objetivos específicos a responder, en consecuencia surgió la segunda fase consistió en la realización de la encuesta durante el mes de septiembre y parte del mes de octubre logrando la recolección de información a las cuatro semanas de iniciada la fase. Finalmente, la tercera y cuarta fase fue, el análisis e interpretación de los resultados obtenidos (y la presentación de los resultados finales y propuesta de plan de marketing).

Para esta investigación se utilizó el instrumento de encuesta con preguntas cerradas y abiertas las cuales permitieron una mayor recolección de información de nuestra muestra. Para validar la encuesta se aplicó una prueba piloto a un número pequeño de personas del área metropolitana y se consultó a expertos.

Se hicieron preguntas con única y múltiple respuesta, la forma de difusión fue a través del envío de LINKS a través de medios digitales, los cuales remitían a la plataforma Googledocs, para la aplicación de la misma. De los encuestados, se obtuvo un 85% de respuesta positiva, es decir que en su gran mayoría las personas respondieron la encuesta enviada por correo electrónico. para un total de 243 cuestionarios respondidos.

**Elementos o unidades:** Entendiendo elemento como las entidades acerca de las que se reúnen datos. Al evaluar la percepción que tienen las personas del área metropolitana sobre las energías renovables se consigue entender que el elemento asignado es cada uno de los habitantes de esta zona.

**Población:** La población es el conjunto de todos los individuos cuyo conocimiento es objeto de interés desde un punto de vista estadístico. En nuestro caso estamos interesados en la percepción de los habitantes del área metropolitana acerca de los paneles solares, al comprender cada persona como un individuo, la población “también llamada universo” corresponde al conjunto de todos los habitantes del área metropolitana.

**Tamaño de muestra:** La muestra es el conjunto de elementos de una población o de un universo del que se quiere obtener o extraer información (López, 2019). Se trabaja con muestras para realizar una investigación de mercado por el ahorro tan grande que suponen en tiempo y en dinero. Ahorro que es mucho mayor que la pérdida de precisión en la información conseguida. Para que la información sea válida esa muestra tiene que ser representativa de la población objeto de estudio. (Se determina el tamaño de la muestra y se deja que el investigador elija libremente los elementos de la muestra respetando ciertas cuotas por edad, sexo, nivel de renta, profesión, zona geográfica en la que vive).

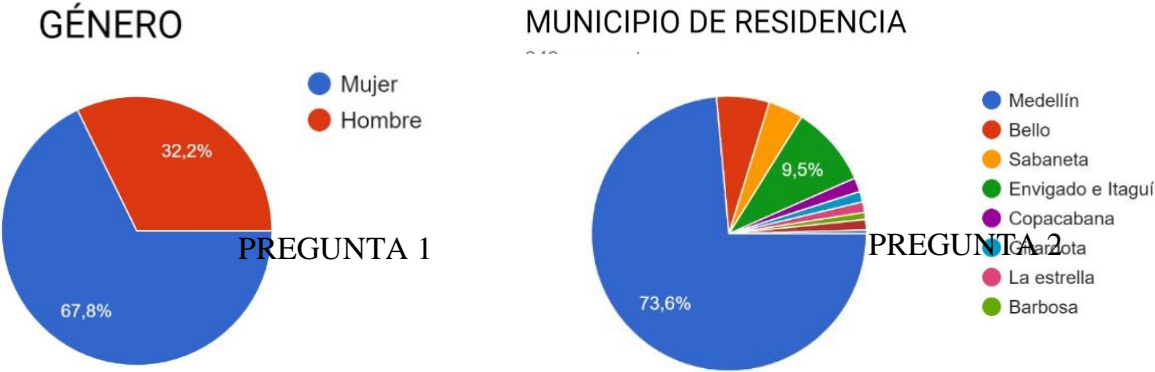
Dada que la población existente es tan grande y el tiempo disponible es tan corto, se tomó como decisión que la muestra mínima de este estudio sería de 150 personas residentes del área metropolitana, al final de la realización del cuestionario se logró alcanzar una muestra de 243 personas de los cuales contaron con un nivel de confianza del 95% Figura 7. Ficha técnica , elaboración propia el 24/10/99.

### **Resultados y discusión:**

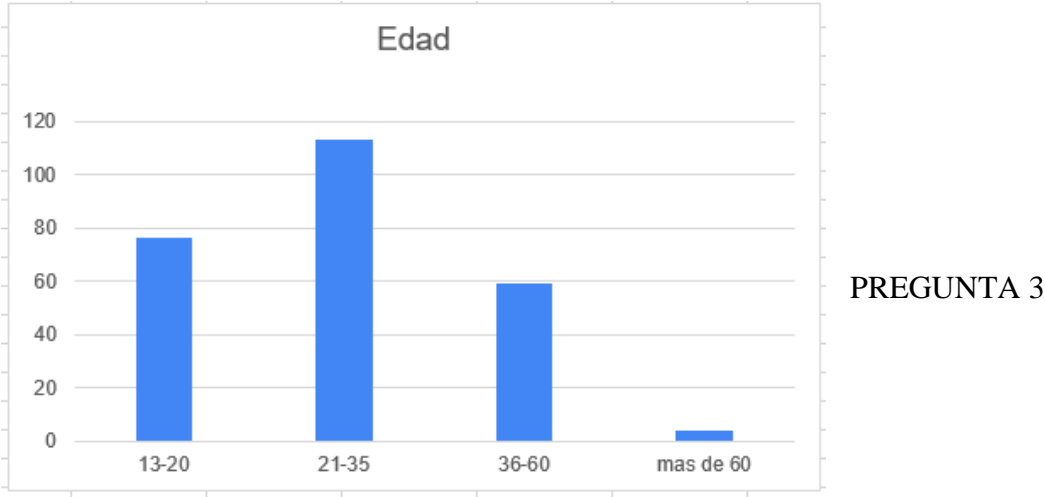
Encuesta compuesta por 23 preguntas.

- 5 preguntas abiertas, tales como el nombre o la edad y otras de contenido con el fin de conocer las alternativas que se tenían en cuanto a algunos ítems.
- 17 preguntas de selección múltiple.
- 1 pregunta filtro para decantar las personas que tenían o no conocimiento acerca de que se iba a consultar.
- Se obtuvo 245 respuestas.
- De los 245 encuestados, solo dos fueron filtrados por la pregunta de conocimiento y no participaron de la encuesta por falta de conocimiento sobre el tema de energía solar.
- De las personas encuestadas un 32.2% son hombres y un 67.8% mujeres.

**Análisis de datos:** La encuesta fue aplicada a 243 personas pertenecientes a diferentes estratos del área metropolitana distribuidas de la siguiente forma:



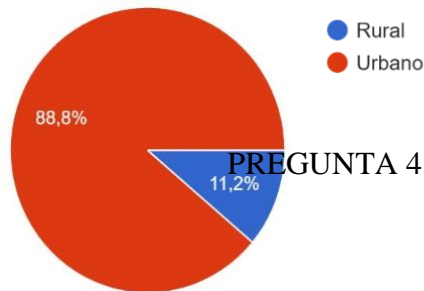
El 67,8% de los encuestados son mujeres, y el 32.2% hombres. Siendo las frecuencias 165 casos para mujeres y 78 hombres. Esta muestra es representativa del universo objeto de estudio, adicional a esto se encontró como gran mayoría que de los encuestados el 73.6% reside es Medellín seguido por los municipios de envigado, sabaneta y bello



Con los resultados arrojados en el anterior grafico se puede deducir que la mayoría de encuestados son personas jóvenes entre 20 y 35, lo que nos hace inferir que las personas de este rango de edad son las más interesadas en el tema renovable, debido a que el

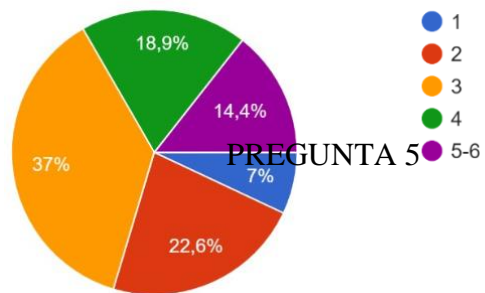
futuro depende en su mayoría de estos jóvenes y son los que a su vez estarían mas afectados

SECTOR



PREGUNTA 4

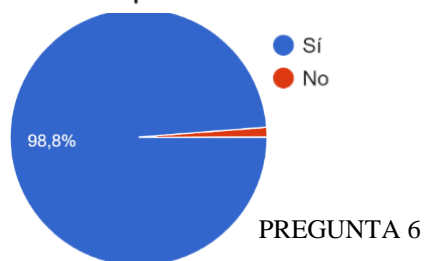
ESTRATO SOCIECONÓMICO



PREGUNTA 5

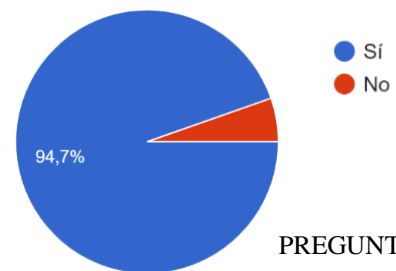
De 243 repuestas a esta pregunta determinamos que de los encuestados el 88.8% se localizan en un sector urbano del área metropolitana con respecto al 11.2% restante que su residencia yace en un sector rural, dentro de los cuales los estratos más predominantes son del 2 al 4 dándonos a entender que nuestra muestra posee un nivel adquisitivo medio; lo que a su vez indica que podría ser factible la adquisición de este producto a las familias de estas zonas.

¿Cree usted que las energías renovables son el futuro del planeta?



PREGUNTA 6

¿Sabe usted qué es un panel solar?

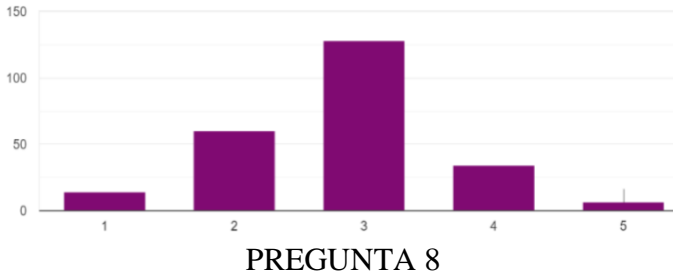


PREGUNTA 7

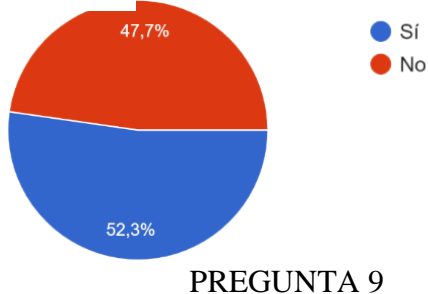
Como se puede apreciar por medio de la gráfica, el 98.8% de la muestra respondió afirmativamente a la primera pregunta acerca de la relación entre el futuro del planeta y las energías renovables, facilitando así las condiciones de la investigación dado que casi en su totalidad las personas encuestadas entienden de la importancia de las energías renovables y

el cambio positivo que tendría la sociedad con la implementación de estas nuevas tecnologías sostenibles; por su parte en la segunda pregunta el 94.7% conocen lo que es un panel solar o por lo menos tiene una idea en general, sin embargo es un aspecto a analizar ya que se tiene la información (buena o mala) , pero su consumo no es masivo.

En general, ¿cuál considera que es su conocimiento acerca de paneles solares?

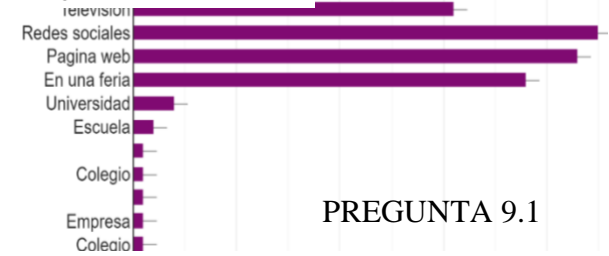


¿Le han dado alguna vez información acerca de paneles solares?

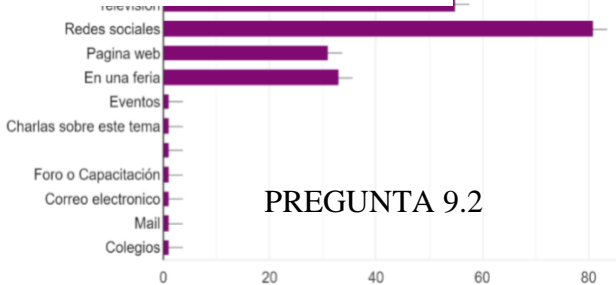


Con respecto al conocimiento que poseen las personas sobre los paneles solares se puede inferir que presenta una distribución normal asimétrica hacia la izquierda, radicando en que la mayor parte de la muestra yace en el tercer y segundo nivel, lo que indica que el conocimiento acerca de este producto es básico y a su vez este es consistente con las respuestas obtenidas de la pregunta sobre la información que se les ha brindado, y este aspecto tan particular nos hace entender que la comunicación de esta tecnología no ha sido efectiva con el consumidor.

¿Por cuál medio recibió información acerca de paneles solares?



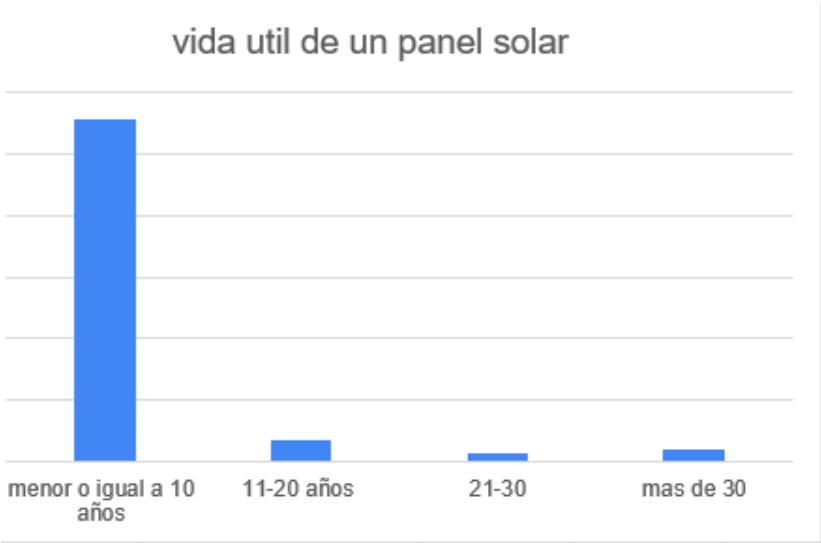
¿Por cuál medio le gustaría recibir este tipo de información?



Con respecto a las respuestas anteriores acerca de la información proporcionada sobre paneles solares, de la figura perteneciente al lado izquierdo se evidencia que las personas que habían recibido información en su mayoría fue a través de medios BTL como son las redes

sociales y paginas web , por su parte el lado derecho corresponde al 47.7% de los encuestados que no habian recibido informacion acerca de paneles solares preferirian recibir el mensaje por los medios BTL, dandonos a entender una vez mas, que dichos medios estan supeando a los tradicionales.

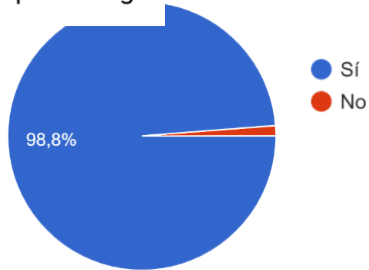
Sabiendo que los paneles solares tienen una vida útil, ¿cual considera usted que son los años de uso de un panel solar?



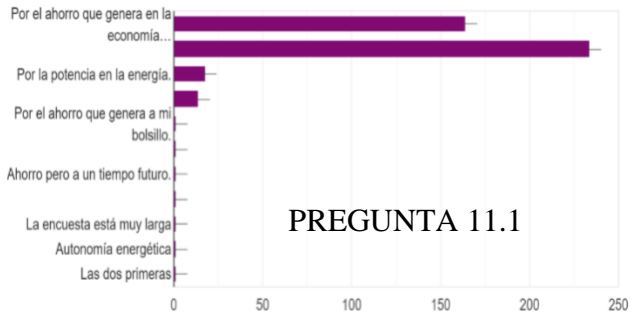
PREGUNTA 10

Partiendo de que la media de vida útil de un panel solar está entre 20 a 25 años, deducimos que existe un gran desconocimiento acerca de este producto, lo que indica que la información que han recibido acerca de este no ha sido acertada, o no genera mayor impacto en los encuestados, ya que la recordación es mínima.

¿Estaría usted dispuesto a dejar de utilizar energía tradicional por energía renovable "Paneles solares"? Teniendo en cuenta que su respuesta fue si, elija las opciones que considere ciertas.



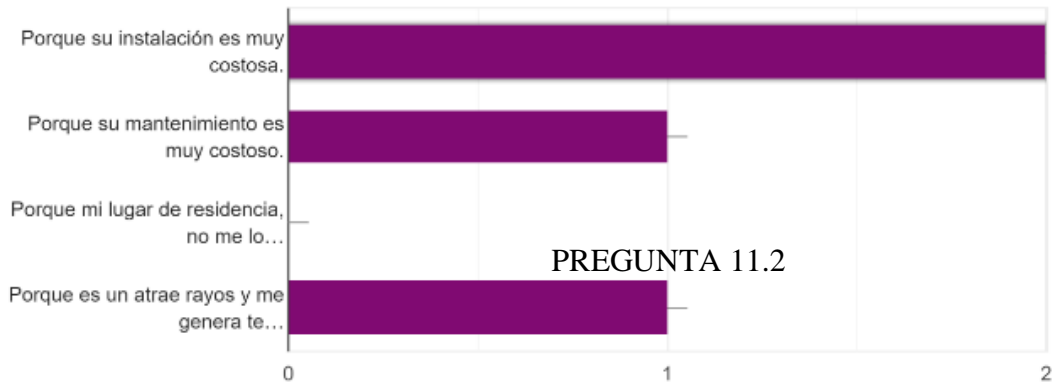
PREGUNTA 11



PREGUNTA 11.1

Teniendo en cuenta que su respuesta fue no, elija las opciones que considere ciertas.

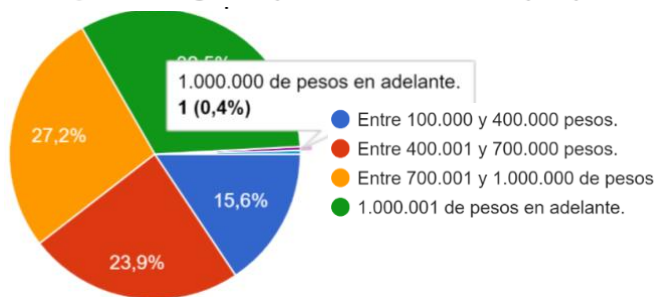




Tal y como se puede apreciar en la figura de la izquierda, la muestra seleccionada está dispuesta casi en su totalidad a dejar de utilizar las energías tradicionales y cambiarlas por energías renovables, lo que representa una gran oportunidad para este mercado de paneles solares, en la siguiente pregunta que se encuentra condicionada por la anterior, las personas encuestadas dan a entender cuál es la razón que predomina para tomar esa decisión, en la cual la que gana por mayoría es. “por el ahorro que genera en la economía” entendiendo como punto de partida que nuestra muestra considera que es una inversión que genera beneficios económicos a largo plazo.

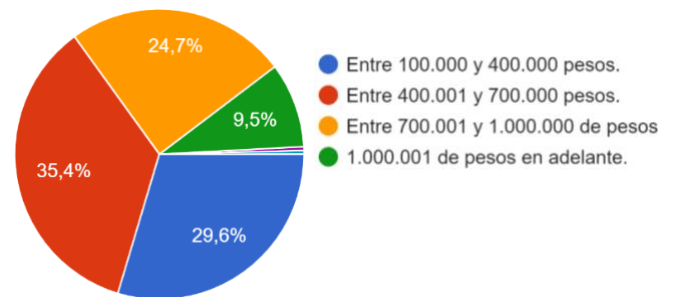
Con relación a la pregunta anterior las personas que respondieron que no en este caso 3 de los encuestados la mayoría presenta un **Tabú** referente al precio que conlleva un panel solar.

¿Qué rango de precio cree usted que puede



PREGUNTA 12

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un panel solar?



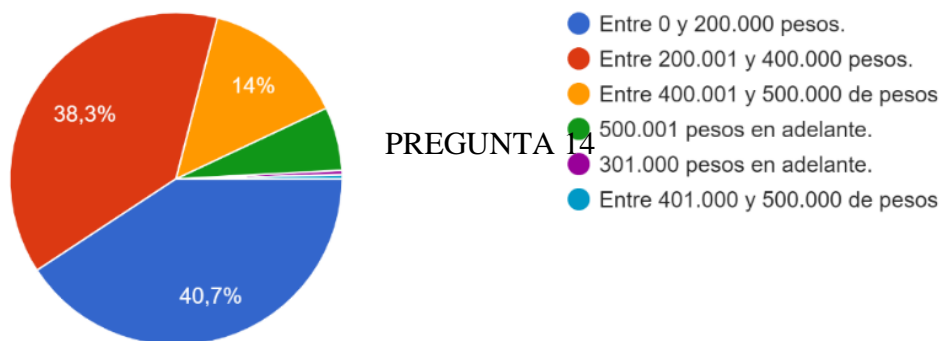
PREGUNTA 13

Con respecto a la percepción en cuanto al precio, tenemos que aproximadamente el 60% de los encuestados piensan que el precio de un panel está por debajo del millón de pesos, sin embargo el 40% restante representa una parte importante de la muestra la cual considera que

un panel puede costar más de 1.000.000 de pesos. Por otra parte, el precio que estarían dispuestos a pagar no es tan alentador ya que el 90% de los encuestados no pagaría más de 1.000.000 de pesos lo cual nos indica que, la mayoría de personas cree que un panel es costoso debido a que no están dispuestos a pagar la percepción de precio que se tiene.

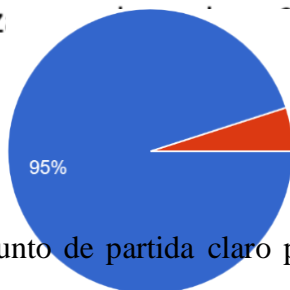
Teniendo en cuenta que el mantenimiento de un panel solar se hace  
 ¿Qué rango de inversión cr...da conllevar el mantenimiento anual?

243 respuestas



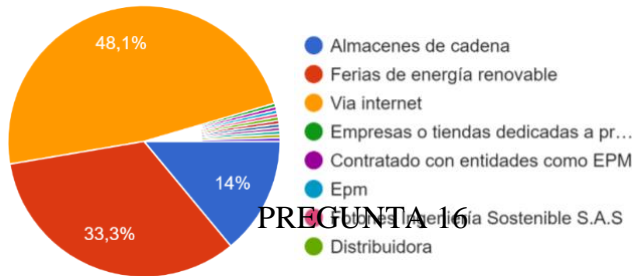
Si siguiendo con las preguntas enfocadas a la percepción de valor se les preguntó “¿teniendo en cuenta que se debe realizar un mantenimiento anual de un panel solar, cuanto estaría dispuesto a pagar por el?”, las respuestas en general oscilan a que no pagarían más de los 500.000 mil pesos.

¿Considera usted que los costos de su factura por servicios de electricidad se reducirían al utilizar

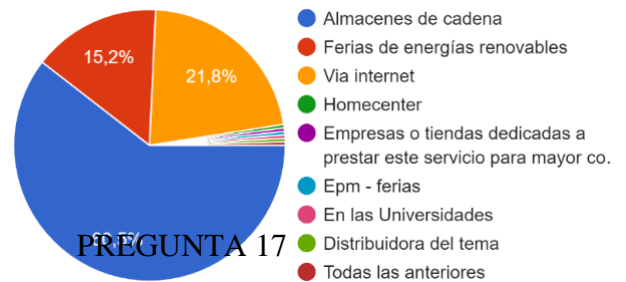


Un apartado importante y un punto de partida claro para esta investigación es, que tanto considera la gente que cuesta una la energía eléctrica en un país como Colombia, los resultados obtenidos en este apartado son de carácter positivo ya que el 95% de la muestra piensa que al usar energías renovables su factura de servicios públicos bajaría.

¿Dónde cree usted que se puede adquirir un panel solar?



¿Dónde le gustaría poder adquirir un panel solar?



Para finalizar analizando el factor de plaza, se entiende que para muestra en un porcentaje mayor es relevante adquirir los paneles a través de un medio tradicional como son los almacenes de cadena y en canales en acenso como lo es al internet y ferias.

**Conclusiones:** 1. Al analizar los datos arrojados en la variable que habla del nivel de conocimiento que se tiene en el área metropolitana acerca de las energías renovables, más específicamente los paneles solares es un conocimiento básico, esto se debe a que la mayoría de personas conocen cual es el concepto de panel solar y su funcionamiento general, lo que nos permite entender que nuestro mercado objetivo tiene una base sedimentada referente a la noción de los beneficios que podría traer un panel solar, pero no tienen la información clara debido a la poca comunicación y utilización de los canales de venta.

2. Se puede deducir, que parte del desconocimiento en cuanto a precios y funcionamiento es una de las razones por las que la intención de cambio de energía tradicional a energía renovable no sea algo concreto en los hogares del área metropolitana. Sin embargo, la intención en su gran mayoría está latente, solo les falta mejor información de sus beneficios y materializar sus canales de compra y agregado a esto otro aspecto que impide la masificación del consumo de energía solar puede estar conectado al temor que se genera al utilizar estas nuevas tecnologías.

3 Se pudo identificar que los factores que tienen inferencia en cuanto a la intención de compra de paneles solares por parte de los habitantes del área metropolitana, tienen como fundamento principal la disminución de costos en las facturas de energía, lo cual, nos da a entender, la gran ventaja que tienen las empresas de energía de solar.

4 Como conclusión general de la investigación, identificamos que en el área metropolitana de Medellín hay un mercado potencial, el cual, debido a la desinformación y poca efectividad en los canales y medios de comunicación, no se genera de modo asertivo la adquisición del bien

**Palabras claves:** intención de cambio; intención de compra; masificación; tabú; nivel de conocimiento.

### Referencias

- Arrebola, J. L. S. (1983). La decisión de compra del turista-consumidor. *Estudios turísticos*, 79, 39-53.
- Calvo-Porrall, C., Martínez-Fernández, V. A., & Boga, O. J. (2014). Análisis de dos modelos de ecuaciones estructurales alternativos para medir la intención de compra. *Investigación Operacional*, 34(3), 230-243.
- (ferrer, 1997), importancia de la función del mercado de las organizaciones. Follows, SB y Jobber, D. (2000). Comportamiento de compra ambientalmente responsable: una prueba de un modelo de consumidor. *European journal of Marketing* , 34 (5/6), 723-746.
- Flores, R. C., & Reyes, L. H. (2010). Estudio sobre la percepciones y la educación ambiental. *Tiempo de educar*, 11(22), 227-249.
- Merleau-Ponty, M., & Cabanes, J. (1975). *Fenomenología de la percepción* (p. 475). Barcelona: Península.
- Pérez, A., & del Bosque, I. R. (2014). Identidad, imagen y reputación de la empresa: integración de propuestas teóricas para una gestión exitosa. *Cuadernos de gestión*, 14(1), 97-126.
- Pereira, F., & Oliveira, M. C. T. I. D. (2011). Energía solar fotovoltaica Rojas Vargas, D. E. (2018). Análisis de comportamiento de compra de sistemas para aprovechamiento de energía solar en viviendas en la ciudad de Guayaquil.
- Wu, C. Y., & Mathews, J. A. (2012). Knowledge flows in the solar photovoltaic industry: Insights from patenting by Taiwan, Korea, and China. *Research Policy*, 41(3), 524-540.

## **Marketing relacional en las instituciones educativas: Revisión sistemática de la literatura**

### **Relationship marketing in educational institutions: A systematic review of the literature**

Juan Pablo Arrubla Zapata<sup>1</sup>, Ledy Torcoroma Gómez Bayona<sup>2</sup>, Sandra Milena Palacio López<sup>1</sup>

**Introducción:** El mercadeo es comprendido como el conjunto de actividades que se planean y ejecutan para satisfacer el mercado, por medio de productos o servicios que generan satisfacción y lealtad, logrando así una relación duradera con la organización. En los últimos tiempos esta disciplina se ha encargado de articular las demás áreas de la organización, para alcanzar los objetivos por medio de líneas estratégicas que permitan identificar, satisfacer y retener al cliente interno y externo. Sin embargo, al analizar la gestión del mercadeo en los entornos académicos y específicamente en las universidades, se observa que tradicionalmente se han propuesto algunas líneas mercadológicas para acercar la dinámica universitaria a los usuarios finales (Bustos 2009; Larios,2015).

En las condiciones establecidas por los mercados en la actualidad, es necesario tener en cuenta aspectos como la globalización, el entorno competitivo, las mediciones a partir de ranking como Academic Ranking of world universities, o el que realiza la compañía QS, que terminan siendo un referente importante para quienes llegan a los claustros universitarios. Así mismo, las universidades han venido creciendo en la cantidad de programas académicos, nuevos productos y nuevos modelos de gestión para lograr reconocimiento y sostenibilidad (Arar, Turan, Maysaa, & Oplatka, 2017). Al mismo tiempo se ha crecido en el número de estudiantes. Lo anterior lleva a que las universidades tomen conciencia y que analicen cuáles son las características, para que se logre confianza, satisfacción, lealtad y retención (Kalenskaya, Gafurov, & Novenkova, 2013). Brunner

---

<sup>1</sup> Universidad de Medellín, Medellín – Colombia. Contacto: [spalacio@udem.edu.co](mailto:spalacio@udem.edu.co)

<sup>2</sup> Universidad San Buenaventura, Medellín – Colombia.

y Contreras (2016) menciona en el informe de Educación Superior para Iberoamérica, que dentro de la gestión que realizan las universidades para lograr el crecimiento, se debe analizar el nuevo cambio generacional, los nuevos gustos, deseos, preferencias y exigencias con los que se cuentan, para que la universidad realice propuestas de calidad en coherencia con lo que los estudiantes esperan. Es por esto que se hace necesario un enfoque de mercadeo moderno para las universidades, con énfasis en el mercadeo relacional.

**Objetivo general:** Analizar el estado actual de los artículos científicos publicados sobre el marketing relacional

### **Objetivos Específicos**

- Indagar la evolución del concepto del marketing relacional
- Identificar las estrategias del marketing relacional aplicadas a las instituciones educativas
- Determinar que variables del marketing relacional se utilizan en las instituciones educativas

**Métodos:** Se realizará una revisión sistemática de la literatura – RLS, sobre el estado y avance de los temas relacionados la aplicación del Marketing Relacional en las Instituciones educativas, aplicando una investigación exploratoria a partir de la revisión de los documentos publicados según la base de datos Scopus, bajo la metodología propuesta por Henao (2015<sup>a</sup> y 2015b).

Planteamiento: Se expone la motivación de la revisión, tanto para las Instituciones educativas que aplican Marketing Relacional para crear relaciones con sus clientes.

Ejecución El proceso de revisión de literatura consistió en una búsqueda de los artículos publicados en la base de datos de SCOPUS, al ser este sistema bibliográfico de alta calidad, donde la ecuación de búsqueda fue: *Title-abs-key (( "relational marketing" or "relationship marketing" or "marketing relacional" ) and (education) ) and ( limit-to ( doctype , "ar" ) or limit-to ( doctype , "re" ) or limit-to ( doctype , "cp" ) or limit-to ( doctype , "cr" ) )*

Especificación de los criterios de selección de documentos: Se elaboró la lista de inclusión y de exclusión de los artículos según criterios definidos en los estudios preliminares, los cuales van siendo filtrados en la lectura de los títulos, resúmenes, palabras claves o conclusiones.

Recolección de Datos: Los datos extraídos de cada estudio fueron: Autor, título, año, nombre de la revista, cuartil de la revista según Scimago Journal & Country Rank, veces citadas, resumen, palabras claves, el país donde se publicó el artículo.

Análisis de datos: se realizó un análisis descriptivo de los documentos arrojados por la cadena de búsqueda a partir de los datos arrojados por el “Analyze search results”, y la clasificación de Scimago Journal & Country Rank..

### **Resultados y discusión:**

#### Análisis de los documentos por año de publicación:

Han sido importantes las variaciones que han tenido las publicaciones sobre ‘Marketing Relacional’, ha contado con picos de auge así como momentos de recesión.

El 2010 fue el año donde más publicaciones se realizaron, siendo 11 en total. Después aparece el 2018 como segundo mejor año con 10 publicaciones, el 2017 contó con 9 publicaciones y el 2012 y 2013 fueron estuvieron iguales con el número 8 de publicaciones. Ya en el 2016, 2011 y 2016 se contaron con 7 publicaciones.

#### Análisis de documentos por revista de publicación

Es evidente que las revistas que presenten documentos sobre ‘Marketing Relacional’ están netamente relacionadas con áreas de interés del mercadeo y esto se ve evidenciado en la recurrencia de publicación sobre ‘Marketing Relacional’ en cada una de ellas, como se explicara a continuación. Con 11 publicaciones Journal Of Hospitality And Tourism Research la cual se ubica en la posición Q1, es la revista que más publica sobre el tema de interés, seguida por Journal Of Marketing For Higher Education, ubicada en el cuartil Q2, con 9 publicaciones.

#### Análisis de documentos por autor de publicación

Los siguientes autores son aquellos que publicaron en mayores ocasiones acerca del “Marketing Relacional” Arnett, D.B., German, S.D., Hunt, S.D.(2003) con un total de 373 citas con el artículo Q1 The identity salience model of relationship marketing success: The case of nonprofit marketing, en el Journal of Marketing, y Kim, W.G., Han, J.S., Lee, E. (2001) con el artículo Q1 *Effects of Relationship Marketing on Repeat Purchase and Word of Mouth* en el Journal of Hospitality and Tourism Research con 145 citas

#### Análisis de documentos por país o territorio de publicación

Estados Unidos cuenta con el 30.8% de las publicaciones (37), Reino Unido con el 12.5% (15), España y Australia cuenta cada uno con el 6.6% (8), países indefinidos y Corea del Sur cuentan con el 5% (6), Malasia con el 4.1% (5), Finlandia, Suiza e India cuentan con el 2.5% cada uno (3), Canada, Republica Checa, Colombia, China, Noruega, Nueva Zelanda y Sudáfrica cuentan cada uno de estos países con el 1.6% (2) de las publicaciones.

#### *Variables que mediadoras del marketing relacional*

Las variables más comunes para tratar el marketing relacional en las instituciones educativas son:

- El compromiso afectivo de los estudiantes hacia su institución. - compromiso afectivo a académicos - compromiso de equilibrio -estudiantes compromiso calculador hacia la institución
- La confianza, la colaboración, el compromiso, la calidad de la atención y la satisfacción son elementos importantes para la gestión y prestación de los servicios educativos
- La calidad del servicio, la satisfacción, la imagen percibida, valor percibido, razones que mejoran la relación con los estudiantes, de las instalaciones, comunicaciones institucionales
- La imagen, la confianza y los valores compartidos mejoran la en la lealtad y satisfacción dela comunidad educativa
- Satisfacción, imagen, lealtad, efecto positivo, efecto negativo, edad, genero

**Conclusiones:** El enfoque de marketing relacional para las instituciones educativas es importante para mejorar la eficiencia y la eficacia del sistema de educación superior y aumentar el número de personas que interactúan en la Institución, satisfaciendo así las necesidades de cada uno de ellos, financieramente prudente invertir en retención de cada uno de cada miembro de la comunidad académica, a su vez permite construir relaciones sólidas con cada uno de estos miembros.

Dentro del ejercicio investigativo se puede concluir que las instituciones educativas han venido incorporando dentro de su estructura de gestión el mercadeo educativo a partir de modelos, planes o rutas, pero es necesario mayor producción investigativa en el tema para identificar de qué manera ha evolucionado y cómo se viene implementando en los diferentes países.

En la exploración de literatura se evidencia que los directivos o quienes toman decisiones, han comprendido que la articulación de los diferentes públicos que hacen parte de la comunidad académica son la clave para ser competitivos, esto genera una mayor claridad e importancia del tema en las organizaciones construyendo cultura de mercadeo.



**Palabras claves:** Marketing relacional, Instituciones educativas, Revisión Sistemática de Literatura

**Referencias:**

- Arar, K., Turan, S., Maysaa, B. and Oplatka, I. (2017), “The Characteristics of Educational Leadership in the Middle East : A Comparative Analysis of Three - Introduction The Middle East : Definitions and its Sociopolitical Character”, *Educational Leadership in the Middle East: A Comparative Analysis* 367, pp. 355–373.
- Brunner, J. J., & Contreras, F. G. (2016). Dinámicas de transformación en la educación superior latinoamericana: Desafíos para la gobernanza. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, (80), 12-35.
- Bustos, H. and Becker, R. (2009), *Ting Educacional*.
- Henao, J. D. V (2015a). Una guía corta para escribir revisiones sistemáticas de literatura parte 3. *Dyna*, 82(189), 9-12.
- Henao, J. D. V. (2015b). Una Guía Corta para Escribir Revisiones Sistemáticas de Literatura. Parte 4. *Dyna*, 82(190), 9-12.
- Kalenskaya, N., Gafurov, I., & Novenkova, A. (2013). Marketing of Educational Services: Research on Service Providers Satisfaction. *Procedia Economics and Finance*, 5(13), 368–376. [http://doi.org/10.1016/S2212-5671\(13\)00044-0](http://doi.org/10.1016/S2212-5671(13)00044-0)
- Larios, E. (2015), “Mercadotecnia educativa: un modelo latinoamericano CPMark -Caderno Profissional de Marketing -UNIMEP”, *Caderno Profissional de Marketing - UNIMEP*, Vol. 3 No. 1.

## **Intervención en una compañía manufacturera textil en el área de control de costos**

### **Intervention in a textile manufacturing company in the area of cost control**

Diana Mesa Ruiz, Néstor Eduardo Flórez Oviedo<sup>1</sup>

**Introducción:** El área de auditorías y control de una empresa es vital ya que es allí donde se filtran los errores que pueden llevar a una empresa a un momento de caída económica, en este caso se ve la necesidad de intervenir en esta área ya que se ha detectado fallas en el control de costos reales de lotes a tiempo.

Esta es una empresa manufacturera del sector textil industrial, y con este trabajo se pretende brindarle una estructura para el análisis de costos, uniendo el proceso de producción al cierre de mes contable, que es un proceso ya establecido y llevado a cabo en la compañía.

Definir correctamente el proceso de producción adecuado y el control de este es vital, hace parte de la columna vertebral de la organización un riguroso seguimiento de los costos, para así tener la data que permita una toma de decisiones acertada

que optimice procesos, una contabilidad de costos detallada que brinde transparencia a la empresa y una carta de presentación ante entidades financieras, socios, inversionistas, proveedores, entre otros.

Optimizar este proceso impacta positivamente al interior de la organización y agrega valor frente a otros participantes del mercado, ya que se puede prevenir un impacto negativo y evitar producción con sobrecostos que en vez de generar utilidades genera pérdidas.

**Objetivos:** Generar una estructura de control de costos en producción por periodos de un mes.

Analizar la situación actual por medio de herramientas de gestión administrativa.

Realizar una lectura de gráficas y resultados detectando los principales problemas en el proceso frente a alza de costos.

Proponer las posibles correcciones y estrategias para su implementación evitando el alza en los costos de procesos de producción.

**Métodos:** Esto es un estudio de caso descriptivo donde se aplican herramientas de gestión administrativa para generar una propuesta de mejoras en un proceso de la compañía. Se recolectó información por medio de la observación directa en los procesos de la empresa y se realizó entrevistas a las personas encargadas de los diferentes procesos y se realizó un diagnóstico por medio de estas herramientas generando propuestas de mejoras.

Por lo tanto el control es un instrumento muy importante para un sistema de costos ya que este permite que se verifiquen y controlen los costos en los que se incurren en el desarrollo de sus actividades y con esto permite que la administración conozca los costos que se consumen por cada centro y se puedan asignar adecuadamente a los productos y servicios; Y si están generando beneficios o no a la organización. (Barragán, 2015, p. 8)

En la planta inicialmente, se almacena tela, insumos varios (moños, botones, elásticos, etc.), se corta la tela, se revisa, se empaca y se almacena producto terminado, desde allí mismo se despacha producto a diferentes clientes (nacionales e internacionales). La empresa lleva aproximadamente 15 años produciendo, durante este tiempo, se han ido implementado diferentes habilidades gerenciales que la ha mantenido en pie en medio de una difícil competencia en el mercado. Durante este tiempo han cambiado y mejorado procesos como el análisis y el control de los procesos, anteriormente no estaba establecido como una función como tal, pero desde hace 3 años se estableció una persona para hacerlo, que comienza revisando información de cortes de tela, control de inventarios aleatorios, control en los seguimientos de cada lote, control en las entradas de facturas y así comienza el control en la compañía. Este proyecto nace en agosto del 2019, inicialmente con la intención de entregar a la compañía una herramienta gerencial para implementar un control de costos estructurado; la implementación del proyecto puede llevarse hasta 3 meses para ver los resultados.

En este momento en la compañía no hay un control de costos estructurado ni controlado, lo que se hace es revisar que los lotes que ya están completos se cierren en el sistema y ya, lo que se pretende con este proyecto es establecer que los lotes cada 30 días puedan ser cerrados y analizados como un todo, con costos, sobrecostos y utilidades que tuvo la producción en un mes a nivel micro ya que se ha presentado variaciones muy grandes en los costos que se establecen teóricamente.

Para el desarrollo de este trabajo, se aplicaron diferentes herramientas de gestión administrativa. Primero se utilizó el flujograma y el mapa de procesos para identificar las actividades propias de la compañía, luego se hizo una matriz DOFA para analizar el entorno externo frente al interno, en el momento que se tuvo un panorama general del estado de la empresa, se hizo un diagrama Ishikawa (causa y efecto) para enfocarnos en las posibles causas del alza en los costos; se sacó información gerencial para generar una tabla y poder hacer un diagrama de Pareto y tener la visión en cuanto a cantidad de lotes y costos en pesos. De todo el análisis de las herramientas anteriormente mencionadas, sale un flujograma propuesto el proceso y otras propuestas para anejar las causas del alza.

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DOCUMENTO
1.		Se recibe tela y los insumos, se ingresa al sistema, se revisan desperdicios y costos de acuerdo al peso y teniendo en cuenta desperdicios.	Administrativo que ingresa tela e insumos; operario que saca desperdicios.	Factura de compra. Formatos respectivos de desperdicios y costos.
2.		Se verifica que los desperdicios estén dentro de lo pactado con el proveedor, igualmente los costos.	Auditora.	Formatos
3.		Se corta la tela, se analiza el gasto de tela y se integra con insumos varios. (Elásticos, marquillas, botones...)	Operarios de producción.	
4.		Se estampa, se confecciona y se termina la prenda	Operarios de producción.	
5.		Se revisa que la prenda esté perfecta.	Operario de producción	Formatos




6.		Se dobla y se empaca la prenda.	Operario de producción	
7.		Se entrega la prenda a bodega para ser almacenada y despachada.	Operario de producción.	Formatos
				

Figura 1. Flujograma inicial

El mapa de procesos, es una herramienta que brinda una información general para tener una idea de cómo funciona la compañía, la siguiente imagen es el mapa de procesos de la compañía, se hizo como parte del proceso con información brindada por los gerentes de la compañía.

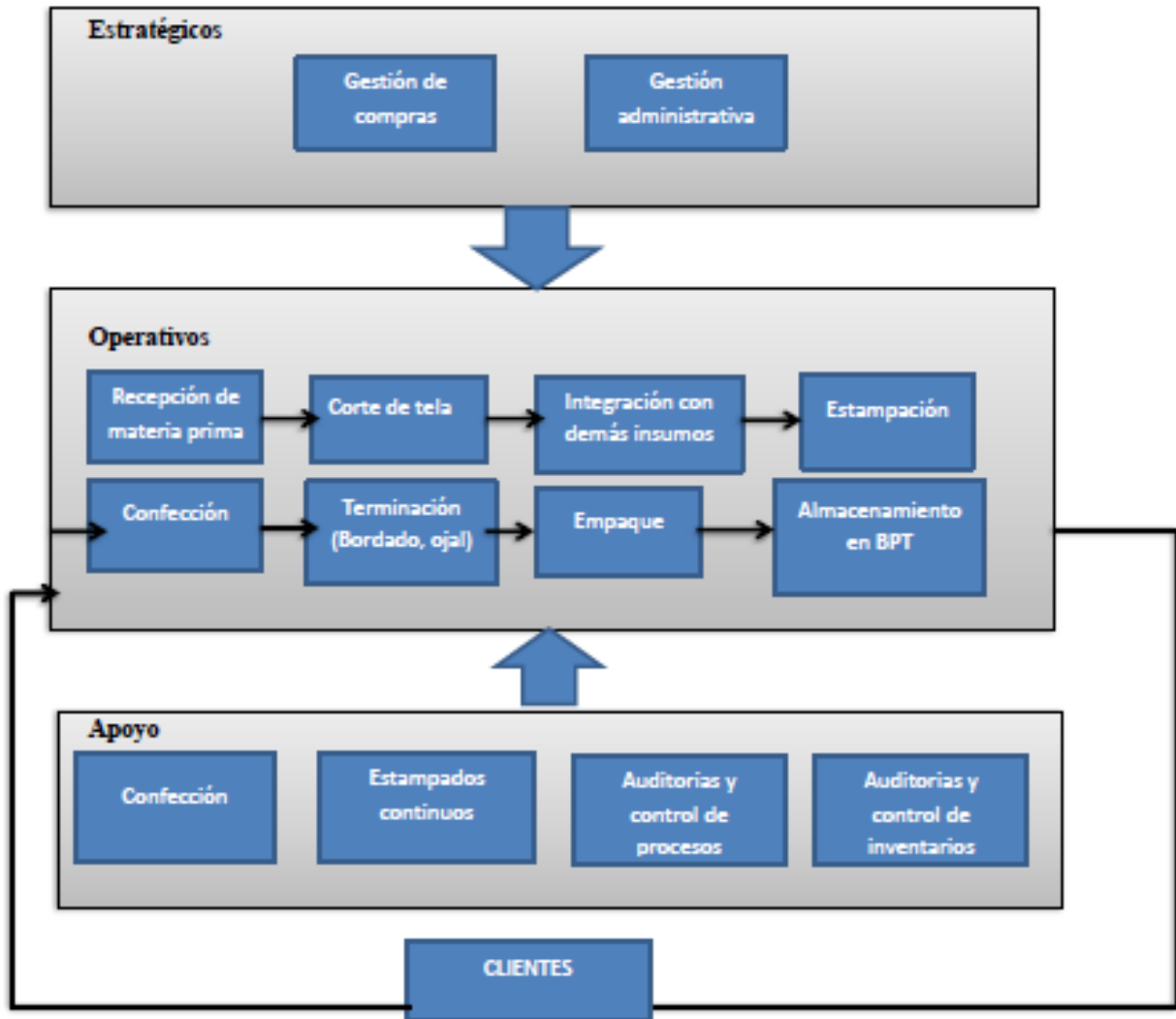


Figura 2. Mapa de procesos.

El análisis DOFA,

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa u organización, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formuladas. (Núñez, 2016, p.5)

Este, se hace para detectar las dificultades actuales o futuras y las posibles soluciones, sin dejar de presentar qué elementos no se deben de descuidar porque resultan ser factores de ventaja para la compañía.

Tabla 1

Matriz DOFA de la compañía

		<b>DEBILIDADES</b>	<b>FORTALEZAS</b>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No Hay un proceso establecido para el control de costoso.</li> <li>2. Hay sobrecostos que no se detectan a tiempo.</li> <li>3. Resultados negativos frente a costos vs precio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marca posicionada</li> <li>2. Mercado establecido</li> <li>3. El sistema integral de producción brinda información completa</li> </ol>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>DO</b>	<b>FO</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apertura de mercados internacionales</li> <li>2. Personal administrativo capacitado en análisis de costos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controlar costos para aprovechar el mercado internacional y obtener más rentabilidad del mismo.</li> <li>2. Sacar toda la información del sistema para el análisis completo de los costos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprovechar el mercado que ya se tiene para continuar las ventas.</li> </ol>	
<b>AMENAZAS</b>	<b>DA</b>	<b>FA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Competencia con precios bajos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer cierres en costos de producción y analizarlos mes a mes.</li> <li>2. Identificar causas de costos altos y detenerlas antes de producir.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitarse en el manejo de la herramienta de software frente al tema de costos.</li> <li>2. Aprovechar el posicionamiento de marca y establecer precios accesibles al nicho definido.</li> </ol>	

Fuente: Elaborada por mi



Mediante el diagrama de Ishikawa (causa y efecto) se sacan las posibles causas del problema de sobrecostos en producción. La información base, sale de un informe gerencial que está protegido por confidencialidad.

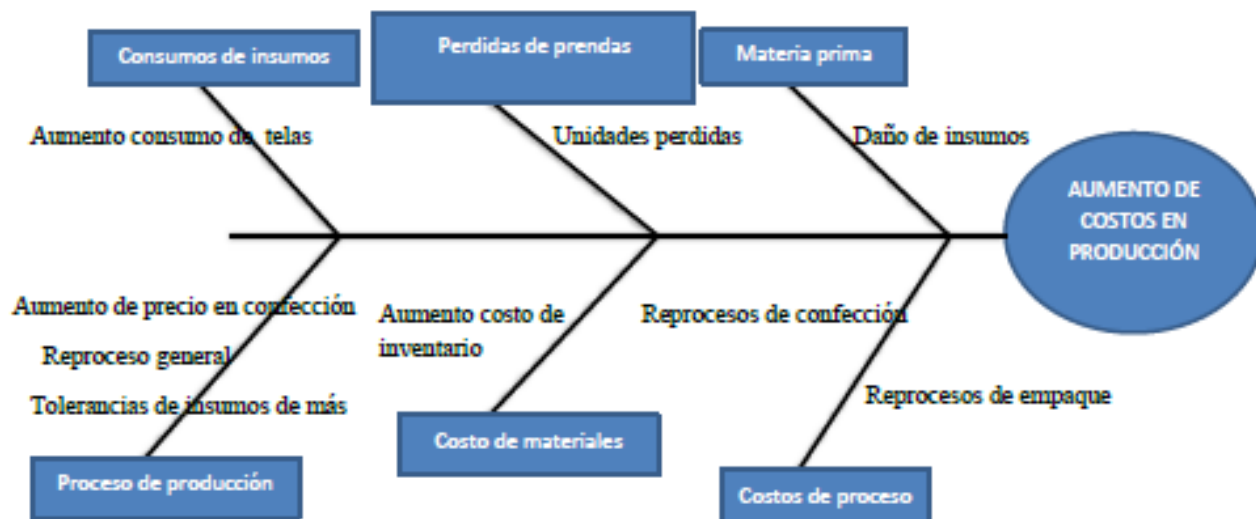


Figura 3. Gráfica Ishikawa.

Esta tabla representa el impacto en pesos de los motivos de sobrecostos en los lotes de producción de un mes, igualmente muestra el dato estadístico de la cantidad de lotes que tuvieron el mismo sobre costo. Esta información sale del análisis del informe gerencial general de lotes, brindados por el gerente de la compañía.

Tabla 2

Tabla de contenido de información de sobre costos de un mes

Concepto	Cantidad Lotes por concepto	Impacto en \$
Reprocesos de confección	5	\$ 545.222
Costo de inventario	2	\$ 173.298
Daño de insumos	3	\$ 243.641
Reprocesos de empaque	3	\$ 212.729
Reprocesos en general	1	\$ 40.142

Aumento de precio de confección	3	\$ 154.560
Aumento en consumo de telas	9	\$ 1.517.361
Tolerancias con insumos de más	12	\$ 925.318
Unidades perdidas en el proceso	2	\$ 987.219
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>\$ 4.799.490</b>

Fuente: Elaborada por mí.

La gráfica es el resultado de la tabla anterior y es un diagrama de Pareto donde se comparan los lotes que tuvieron sobrecostos en cuanto a cantidad y a costos.

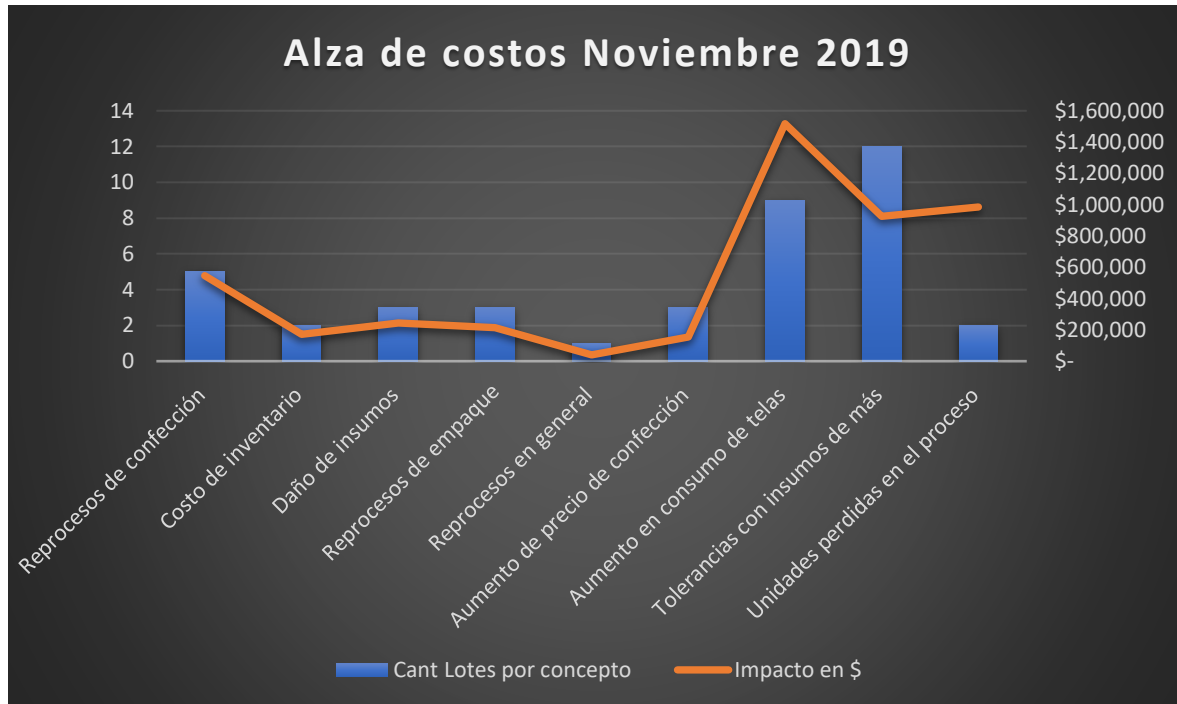


Figura 4. Diagrama de Pareto.

Tener en cuenta que un lote tiene variaciones por diferentes conceptos, se elige de acuerdo al que tiene diferencia más significativa.

Las variaciones se sacan de un informe del sistema software, y se analizan teniendo en cuenta la siguiente fórmula (1)

$$\frac{(\text{Costo teórico} - \text{Costo real}) * 100}{\text{Costo teórico}} \quad (1)$$


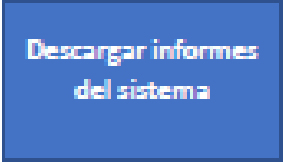
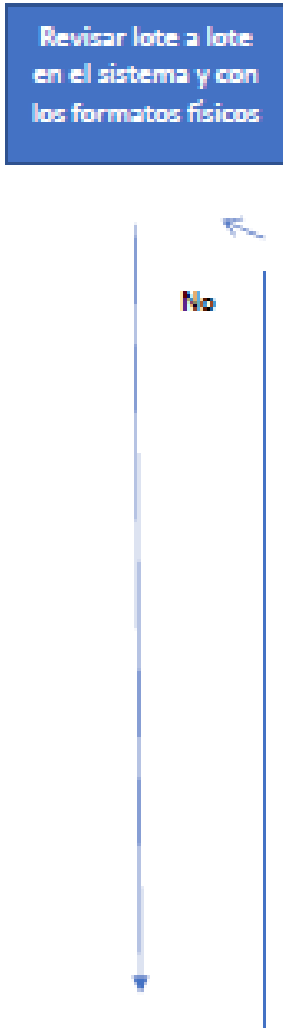
**Resultados y discusión:** De acuerdo al procedimiento y resultados obtenidos del análisis de las diferentes herramientas, en estudio se puede decir que:

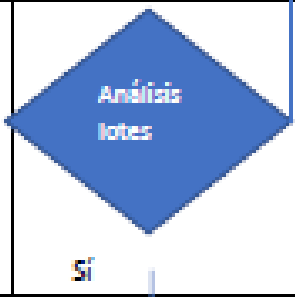
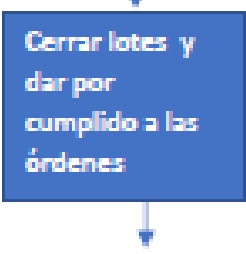
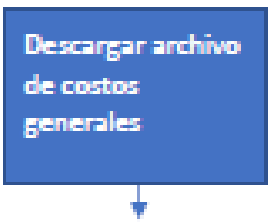

- Las tolerancias de insumos de más se refiere a la flexibilidad que hay frente a la salida de un lote, sin embargo, estas son la mayor causa del alza de costos en lotes, por lo que se propone quitar las tolerancias, es decir que cada lote salga con lo que pide cada ficha técnica.
- El aumento en el costo de las telas son el sobre costo más significativo, esto ocurre porque la tela es, generalmente, la parte más costosa del proceso, y puede ocurrir también por un mal manejo del trazo y más consumo en el corte; aquí se propone revisar más detalladamente el consumo real de tela en corte y el manejo de inventario auditado al instante.
- Los reprocesos, tanto en confección, como en los procesos en general ocurren cuando hay un error que en ocasiones no se detecta a tiempo y se afecta gran parte del lote o el lote completo. Se propone que un auditor de calidad esté al tanto de cada lote, le haga seguimientos y visitas según se requiera.
- Los costos de inventario ocurren cuando el precio estandarizado no se respeta, entonces: se consiguen con otro proveedor que vende el material más costoso; o cuando hay algún alza por factores externos de fuerza mayor. Se propone un control en la entrada de cada compra, verificando desde la misma factura los precios. Igualmente ejercer un reclamo en caso de cambio de precios no pactado.
- El daño de los insumos ocurre cuando por un corte mal hecho, se requiere más tela o encaje, o cuando en un taller de confección hay un daño por distracción; se propone que quien cometa el error se responsabilice por parte del costo de lo dañado, en proporción a la magnitud del error y al salario; esto como forma de llamado de atención.
- Los reprocesos de empaque ocurren cuando las prendas están dobladas y se requieren colgadas luego de ser empacadas, es decir toda mercancía inicialmente se empaca doblada, pero si llega un pedido de un cliente grande y requiere que sea colgada, el sobre costo se cobra en la orden del pedido como tal, esto no se ve reflejado como tal en el lote al momento de cierre de producción, por lo que la propuesta para recuperar esos informes y hacerlos más reales, es ver reflejado esta recuperación de sobre costo como un ajuste al lote desde producción.
- El aumento en los precios de confección, ocurren cuando un lote se requiere de un sábado a un lunes, y el costo de la confección implica pagar un festivo laborado, o muchas veces un costo

de horas extras. Esto ocurre cuando llega un pedido de improviso. Se propone poner políticas de despacho de pedidos desde el departamento de compras.

- Las unidades perdidas en el proceso es cuando el lote no llega completo en cantidad a bodega, esto se soluciona con un auditor que controle también que las prendas estén completas durante todos los procesos, igualmente si hay un daño en el proceso el encargado que corresponda, debe tomar una decisión de cobro, o dada de baja a la unidad o unidades.

Adicional este es el flujograma del proceso cómo se sacó el análisis de planteado en este trabajo, se plantea como propuesta para que se siga haciendo así:

ID	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DOCUMENTO
				
1.		<p>El último día de la semana, se descarga el archivo para analizar lote a lote con sus debidos costos.</p>	Analista encargado	Destinar un archivo de Excel con formato estandarizado. (Ver anexo 1)
2.		<p>Revisar lote a lote: Gasto y costo de tela e insumos. Formatos de gastos físicos con los digitados en el sistema. Verificar que la información sea real y coincida. Adicional revisar que esto no tenga sobrecostos. Igualmente revisar procesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Que estén completos</li> <li>2. Que tengan los costos estándares</li> <li>3. Que no tengan novedades no autorizadas.</li> </ol> <p>Todo se revisa en base a la ficha técnica. <b>Plasmar la información en el</b></p>	Analista encargado	Destinar un archivo de Excel con formato estandarizado. (Ver anexo 2)

		archivo de Excel para mayor control.		
3.		Si hay un lote con algún pendiente o novedad, se debe reportar para la debida solución o corrección.	Analista encargado	
4.		Se da por cumplida cada orden. En caso de que el lote tenga una novedad aprobada o que no se pueda corregir, se pone en la observación para filtrar en el archivo global de costos.	Analista encargado	
5.		Se descarga del sistema el informa global de costos de lotes.	Analista encargado	Destinar un archivo de Excel con formato estandarizado. (Ver anexo 2)
6.		Con toda la información en Excel se procede a hacer gráficas para identificar el problema.	Analista encargado	Destinar un archivo de Excel con formato estandarizado. (Ver anexo 3)

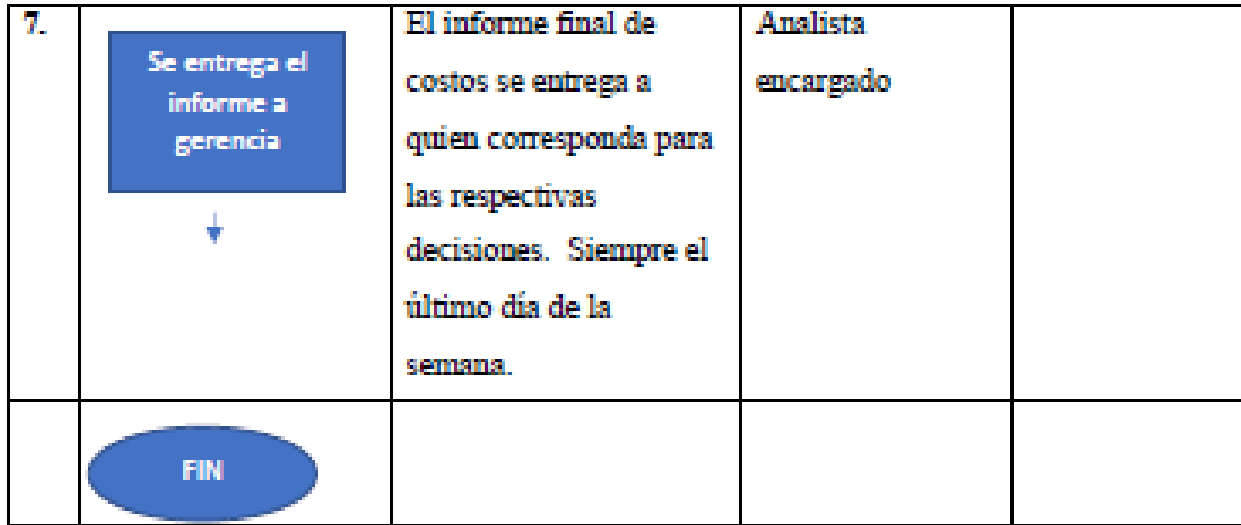


Figura 5. Flujograma propuesto

**Conclusiones:** Como conclusión se desea resaltar la importancia de controlar costos desde los más pequeños hasta los más grandes. Cualquier empresa que no controle los gastos que aparentemente no son tan significativos, puede llegar a acumularlos y generar reducción significativa en las utilidades; por eso es que los controles de costos comienzan con los controles más micro, de lote a lote.

Para llegar al problema, primero se debe buscar la o las causas y obtener un panorama general de situación interna y externa para tomar decisiones que brinden una solución sin descuidar los procesos que están bien.

El análisis completo de un mes se logró ejercer y dio los resultados planteados a lo largo de lo escrito, sin embargo, la propuesta no se siguió ejecutando por motivos de pandemia. Es decir, no se concluyó como se pretendía desde el principio, pero se logró un avance y hubo un buen resultado. Una buena aplicación de las herramientas de gestión administrativa ayuda a cualquier organización a analizar los diferentes problemas que enfrentan y, lo mas importante aún eliminar las causas del problemas y efectos negativos del problema encontrado y que la empresa pueda desarrollar de una manera más optima los procesos, además de que brindan un panorama de cómo proceder y ejecutar nuevas acciones para que no se vuelva a presentar la dificultad encontrada.

**Palabras claves:** Costo de inventario malo, unidades perdidas, reproceso de empaque, archivo de corte, desperdicio

## Referencias

Barragán, N. C. (2015). *Implementación de un sistema de costos para la empresa Soldimontajes Díaz LTDA*. (Trabajo de Pregrado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia)  
Repositorio Institucional Sogamoso. <http://repositorio.uptc.edu.co/jspui/handle/001/1559>

Núñez, O. A. (2016). *Propuesta para el Control de Costos en la empresa constructora KVA Ingeniería de Centroamérica S.A.* (Trabajo de grado, Instituto Tecnológico de Costa Rica)  
Repositorio institucional.  
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6786/propuesta-control-costos-empresa-constructora-KVA-ingenier%c3%ada-centroam%c3%a9rica%20s.a.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Anexos

### Anexo 1

Num Lote	Refe	Fecha	Cantidad	Días en proc	Observacion	A CORREGIR
2215	C001	1-nov-20	500	20	OK	
2216	C002	2-nov-20	500	21	PENDIENTE	Insumos
2217	C003	3-nov-20	500	22	OK	
2218	C004	4-nov-20	500	23	OK	
2219	C005	5-nov-20	500	24	PENDIENTE	Tiene el proceso de confeccion
2220	C006	6-nov-20	500	25	OK	
2221	C007	7-nov-20	500	26	OK	
2222	C008	8-nov-20	500	27	OK	
2223	C009	9-nov-20	500	28	OK	
2224	C010	10-nov-20	500	29	PENDIENTE	
2225	C011	11-nov-20	500	30	PENDIENTE	
2226	C012	12-nov-20	500	31	OK	
2227	C013	13-nov-20	500	32	OK	

Figura 6. Anexo 1.

### Anexo 2



Ref	Numlote	Cortado	Costo Teorico	Costo Real	Diferencia de costos lote	Porcentaje de diferencia	Concepto variacion costo	Observacion
C001	2215	500	\$ 670.249,62	\$ 700.562,00	-\$30.312,38	-5%	Reprocesos de confección	Reprocesos de confección
C011	2225	500	\$2.836.368,11	\$ 2.884.452,90	-\$48.084,79	-2%	Costo de inventario	Costo de inventario
C012	2226	500	\$ 758.480,07	\$1.799.346,50	-\$1.040.866,43	-137%	Daño de insumos	Daño de insumos
C021	2235	500	\$1.006.943,36	\$1.580.191,00	-\$573.247,64	-57%	Costo de inventario	Costo de inventario
C023	2237	500	\$ 5.457.790,29	\$ 6.007.132,94	-\$549.342,65	-10%	Daño de insumos	Daño de insumos

Figura 7. Anexo 2.

### Anexo 3

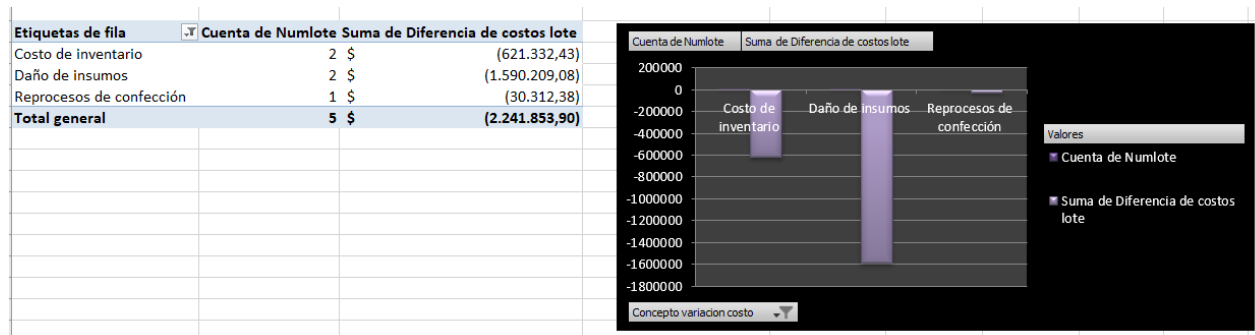


Figura 8. Anexo 3.

# La educación e incertidumbre financiera

## Education and financial uncertainty

Jorge Iván Jiménez Sánchez<sup>1</sup>

**Introducción:** La ponencia analiza un objetivo específico del proyecto de investigación adelantado por el grupo Goras de investigación titulado “La inteligencia financiera y educación financiera base para el desarrollo social y Económico”, referente al ítem “Incertidumbre financiera” y recopila información por medio de encuesta, la cual se realizó a los estudiantes de la facultad de Administración de la Universidad Católica Luis Amigo en ella se evidencia el pensar y la preocupación de los jóvenes frente a temas financiero como lo son la deuda, el empleo, los ingresos, la falta de una educación financiera adecuada refleja zozobra en el pensar de muchos.

**Objetivo general:** La incertidumbre financiera es producto del temor o miedo de que algo suceda de que las cosas no marchen bien, en especial si se trata sobre de temas de dinero, este trabajo busca conocer la opinión de los estudiantes frente a diversos temas financieros, muchos jóvenes hoyen día trabajan y estudian, la realidad es poco lo que han aprendido sobre temas financieros en el hogar o en la escuela, lo que ocasiona muchos observen las asuntos de dinero con inquietud y zozobra.

**Objetivos específicos:** Por medio de la encuesta se busca recopilar información en temas de opinión en las cuales se busca evidenciar el sentir en algunos temas financieros como.

- El endeudamiento financiero y la situación frente al stress.

---

<sup>1</sup> Universidad Católica Luis Amigó, Medellín – Colombia. Contacto: jijs294@gmail.com

- El pensar frente a la posible pérdida del empleo.
- Situación frente a la necesidad de ingresos.
- Capacidad financiera para cumplir con sus actividades y compromisos.
- Opinión frente al endeudamiento financiero social.

**Métodos:** La ponencia presenta los resultados del Tema N° 4 "Incertidumbre financiera", en él se cuestiona a los estudiantes sobre temas del diario vivir, el diseño utiliza el modelo Likert (Alejandre, 2019) y responde a cinco preguntas; La hipótesis afirma que los estudiantes sienten preocupación por los temas financieros. El diseño de tipo descriptivo recopila datos sin modificar el entorno ni el fenómeno estudiado y presenta la información en forma de tabla. La muestra de carácter finita corresponde al grupo de estudiantes de la facultad de Administración de la Universidad Católica Luis Amigo de Medellín, se realizaron 243 encuestas, como subconjunto fielmente representativo.

**Resultados y discusión:** La encuesta evidencia una realidad, existe una inconciencia frente a las necesidades financieras en el diario vivir, a los jóvenes la deuda los estresa, no la observan como una oportunidad que brinda el medio para crecer y lograr las metas y objetivos, el temor a perder el empleo es una constante, a un alto número de personas porcentaje le preocupan que los ingresos sean suficientes, ver Tabla N°1.

**Tabla N°1** resultados encuesta ítem Incertidumbre financiera.

Pregunta	1. Muy de acuerdo	2. De acuerdo	3. En desacuerdo	4. Muy en desacuerdo	No sabe/No responde
1. El endeudamiento financiero genera preocupación y estrés.	155	72	14	2	0
2. Debe ser causa de preocupación la posible pérdida del empleo.	114	89	35	5	0

3. Le preocupa que sus ingresos no sean suficientes para cubrir las necesidades básicas.	126	97	20	0	0
4. Los ingresos que recibe los considera suficientes para desarrollar y cumplir con sus actividades y compromisos.	35	97	92	18	1
5. Considera usted que el endeudamiento financiero es causa de desequilibrio en la sociedad	75	97	62	3	6

Muchos consideran que el endeudamiento financiero es la causa del desequilibrio en la sociedad, en definitiva hay que cambiar el modo de pensar, la deuda es una oportunidad para crecer se puede utilizar para estudiar, invertir, lógicamente hay que saber endeudarse, el problema de la deuda es hasta donde se comprometen los ingresos un buen endeudamiento genera rentabilidad ya que impulsa el crecimiento personal y familiar,

**Conclusiones:** La educación financiera de los colombianos es escasa y se refleja en la incertidumbre, hay que mejorar desde el seno del hogar se debe enseñar a los niños sobre la importancia en el buen manejo del dinero, a mirar la deuda como una oportunidad para crecer, aprender sobre el tema ayuda a vivir con los ingresos que se tienen y a ser consientes siendo al mismo tiempo consientes, compromisos y obligaciones.

**Palabras claves:** Educación, inteligencia financiera, ingresos, empleo, incertidumbre.

## Referencias.

- Alejandre; J. L. (2019). Buenas prácticas en la docencia universitaria con apoyo de las TIC - Experiencias en 2018. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Duarte; L. G. & Rosado Y., & Basulto, J. H. (2014). Comportamiento y bienestar financiero como factores competitivos en el personal académico de una Institución de educación superior. Dialnet N° 30, 126-149.
- Kiyosaki, R. T. (2005). *Padre rico, padre pobre: Que Les enseñan los ricos a sus hijos acerca del dinero, Que las clases media Y pobre no!* (1st ed.). Aguilar.
- Lembert, M., & García, I. (2019). 1, 2, 3 Educación financiera para niños y jóvenes. México: LID Editorial.
- Vallejo, L. S., García, V., & Martínez, R. (2016). Una reflexión desde la ficción neoliberal en un contexto local. In Vestigium Ire Vol. 10 N° 2, 32-47. In Vestigium Ire Vol. 10 N° 2, 32-47., 33-48.
- William Andrés, M., & Astrid Lorena, P. (2019). *Descubriendo mundos: Una introducción a la investigación antropológica*. Editorial Unimagdalena.

## Los Retos y los desafíos que entraña la e- Investigación

### The Challenges and challenges of e-Research

Rogelio de Jesús Cárdenas Londoño<sup>1</sup>, Juan Sebastián Cárdenas García<sup>1</sup>

**Resumen:** Este texto tiene como propósito fundamental dar cuenta de lo que es la e-investigación, como un paradigma que toma fuerza en el proceso de investigación científica en el territorio colombiano, y que supone grandes retos para los miembros de las comunidades académicas y científicas que tienen como tarea fundamental el campo de la investigación y la gestión del conocimiento con el uso de herramientas tecnológicas cada vez de mayor versatilidad y eficiencia.

La metodología en uso es la documental, con enfoque en el análisis de contenido, se identifican y se analizan las principales herramientas tecnológica que pueden emplearse para la recolección y análisis de la información en un proceso de investigación sopesando el quehacer de los gestores bibliográficos, sus usos y aplicaciones y se brindan una serie de sugerencias en función de lo adecuado, necesidad y facilidad con sus indicadores.

**Palabras clave:** e-investigación, campos de intervención, competencias investigativas, gestión de conocimiento, comunidades científicas.

**Introducción:** La época que vivimos disruptiva, imprevisible y compleja nos enmarca en una sociedad que experimenta una constante transformación impulsada por el desarrollo de la tecnología, el acceso a la información y las nuevas formas de comunicación, que impactan los modos de ser y de conocer de los seres humanos y de la realidad en el territorio colombiano. Esta situación no ha sido ajena al campo de nuestro interés, la investigación que se lleva a cabo en las instituciones de educación superior, IES, como bien lo sostiene Arbeláez (2014).

---

<sup>1</sup> Institución Universitaria de Envigado – IUE, Medellín – Colombia. Contacto: [rcardenas@correo.iue.edu.co](mailto:rcardenas@correo.iue.edu.co)

Hoy es de perentorio uso, la gestión de nuevas tecnologías para llevar a cabo las funciones de investigación, docencia y proyección social en el campo de la educación superior, lo que ayuda a resolver problemas de vida cotidiana en la mecánica operacional de los cargos que ahí se llevan a cabo, y por tanto, se ahorra tiempo, dinero y energías.

Voces autorizadas como Dutton (2010), Hey & Trefethen (2005) y Nielsen (2012) afirman que en las últimas décadas existe en la comunidad académica y científica internacional un amplio consenso en los cambios que se vienen dando en los modos de hacer ciencia debido al impacto de las tecnologías, de allí que el hacer uso de nuevas tecnologías de forma intensa para el procesamiento de información, datos y hechos, sea una constante, así como el incremento del trabajo colaborativo, vía, las actividades asociadas o el trabajo en red, como lo corrobora, REDSICON, Red de Investigadores y Coordinadores de Semilleros del campo contable en el territorio de nuestra referencia, el valle de aburra, lo cual viene mostrando todas sus bondades y que autores como Arcila-Calderón, Piñuel-Raigada, y Calderin-Cruz (2013), lo han denominado e-investigación, e- Research.

El término e-investigación, más conocido por las denominaciones en inglés e-Research, Virtual Research, y On Line Research, se emplea para referirse a la relación entre las tecnologías y la investigación académica y científica. Se vincula con el concepto de Humanidades Digitales (HD). La e-investigación es, por una parte, una técnica o instrumento, y, a la vez, un área de investigación en sí, como lo sostienen Allan, R. (2009), Anandarajan, M. & Anandarajan, A. (2010), Anderson, T. & Kanuka, H. (2003), Arcila Calderon, C. (2013<sup>a</sup>, 2013b), entre otros.

La intención de conjugar la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación –TIC en los procesos misionales de las instituciones de educación superior, caso los procesos de investigación mediados por virtualidad nos demuestra que en la actualidad.

**Intencionalidades del proceso:** A partir de revisión de literatura sobre el concepto de referencia y el estado de la misma, se formuló una pregunta, bajo la concepción de comunidades de indagación de Cardenas (2016) ¿Qué tipo de Retos y desafíos entraña la e-Investigación en las comunidades académicas y científicas?

**Metodología:** El estructurar una propuesta para dar cuenta de lo que es la e-investigación, como un paradigma que toma fuerza en el proceso de investigación científica en el territorio colombiano, y que supone grandes retos para los miembros de las comunidades académicas y científicas que tienen como tarea fundamental el campo de la e-investigación y la gestión del conocimiento con el uso de herramientas tecnológicas cada vez de mayor versatilidad y eficiencia. es entrar en consonancia con lo que plantea Cranfield y Taylor, (2008); Karpov, (2017), quienes conciben la gestión del conocimiento por fases, “las fases de creación, intercambio y transferencia del conocimiento, al permitirles reestructurar y fortalecer sus funciones”.

Inicialmente el modelo, parte de la función de investigación por medio de la fase identificación del conocimiento, la cual consiste en visibilizar los aprendizajes mediante dos actividades, fuentes internas y externas (Probst, et al., 2001). La primera, consiste en realizar análisis bibliométrico que permitan identificar los grupos y líneas de investigación, líderes e investigadores y número de publicación por área o Departamentos. La segunda, se refiere a las redes externas de cooperación de expertos en la cual hacen parte los grupos, investigadores, docentes y administrativos (Patiño-Vanegas, et al., 2020).

El segundo proceso es la creación (ver Figura I), una vez identificado los individuos con sus diferentes conocimientos tácito y explícito realizado por un análisis bibliométrico, se procede a realizar la actividad 1: Aprendizaje individual, para absorber los diferentes conocimientos almacenado en los cerebros de las personas y en los diferentes procesos (Fullwood, Rowley y Delbridge, 2013).

Para adquirir las experiencias y habilidades de los docentes, investigadores y administrativos se realizan actividades que se encuentran establecidas en la fase de socialización como las encuestas, entrevistas y grupos focales, Nonaka y Takeuchi, (1995); Almudallal, Muktar y Bakri, (2016); Veer-Ranjeawon y Rowley, (2019).

Entre otras labores importantes destaca instaurar acciones comunicativas, entre estas se encuentran las comunidades de práctica, contar historias y el caso de las *narrativas digitales*, que es tendencia en el proceso de transferencia de aprendizajes, y estas conllevan al uso de las herramientas tecnológicas *SharePoint* que incluyen actividades dentro del



proceso como las redes sociales: *Flickr, Facebook y Youtube, como lo conciben*, Leung, et al., (2015); Correa-Díaz, Benjumea-Arias y Valencia-Arias, (2019); Hermann-Acosta y Pérez, (2019).

En igual sentido, otra actividad a reconocer en el proceso de creación es el aprendizaje colectivo, en consecuencia, del párrafo anterior, las Instituciones de Educación Superior crean diferentes grupos de investigación, académicos y administrativos, con el fin de planificar reuniones periódicas para establecer actividades que permitan ordenar, clasificar, retroalimentar y documentar los conocimientos relevantes. Como resultado de estas acciones se producen artículos, trabajos científicos y documentos administrativos, como lo sostienen Nonaka y Takeuchi, (1995); Gonzalvez, et al., (2014).

La siguiente etapa corresponde a la distribución de los aprendizajes explícitos, a través de artículos, trabajos científicos y documentos administrativo, que deben ser almacenado por las diferentes herramientas TIC como, por ejemplo, plataformas digitales como *SharePoint* que permite el trabajo colaborativo y transfiere aprendizajes académicos, investigativos y del personal que se encuentra en las oficinas (Rambe y Mbeo, 2017); otras de las herramientas son los repositorios y las bases de datos científicas como son *Scopus, Web of Science* y IEEE (Semertzaki, 2011); así como también la *intranet*; y herramientas de gestión de aprendizaje como *Moodle* (Hakiman, Munadi y Ernawati, 2019).

Finalmente, la etapa de medición del conocimiento vinculado con indicadores como el capital humano, estructural y relacional (Bueno, 2003). Las dimensiones evalúan la experticia de los expertos y las herramientas e infraestructura tecnológica que poseen los departamentos para el desarrollo de la producción científica y que conllevan a establecer relaciones con el Estado y el sector productivo, para realizar convenios colaborativos en beneficio de la sociedad.

**E-investigación y otras áreas del conocimiento:** La e-investigación ha irrumpido en otras áreas de conocimiento y se denomina e-ciencia, ciberciencia, o ciencia abierta como bien lo sostiene Arcila (2013), todas estas denominaciones apuntan, en esencia, a las prácticas y dinámicas de producción científica apoyadas en las Tics, como lo aseveran Dutton & Jeffreys (2010).

Una voz autorizada como Arcila-Calderon et al. (2013:112) sostiene que la e-investigación se refiere al uso avanzado e intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para producir, manejar y compartir datos científicos en un contexto de colaboración geográficamente distribuido a través de, por ejemplo, de “colaboratorios”, espacios virtuales para la ejecución de la investigación, o de plataformas como Grid, computación distribuida para aumentar la capacidad de almacenamiento y computo.

Para el quehacer científico y académico, la e-investigación reúne todas las transformaciones que ocurren actualmente con el uso y apropiación de herramientas TIC por parte de los investigadores y que según Arcila (2013) se enfocan en el manejo de grandes cantidades de datos- *big data*, y el incremento de colaboración científica y técnica entre pares y con públicos no especializados.

Se desprende de todo lo anterior, diversos estudios citados por Arcila-Calderón et al. (2013:111) muestran “una actitud positiva de los científicos hacia la e-investigación y la rápida incorporación de herramientas digitales para el trabajo académico, a pesar de las resistencias culturales al cambio, como se evidencia en la siguiente lista de herramientas digitales.

<b>Herramientas digitales de uso en investigación</b>
NIT, Scielo, Unam en línea, luts, network, issus, zotero, jstor, wird-maker
Similar web, note fish, diigo, historyhound, reference tracker, bromed central
Proyect gutemberg, intute, infomive, go animate, fixton, youtube tender,
Socratives, edmode, mindmeister, popplet, wólffram alph, IBM Watson.

Fuente: elaboración propia con base en la información compilada.

Si nos detenemos un instante a sopesar en el campo de nuestro interés, las ciencias contables, administrativas, financieras y tributarias, donde confluye la producción científica de los miembros de RedSicon, podemos evidenciar una disposición cada vez mayor de investigadores en el uso de las TIC. Entendiendo por producción científica en este texto, la parte materializada del conocimiento generado; y es más que un conjunto de documentos almacenados en un reservorio institucional de información.

Se considera también que contempla todas las actividades académicas y científicas de un investigador (nuestro objeto de estudio), quienes sitúan la producción científica en un ámbito mucho más amplio, separando producción de publicación, y ahí se instalan, las tesis en preparación, las tesis defendidas y que aún no han sido publicadas, los trabajos presentados en congresos, coloquios y simposios, trabajos de laboratorio concluidos y no publicados, trabajos de campo, todo ello configura producción científica.

**El proceso de investigación científica y el apoyo de las TIC:** Samaja (2005:23) sostiene que el proceso de investigación científica no es una entidad por sí misma, sino algo que aparece siendo realizado por unos seres muy “concretos” y singulares: los científicos. En ese sentido se puede decir que la investigación científica es eso que hacen los científicos cuando investigan.

Durante este proceso ocurre de manera actual lo que en facultades individuales se encuentra de una manera potencial. Pero esta puesta en acción de las facultades del investigador persigue un fin: busca obtener un cierto producto. Es imposible decir que ese producto tiene al menos tres grandes finalidades fácilmente reconocibles:

Producir conocimientos, por los conocimientos mismos (por el placer que proporciona la contemplación de lo desconocido o la resolución de los enigmas que se le plantean a nuestra conciencia, el conocimiento por sí mismo).

Producir conocimientos por las consecuencias técnicas y, por ende, prácticas que de ellos se pueden extraer (el conocimiento como instrumento de la práctica), y el conocimiento como función de autorregulación de la vida social, vinculada a los procesos de estabilidad ideológica y, consecuentemente, política, de las sociedades humanas.

De otro lado, los estudios de Hidalgo, Cordero, Sandi y Cruz (2015), Karsenti y Lourdes (2011) y Arbeláez (2014) han podido evidenciar el importante papel que juegan las herramientas tecnológicas en el desarrollo de los procesos de investigación, no importando su enfoque u orientación metodológica. Estas herramientas, según expone Arbeláez (2014), permiten aumentar la velocidad en el manejo, gestión, búsqueda y exposición de los datos y, además, mejoran la calidad de la investigación a partir de procesos analíticos más rigurosos y resultados mejor fundamentados.

Karsenti y Lourdes (2011) sostienen que el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) por parte de los investigadores aumenta en gran medida su productividad. Si consideramos la producción científica, junto a los medios tradicionales de comunicación de la ciencia como publicaciones científicas, congresos, jornadas de investigación entre otras, surge en el área de la web 2.0 o web social nuevas vías en las que los investigadores pueden visibilizar la producción científica, así como, nuevos modos de medir su impacto, como son las redes sociales generales, tales como: Twitter, Facebook; científicas como. Researgate, Academia.edu, y profesionales, como LinkedIn.

Por tal razón, la investigación es la fuente de creación de conocimiento en las instituciones de educación superior, y es transversal en las funciones de docencia y proyección social-extensión, por lo que se transfiere nuevos aprendizajes entre los miembros de la comunidad académica, en primera instancia los docentes preparan sus clases con la producción científica, utilizando artículos científicos, capítulos de libros y reseñas, por lo cual se asocia con la función de docencia bajo la concepción de Morgan y Llinas (2017).

En igual sentido, Huggins, Johnston y Steffenson (2008) agregan que los proyectos de investigación permiten la relación del sector empresarial y el entorno social con las universidades, estableciendo la creación de Spin-off cuya importancia radica en el desarrollo de nuevas tecnologías, creación de empleo de calidad, capacidad de generar un alto valor añadido en la actividad económica y la aportación al desarrollo regional, que potencializa la función de la proyección social comunitaria.

**Herramientas y Redes sociales:** El uso de estas redes sociales, aumenta las citas y mejoran las métricas de Almetrics; las cuales representan un gran beneficio, pues los estudios recientes sobre la carga de trabajo de los investigadores de las IES, Instituciones de Educación Superior, han podido demostrar que “estos asumen cada vez más responsabilidades inherentes a la investigación que realizan, las cuales deben administrar de forma autónoma y colaborativa.

Si sopesamos, la creación de un perfil e identidad del autor en redes sociales, vemos, como estos permiten distinguirse de otros investigadores y pueden controlar que la información que hay sobre cada uno de ellos sea la correcta, es el caso de Google Scholar- Google Académico citation, Iralis, Orcid, Publons, Scopus Author Identifier., que tiene entre sus

ventajas, Aumenta la visibilidad de los investigadores; Facilita la recuperación de todas las publicaciones y las citas que tengan; Asegura la indización correcta en las bases de datos; Evita la confusión entre autores con nombres iguales. Veamos.

Google Scholar o Académico, en inglés, Google Scholar, es un buscador de google enfocado y especializado en la búsqueda de contenido y bibliografía científico- académica. El sitio indexa editoriales, bibliotecas, repositorios, bases de datos bibliográficas, entre otros; y entre sus resultados se pueden encontrar citas, enlaces a libros, artículos de revistas científicas, comunicaciones y congresos, informes científico-técnicos, tesis, tesinas y archivos depositados en repositorios.

Google Académico permite configurar un perfil de autor y realizar seguimiento sobre las citas de trabajos publicados. El buscador comprueba quién cita los trabajos publicados por ese autor, y genera gráficos de citas en su perfil. A medida que el buscador actualiza esos datos, también sugiere al autor la incorporación de coautores, mostrando esa información en el perfil público. En este perfil, se visualizan además tres tipos de estadísticas: el total de citas recibidas, el Índice H y el Índice i10.

*Iralis*: en inglés *International Registry of Authors-Links to identify Scientists*, es un sistema de estandarización de las firmas de los autores científicos, su objetivo es crear un registro de autoridades, trabaja en cinco líneas, 1. Concienciar a los autores científicos sobre la importancia de la firma para ser citados correctamente, y para poder recuperar toda la bibliografía a lo largo de su carrera profesional; 2. Redactar criterios de firma normalizados para ser indexados correctamente, y poder distinguirse de otros autores con nombres iguales; 3. Producir una base de datos con todas las variantes de firmas autorizadas por cada autor; 4. Realizar búsquedas bibliográficas automáticas usando las variantes de la firma, y 5. Ser la autoridad de firmas del repositorio E-LIS.

*Orcid*, en inglés "*Open Researcher and Contributor ID*" en español, *Identificador Abierto de Investigador y Colaborador*) es un código alfanumérico, no comercial, que identifica de manera única a científicos y otros autores académicos. Esto responde al problema de que las contribuciones de un autor particular a la literatura científica, o a las publicaciones en Humanidades. Este código proporciona entonces una identidad duradera para humanos, similar a aquellos que son creados para entidades de contenido relacionado con las redes digitales, lo cual se hace a través de identificadores de objetos digitales (DOI).

El objetivo de *Orcid* es el ayudar en "la transición de la Ciencia a la e-Ciencia, donde las publicaciones académicas y las ideas escondidas en el volumen de publicaciones académicas, que crece, puedan ser explotadas a enlaces de sitio". El otro uso sugerido es el suministrar a cada investigador "un currículum vitae 'digital' constantemente actualizado, proporcionando un cuadro de sus contribuciones a la ciencia, que va más allá de una simple lista de publicaciones." La idea es que otras organizaciones utilicen la base de datos de acceso abierto *Orcid* para construir sus propios servicios.

*Publons*, es un servicio web gratuito de registro, verificación y reconocimiento de actividades académicas relacionadas con la revisión de pares y la edición de publicaciones científicas; tiene como lema la aceleración de la ciencia usando el potencial de la revisión por pares, haciendo que esta sea más trazable, medible y evaluable. Para ello declara tener un modelo de negocio basado en acuerdos con editoriales.

*Publons* se presenta como una plataforma centrada en el investigador, sin descuidar otros perfiles de usuarios como editores o revistas. A continuación, destacamos sus principales servicios:

Creación de perfiles para revisores, editores y revistas en relación con las revisiones realizadas. Además, permite importar las revisiones a los perfiles ORCID de los usuarios. Asimismo, es posible exportar los registros de *Publons* al perfil general de *Orcid*.

Acreditación a los revisores registrados aquellos trabajos revisados y validados por la plataforma mediante la creación de informes en PDF.

Formación online de revisores. La plataforma incluye tutoriales de formación para revisores divididos en diez temas.

Generación de listados ordenados por número de revisiones según revistas, universidades, países y áreas temáticas. En combinación con los perfiles públicos de usuarios permite a las revistas buscar e identificar revisores potenciales.

Ofrece un servicio de pago a las revistas para utilizar directamente *Publons* como gestor de revisores, como lo sostiene Van Noorden, (2014).

De otro lado, la calidad y el prestigio asociado de las revistas científicas se debe en buena parte a las comunidades científicas que hay detrás de ellas. A diferencia de los medios convencionales de comunicación de masas, las revistas científicas se caracterizan por su horizontalidad, no hay un grupo de creadores de contenidos y otro de consumidores, sino que

el lector de las revistas es con frecuencia también autor y revisor de los artículos que se publican en ella (Mey, 1992).

A pesar de su importancia dentro del sistema de publicación científica, de estas tres figuras, es la de revisor la más ignorada y menos valorada. Sin embargo, la plataforma que aquí presentamos, *Publons*, pretende poner en valor el trabajo de revisión latente en la comunicación científica. El objetivo nuestro es presentar este producto y las funcionalidades que ofrece al investigador y los editores de revistas con el convencimiento de que iniciativas como ésta no sólo benefician a investigadores y revistas visibilizando una labor hasta ahora oculta y no reconocida, sino también dotando de mayor transparencia a la actividad investigadora.

*Publons* ha levantado gran expectación dentro de la comunidad científica (van Noorden, 2014) y son muchos los investigadores y editores que confían que la capacidad de generar currículos de revisión científica permita crear incentivos que animen al investigador a seguir con su laborioso trabajo como revisor del trabajo de terceros y permita a las revistas seguir manteniendo los estándares de calidad que la comunidad científica demanda de sus publicaciones. Pues depende de la calidad de sus revisiones el prestigio de las revistas. El simple hecho de ser evaluador en una revista debe ser de gran reconocimiento.

El fenómeno de *Publons* y de otras plataformas de revisores (*Rubriq*, *Peereviewers*, entre otras) puede llevar aparejada una necesaria modificación en la forma de trabajar de las revistas. En primer lugar, obligará a las revistas a hacer cambios en sus normativas, indicando instrucciones explícitas a los académicos sobre qué pueden hacer público en su relación como evaluador de la revista y qué no.

Por último, indicar que *Publons* representa una oportunidad para investigar un fenómeno que hasta ahora ha estado oculto, el de la evaluación por pares y sus protagonistas, gracias a que concentra en una sola plataforma información que antes estaba mayormente oculta o en algunas ocasiones desperdigada

*Scopus Author Identifier*, es un identificador de autor y perfil integrado en la Base de Datos Scopus, de Elsevier. Se crea automáticamente para cualquier autor cuya obra esté incluida en *Scopus*. *Scopus Author Identifier* agrupa: Los diferentes nombres bajo los que pueda aparecer un autor en los documentos de su autoría recogidos en Scopus.

*Scopus*, es una base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas. *Scopus* también ofrece perfiles de autor que cubre afiliaciones, número de publicaciones y sus datos bibliográficos, referencias y detalles del número de citas que ha recibido cada documento publicado. Las búsquedas en *Scopus* incorporan búsquedas de páginas web científicas mediante *Scirus*, también de Elsevier, y bases de datos de patentes. *Scopus* también ofrece perfiles de autor que cubre afiliaciones, número de publicaciones y sus datos bibliográficos, referencias y detalles del número de citas que ha recibido cada documento publicado. Tiene sistemas de alerta que permite a quien se registre rastrear los cambios de un perfil. Usando la opción *Scopus Author Preview* se pueden realizar búsquedas por autor, usando el nombre de afiliado como limitador, verificar la identificación del autor y poner un sistema de aviso automático que alerte de los cambios en la página del autor mediante RSS, son las siglas de *Really Simple Syndication* (en español, "sindicación realmente simple o email, correo electrónico).

En esta era de las TIC apropiarse el lenguaje propio de este ecosistema, urge y exige, unos mínimos, y entre ellos, entender el lenguaje de la informática, entendida como la ciencia que administra métodos, técnicas y procesos con el fin de almacenar, procesar y transmitir información y datos en formato digital. En informática, el *software de aplicación* es un tipo de software de computadora diseñado para realizar un grupo de funciones, tareas o actividades coordinadas para el beneficio del usuario. Ejemplos de una *aplicación* —en ocasiones se usa el acortamiento inglés *app*, de *application*— serían un procesador de textos, una hoja de cálculo, una aplicación de contabilidad, un navegador web, un reproductor multimedia, un simulador de vuelo aeronáutico, una consola de juegos o un editor de fotografías. «*Software de aplicación*» hace referencia colectivamente a todas las aplicaciones, como analogía con el software del sistema, que está principalmente relacionado con aquel ejecutado por el sistema operativo.

Con base en lo anterior podemos sostener que exploramos los retos y los desafíos que entraña la investigación digital, y las mediaciones tecnológicas y el cómo nos facilitan las búsquedas de información con relación a nuestros temas de interés personal, profesional y laboral para ubicarnos en la línea de frontera de los conocimientos por apropiarse.

## **Referencias**



- Allan, R. (2009). *Virtual Research Enviroments From portais to science gateways*. Oxford/Cambridge: Chandos Publishing.
- Almudallal, A. W., Muktar, S. N., Y Bakri, N. (2016). Knowledge management in the alestinian Higher Education: A research agenda. *International Review of Management and Marketing*, 6(4S), 91-100.
- Anandarajan, M. & Anandarajan, A. (2010). *E-Research collaboration. Theory, Techniques and Challenges*. Heidelberg- London: Springer.
- Anderson, T. & Kanuka, H. (2003). *E- Research methods, strategies, and issues*. Boston: Allyn and Bacon.
- Arbelaez, M. C. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) un instrumento para la investigación. *Revista investigaciones Andina*, 16 (29), 997-1000.
- Arcila Calderon, C. (2013<sup>a</sup>). e-investigaciòn en Ciencias Sociales: Adopciòn y Uso de TIC por investigadores sociales de Amèrica Latina. Buenos Aires, CLACSO.
- Arcila Calderon, C. (2013b). e-investigaciòn Social en America Latina. In F. J. Herrero Gutiérrez, F. Sánchez Pita, A. I. Ardèvol Abreu, & S. Toledano Buendía (Eds.), *La sociedad ruido: entre el dato y el grito*. Congreso Internacional Latina de Comunicación Social (pp. 92–93). La Laguna: Sociedad Latina de Comunicación Social.
- Bueno, E. (2003). Enfoques principales y tendencias en dirección del conocimiento (knowledge management). En R. Hernández (Ed.), *Dirección del conocimiento: Desarrollos teóricos y aplicaciones* (pp. 21-54). Ediciones La Coria.
- Cranfield, D. J., Y Taylor, J. (2008). Knowledge management and Higher Education: A UK case study. *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 6(2), 11-26
- Correa-Díaz, A. M., Benjumea-Arias, M., Y Valencia-Arias, A. (2019). La gestión del conocimiento: Una alternativa para la solución de problemas educacionales. *Revista Electrónica Educare*, 23(2), 1-27.
- Dutton, W. (2010). *Reconfiguring Access in Research: information, Expertise, and Experience*. En *World Wide Research. Reshaping the Sciences and Humanities*. Cambridge, Massachesetts: MIT Press.

- Dutton, W. & Jeffrey, P. (2010). *World Wide Research. Reshaping the Sciences and Humanities*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Fullwood, R., Rowley, J., & Delbridge, R. (2013). Knowledge sharing amongst academics in UK universities. *Journal of Knowledge Management*, 17(1), 123-136.
- Gonzalez, M. A. A., Castañeda, O. A., & Ibarra, A. R. (2014). The management and construction of knowledge as an innovation strategy for collaborative learning through the use and creation of learning communities and networks. *International Journal of Knowledge Management*, 10(4), 38-49.
- Hakiman, H., Munadi, M., & Ernawati, F. (2019). Design of knowledge management implementation in Islamic universities. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 7(1), 266-277.
- Hidalgo, K., Cordero, O., Sandi, J.C. & Cruz, M. (2015). Las TIC como herramientas pedagógicas en procesos de investigación educativa. En XIV
- Hey, T. & Trefethen, A.E. (2005). Cyberinfrastructure for e-Science. *Science*, 308 (5723), 817-821.
- Hermann-Acosta, A., & Pérez, A. (2019). Narrativas digitales, relatos digitales y narrativas transmedia: Revisión sistemática de literatura en educación en el contexto iberoamericano. *Revista ESPACIOS*, 40(41), 1-13.
- Huggins, R., Johnston, A., & Steffenson, R. (2008). Universities, knowledge networks and regional policy. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 1(2), 321-340.
- Karpov, A. O. (2017). Education for knowledge society: Learning and scientific innovation environment. *Journal of Social Studies Education Research*, 8(3), 201-214.
- Karsenti, T. & Lourdes, M. (2011). Las tecnologías de información y de comunicación (TIC): un componente esencial de la investigación en ciencias humanas. *Actualidades investigativas en educación*, 11, 1-27.
- Leung, N. K. Y., Shamsub, H., Tsang, N., & Au, B. (2015). Using knowledge management to improve learning experience of first-trimester students. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, 7(2), 297-315.

- Nielsen, M. (2012). *Reinventing Discover: The New Era of Networked Science*. New Jersey: Princeton University Press.
- Mey, M. De. (1992). *The cognitive paradigm: An integrated Understanding of Scientific Development*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Morgan, M., Y Llinás, X. (2017). An academic knowledge management model multiple case studies in Peruvian Universities. *European Conference on Knowledge Management, 730-741*
- Nonaka, I., Y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.
- Patiño-Vanegas, J. C., Benjumea-Arias, M. L., Valencia-Arias, J. A., Y Garcés-Giraldo, L. F. (2020). Tendencias investigativas en simulación de sistemas complejos adaptativos: Un análisis bibliométrico. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, (E28), 791-805*.
- Probst, G., Romhardt, K., Y Raub, S. Y (2001). *Administre el conocimiento. Los pilares para el éxito*. Prentice Hall.
- Rambe, P., Y Mbeo, M. A. (2017). Technology-Enhanced knowledge management framework for retaining research knowledge among university academics. *Journal of Economics and Behavioral Studies, 9(1), 189-206*.
- Samaja, Juan. (2005). *Epistemología y Metodología: elementos para una teoría de la investigación científica*. 3ª edición y 5ª reimpresión, Buenos Aires. Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- Semertzaki, E. (2011). 3 - Components of a knowledge management system at a special library. *Special Libraries as Knowledge Management Centres, 121- 186*.
- Van Noorden, R. (2014). The scientists who get credit for peer review. *Nature News*.
- VEER-Ranjeawon, P., Y Rowley, J. (2019). Embedding knowledge management in higher education institutions (HEIs) a comparison between two countries. *Studies in Higher Education, 1-17*.

## **Industria 4.0: Oportunidades para una manufactura y producción sostenibles**

### **Industry 4.0: Opportunities for Sustainable Manufacturing and Production**

Diana Marcela Tamayo<sup>1</sup>, William Urrego<sup>1</sup>

**Introducción:** El término industria 4.0, se refiere principalmente al desarrollo tecnológico reciente en la integración, optimización, automatización, innovación y autonomía de los procesos productivos de empresas de los diferentes sectores económicos. En el caso de los procesos de manufactura, la implementación de estos desarrollos ha generado un nuevo modelo de organización que repercute en la gestión de toda la cadena de valor a través del ciclo de vida del producto desde que se fabrica hasta el fin de su vida útil, incluyendo la optimización y control integrado de todos los recursos empleados en la elaboración del producto a lo largo de toda la cadena de suministro (Ynzunza Cortés, Carmen Berenice; Izar Landeta, Juan Manuel; Bocarando Chacón, Jacqueline Guadalupe; Aguilar Pereyra, Felipe; Larios Osorio 2017). También se refiere a los amplios sistemas de fabricación con el apoyo de las tecnologías de información y comunicación. Según Del Val Román (2016) “Tales cambios en los procesos productivos, representan una actualización tan significativa que se le denominó “la cuarta revolución industrial” (del Val Román 2012).

Ahora bien, cuando se hace referencia al término sostenibilidad, se refiere principalmente a la importancia del desarrollo de las actividades económicas de las diferentes sociedades, empleando procesos consistentes que permitan el cuidado y bienestar de las futuras generaciones. Según varios autores, esto se logra “garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.” (Manufactura 2019; Sánchez 2019; Stock and Seliger 2016). Esta necesidad surgió al reconocer las consecuencias negativas que dejaban en el medio ambiente algunas actividades manufactureras y de producción.

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: williamurrego@itm.edu.co

Por su parte, los autores Barreto, J.; Gutiérrez, H.; Vanegas, R. (2019) afirmaron que: “La denominada Industria 4.0 es el resultado de transformaciones en la forma de producción, que se caracterizan por cambios importantes dados en la sociedad y en los procesos industriales, a partir de las tecnologías de la información y su evolución hacia dispositivos inteligentes, infraestructura tecnológica, redes (cloud computing), internet de las cosas (IoT) y grandes volúmenes de información (Big Data)” (Barreto, Gutiérrez Alemán, and Vanegas García 2019), esta revolución ha permitido vincular la tecnología, los recursos, la información, los objetivos y las personas. La tecnología ha cambiado nuestra forma de vivir y de trabajar, generando cambios positivos en nuestra forma de ver el trabajo, los procesos, los colaboradores, las empresas y la gestión del recurso humano” (Kagermann, Wahlster, and Helbig 2013).

En el mismo orden de ideas, Del Val Román (2015) afirmó que: “Este término industria 4.0 se creó en Alemania para hacer referencia a la transformación digital de la industria, y es también conocido como “Fábrica Inteligente” o «Internet industrial»”. En otras palabras se refiere en cierto modo a la digitalización de los servicios en la mayoría de los procesos de la industria, a modo de integrar lo físico y real con lo virtual para el mejoramiento de la autogestión (Kagermann, Wahlster, and Helbig 2013; del Val Román 2012).

Podría decirse que una parte importante de los procesos de manufactura actuales son agresivos con el medio ambiente y no proporcionan la sostenibilidad adecuada en el mediano y largo plazo, lo cual dificulta que se alcancen los objetivos planteados por el desarrollo sostenible reconocidos socialmente. Esto se debe a la forma en la que muchas empresas operan, utilizando gran cantidad de materias primas que en muchos casos son no renovables, generando posiblemente escases; sin establecer controles exhaustivos de sus procesos y olvidando su responsabilidad social y ambiental. Por ello se requiere la adopción de estrategias de sostenibilidad, haciendo uso de las tecnologías desarrolladas en la industria 4.0, que permitan el máximo aprovechamiento de los recursos con una adecuada planeación de los procesos de manufactura y de producción, y de esta manera tomar decisiones acertadas en cuanto a la operación y uso de los recursos por parte de las empresas manufactureras.

**Objetivo general:** Establecer el impacto que puede tener la Industria 4.0 - Cuarta Revolución Industrial en la manufactura de productos y la sostenibilidad; sus efectos en la economía, el medio ambiente y la sociedad actual.

### **Objetivos específicos:**

- Examinar el alcance e implicación de la cuarta revolución industrial (Industria 4.0) y sus tecnologías en los procesos de manufactura y producción.
- Determinar la importancia de la implementación de las tecnologías que hacen parte de la industria 4.0, en la sostenibilidad de los procesos productivos y de manufactura.
- Analizar el efecto que puede tener la implementación de las tecnologías de la industria 4.0 en la productividad de las fábricas inteligentes y en la sostenibilidad de sus procesos.

**Métodos:** Para la recolección de información, como técnica exploratoria y analítica se empleó la revisión sistémica (RS) de literatura. Inicialmente se buscaron artículos relacionados con la industria 4.0, sostenibilidad, objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y manufactura 4.0 publicados en SCOPUS, Science Direct y Google Scholar; luego, se realizó una revisión de su contenido con el propósito de establecer la importancia y relación de los términos anteriormente descritos.

Dada la importancia que tiene hoy en día la Industria 4.0 y la sostenibilidad, se está desarrollando un artículo que busca resaltar aspectos relevantes al respecto; pues la apropiación de las tecnologías de la información, los procesos inteligentes y conectados al servicio de los procesos industriales, guardan una estrecha relación con la sostenibilidad en términos de educación de calidad, innovación tecnológica, ciudades sostenibles, producción y consumos responsables, y en especial el cuidado del medio ambiente. También será posible resaltar las transformaciones que genera esta revolución industrial a los procesos de manufactura y finalmente su influencia en la sostenibilidad.

**Resultados y discusión:** Actualmente se han establecido rutas para el desarrollo sostenible, las cuales han sido aprobadas por la comunidad internacional. Dichas iniciativas buscan implementar hábitos de consumo y de producción sostenibles (Sánchez 2019). Los objetivos de las iniciativas que involucran el desarrollo sostenible son entre otras cosas las de reducir el uso excesivo de recursos y la contaminación generada como resultado de las actividades industriales convencionales del hombre; esto se refiere específicamente a la generación de residuos, uso desmedido de materias primas y de recursos naturales, baja eficiencia energética en los procesos

de producción, huella de carbono generada como resultado de las actividades del sector industrial, entre otros aspectos que impiden la sostenibilidad de este sector.

La industria 4.0 se ha convertido en una aliada estratégica de los procesos industriales y la sostenibilidad de estos. La implementación de las tecnologías que surgen a partir de la cuarta revolución industrial en los procesos de manufactura, no solamente permiten la integración de todos los procesos llevados a cabo en la cadena de suministro, haciéndolos más eficientes, y por lo tanto aumentando la productividad de las empresas manufactureras; sino que también permiten la integración, optimización y monitoreo de los procesos productivos y de los recursos empleados durante los procesos de manufactura, ayudando a reducir de esta manera el uso de recursos como materias primas naturales o sintéticas, energía, agua, y controlando de mejor manera la generación de residuos (Rüßmann, Michael; Markus Lorenz, Philip Gerbert, Manuela Waldner, Jan Justus, Pascal Engel 2015; Schuh, Potente, Varandani, et al. 2014; Schuh, Potente, Wesch-Potente, et al. 2014).

El éxito real de la implementación de esta revolución industrial (industria 4.0) en empresas de manufactura sostenibles, radica en generar consciencia de la importancia de cuidar los recursos naturales y reducir la contaminación; y la mejor manera es establecer la sostenibilidad desde el diseño del producto, la planeación de los procesos, la fabricación y finalmente la disposición del producto, implementando un adecuado ciclo de vida del producto en todo su conjunto (Stock and Seliger 2016).

De acuerdo con lo discutido hasta ahora, podemos decir que si las empresas manufactureras quieren ser sostenibles pueden apoyarse en las tecnologías que brinda la industria 4.0. El uso de recursos como, por ejemplo, materiales, energía y agua, pueden realizarse de una manera mas eficiente con base en los módulos de creación de valor y la implementación de fabricas inteligentes. La figura 1 muestra una perspectiva de la industria 4.0 implementada en las diferentes etapas de la cadena de valor de una fábrica inteligente, permitiendo establecer un mejor control a lo largo de toda la cadena de suministro, comenzando con el manejo de los proveedores, las logísticas de abastecimiento, los métodos de transporte, las líneas de manufactura, el uso de los recursos como la energía y el agua, la inspección del producto terminado, el almacenamiento y la logística de distribución hasta que llega a manos del consumidor final.

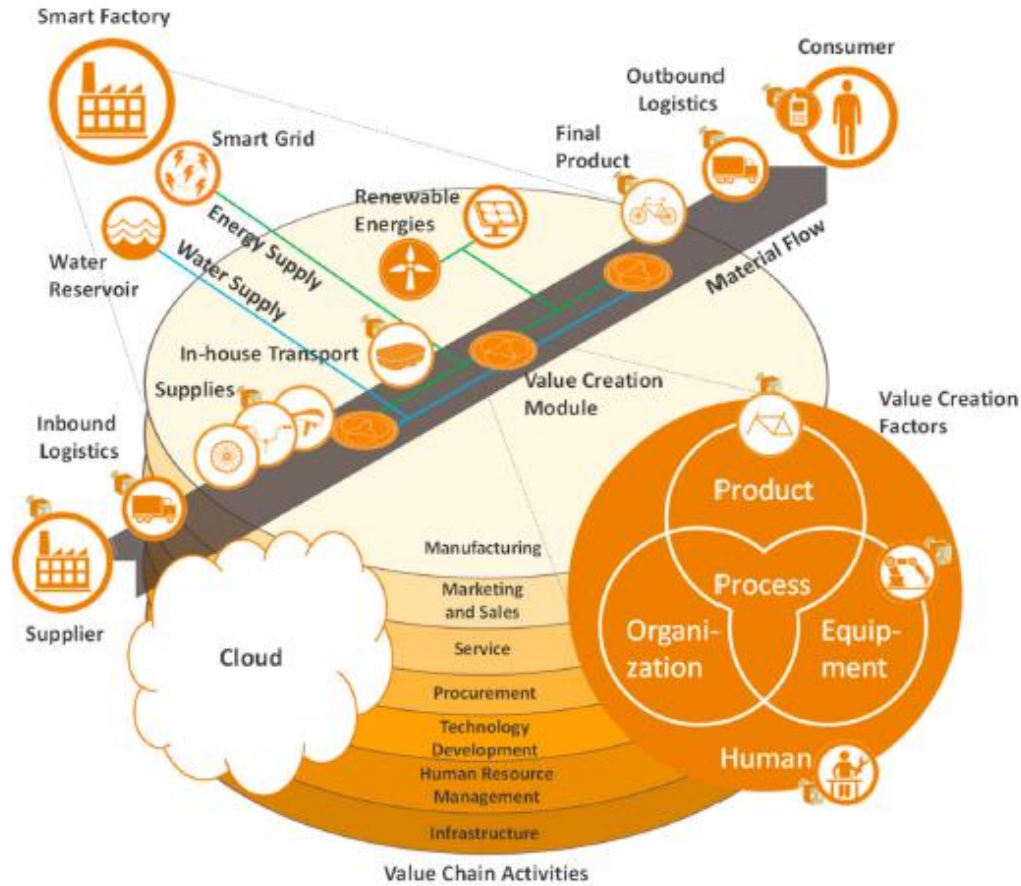


Figura 1. Micro perspectiva de la industria 4.0 – Fábrica inteligente

Todos los procesos realizados por la fábrica inteligente permiten establecer interconexión e integración de todas las áreas, haciendo uso de las tecnologías de la industria 4.0 y aumentando de esta manera tanto la productividad como el control y manejo de los recursos de la empresa. Procesos como la automatización, la robótica, el trabajo colaborativo, la integración de la inteligencia artificial en la maquinaria, en los dispositivos de producción y en general en toda la cadena de suministro, ayudan a reducir la contaminación, el desperdicio de recursos y las emisiones, generando de esta manera unos procesos de manufactura y producción sostenibles. Con la innovación tecnológica crece ilimitadamente la frontera de producción, con los mismos recursos, se puede producir más y aunque se presenta el riesgo que se puedan perder plazas de trabajo para hacer frente a las consecuencias de la digitalización industrial en el empleo, la formación continua de las personas es imprescindible, tanto a nivel de formación técnica como profesional.



Las revoluciones industriales anteriores hicieron un uso desproporcionado de los recursos naturales, pero hoy hay mayor conciencia en el contexto del cambio climático y el agotamiento de los recursos, la sostenibilidad es un punto crucial a la hora de generar nuevas ideas empresariales y se convierte en una filosofía fundamental, no solo hacia adentro de las empresas, sino que es lo que la sociedad requiere.

**Conclusiones:** El cambio de paradigma en los procesos de manufactura es posible gracias a los avances tecnológicos (aporte fundamental de las nueve tecnologías en la que se sustenta la Industria 4.0.) que constituyen una inversión de la lógica del proceso de producción convencional. En pocas palabras, esto significa que la maquinaria de producción industrial ya no simplemente "procesa" el producto, sino que el producto se comunica con la maquinaria para decirle exactamente qué hacer. En la industria 4.0, todos los procesos se encuentran interconectados a través de la robotización inteligente y el trabajo colaborativo, si las empresas consiguen adaptarse a estas nuevas formas, podrán mejorar su productividad. Sin embargo, es fundamental que esta transformación venga direccionada de lo público, las universidades y la industria manufacturera, ofrecen programas de formación y los trabajadores deberán mostrar su disponibilidad para enfrentarse a esos cambios. Una verdadera fábrica inteligente puede integrar datos (activos físicos, operativos y humanos) en todo el sistema para impulsar la fabricación, el mantenimiento, el seguimiento de inventario, la digitalización de operaciones y otros tipos de actividades en todo el ciclo de producción, los resultados serán sistemas eficientes y más ágiles, con menos tiempos muertos en la producción y mayor capacidad para tomar decisiones y ajustarse a los cambios más rápido.

**Palabras claves:** Industria 4.0, Manufactura, Sostenibilidad, Tecnologías, Fabrica Inteligente.

### **Referencias:**

- Barreto, Juan Alejandro, Hayr Alonso Gutiérrez Alemán, and Rocío Marilyn Vanegas García. 2019. "Desafíos y Transformaciones En Las Organizaciones y La Gestión Humana En El Marco de La Revolución 4.0." *REVISTA GESTIÓN DE LAS PERSONAS Y TECNOLOGÍA* 36: 22–32.  
[https://www.revistagpt.usach.cl/sites/revistagpt/files/desafios\\_y\\_transformaciones\\_en\\_las\\_organizaciones\\_y\\_la\\_gestion\\_humana\\_en\\_el\\_marco\\_de\\_la\\_revolucion\\_4.0.pdf](https://www.revistagpt.usach.cl/sites/revistagpt/files/desafios_y_transformaciones_en_las_organizaciones_y_la_gestion_humana_en_el_marco_de_la_revolucion_4.0.pdf).

- Kagermann, Henning, Wolfgang Wahlster, and Johannes Helbig. 2013. "Securing the Future of German Manufacturing Industry: Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0." *Final Report of the Industrie 4.0 Working Group* (April): 1–84.
- Manufactura, 4.0. 2019. "Sostenibilidad Con Manufactura 4.0." *Manufactura 4.0*.  
<https://manufactura40.com/sostenibilidad-con-manufactura40/>.
- Rüßmann, Michael; Markus Lorenz, Philip Gerbert, Manuela Waldner, Jan Justus, Pascal Engel, Michael Harnich. 2015. "Future of Productivity and Growth in Manufacturing." *Boston Consulting*: 1–14.
- Sánchez, Cristina. 2019. "El Reciclaje y Los Objetivos de Desarrollo Sostenible | Ecoembes." *Revista circle*. <https://www.revistacircle.com/2019/09/16/reciclaje-y-economia-circular-su-papel-en-los-ods/#:~:text=La Agenda 2030 exige cambiar,energético y con menos residuos.>
- Schuh, Günther, Till Potente, Cathrin Wesch-Potente, et al. 2014. "Collaboration Mechanisms to Increase Productivity in the Context of Industrie 4.0." *Procedia CIRP* 19(C): 51–56.
- Schuh, Günther, Till Potente, Rawina Varandani, et al. 2014. "Collaboration Moves Productivity to the next Level." *Procedia CIRP* 17: 3–8.
- Stock, T., and G. Seliger. 2016. "Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0." *Procedia CIRP* 40: 536–41.
- del Val Román, José Luis. 2012. "Industria 4.0. La Transformación Digital de La Industria Española." *Coddiinforme*: 120. <http://coddii.org/wp-content/uploads/2016/10/Informe-CODDII-Industria-4.0.pdf>.
- Ynzunza Cortés, Carmen Berenice; Izar Landeta, Juan Manuel; Bocarando Chacón, Jacqueline Guadalupe; Aguilar Pereyra, Felipe; Larios Osorio, Martín. 2017. "El Entorno de La Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras." *Conciencia Tecnológica*: 54.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94454631006>.

# Aprovechamiento de los residuos de la agroindustria del café

## Use of waste from the coffee agroindustry

María José Godoy Pernaleté<sup>1</sup>, William Urrego Yepes<sup>1</sup>

**Introducción:** A partir de los granos de café, es producida una de las materias primas con más auge en el comercio internacional. Teniendo una producción promedio de 7 millones de toneladas de granos de café anualmente según la Organización Internacional del café. (Ilangovan et al., 2019; Rizzuto & Liliana, 2014; Salazar Ospina et al., 2016)

En Colombia, desde hace muchos años el café ha sido parte fundamental en el desarrollo económico del país, (Felipe & Yacué, 2015; Kiuhan et al., 2006) debido a que es catalogado por los consumidores como uno de los mejores en el mundo por su gran calidad en el grano y como producto final. (Herrera et al., 2012)

La obtención del café comercializado se lleva a cabo a través de una serie de etapas de transformación que le dan al grano de café la forma y la calidad deseada del producto final. La cadena de abastecimiento se constituye de ocho pasos fundamentales desde el cultivo del cafeto hasta el café procesado, las cuales son: cultivo del cafeto, recolecta de los granos de café, despulpado, descascarado, lavado y limpiado del grano, pre secado y secado al sol o húmedo. (García & Olaya-Escobar, 2006)

La agroindustria del café proporciona al menos el 30-50% de la producción total del proceso productivo en residuos o subproductos. Por lo tanto, genera una cantidad considerable de desechos que contribuye a gran escala a la contaminación y a los problemas ambientales por el alto contenido de compuestos perjudiciales provenientes del café.(Setyobudi et al., 2019) De esta manera, han surgido una serie de investigaciones para utilizarlos como materia prima para la generación de otros productos.(Huang et al., 2018; Rathinavelu & Graziosi, 2005)

Los principales residuos generados son: la cáscara del café, la pulpa, el pergamino, los granos de café que no cumplen con los estándares de tamaño o maduración requeridos, café molido y café

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: [williamurrego@itm.edu.co](mailto:williamurrego@itm.edu.co)

plateado. Todos los residuos mencionados son altamente contaminantes debido a su gran contenido de cafeína, alcaloides, taninos y polifenoles que son sumamente dañinos para el medio ambiente. (Setyobudi et al., 2019)

Entre las investigaciones realizadas para mitigar la problemática ambiental se han analizado los diferentes usos posibles de los residuos, algunos de éstos son: suplemento en las comidas de animales (Martínez et al., 2019; Salinas-Rios et al., 2015), control de infecciones de hongos en la cosecha y en pos cosecha (Martínez et al., 2019), ayuda a la prevención de diversas enfermedades (Serna-Jiménez et al., 2018; Valdés-hernández et al., 2015), carbón activo (Chiang et al., 2020; Huang et al., 2018; Kante et al., 2012), combustible para producir energía (Chávez et al., 2018; De Oliveira et al., 2013; Orosco et al., 2018; Rodríguez Valencia & Zambrano Franco, 2010) y refuerzos en polímeros termoplásticos. (Huang et al., 2018; Ilangovan et al., 2019; Urrego Yepes et al., 2017)

En la presente investigación, se estudiará lo relacionado a los diferentes usos de los residuos obtenidos en la industria agrícola del café, con el fin de aportar considerablemente a la mitigación de la contaminación ambiental que estos producen.

**Objetivo general:** Establecer la importancia del aprovechamiento de los residuos obtenidos en la agroindustria del café en determinadas industrias, aportando a la mitigación de la contaminación ambiental.

**Objetivos específicos:** Identificar los residuos generados a partir de la producción del café que pueden ser aprovechados Evaluar las propiedades de los residuos de la cadena productiva del café Demostrar los posibles usos que pueden tener los residuos de la agroindustria del café en las industrias o en sus procesos.

**Metodología:** Durante el desarrollo de la investigación, se realizó una extensa búsqueda bibliográfica de todos los trabajos existentes que aporten al tema de estudio, para la recolección de información, como técnica exploratoria y analítica se empleó la revisión sistémica (RS) de literatura, utilizando como fuentes de información bases de datos digitales como Scopus, Mendeley, Science Direct y Redalyc principalmente. Luego, para reforzar conocimientos, se utilizaron herramientas como Google o Youtube para búsqueda de conceptos o explicación

detallada de determinados procesos. Una vez obtenida la información, se seleccionaron y estudiaron las investigaciones, conociendo los tipos de residuos existentes en la cadena productiva del café y se analizaron los datos obtenidos de las propiedades de los mismos y el uso que se le da actualmente en algunos procesos. Finalmente se concluye que los residuos obtenidos en mencionado proceso, pueden tener un extenso uso luego de ser desechados, debido a las propiedades que poseen, siendo de gran aprovechamiento en algunos productos, servicios o procesos productivos.

**Resultados y discusión:** Los residuos provenientes del proceso productivo del café, tienen componentes muy dañinos para el medio ambiente, sin embargo, estas propiedades son de gran utilidad en la creación de productos o como materia prima para procesos. Más del 50% aproximadamente, del grano inicial del café se convierte en desecho sólido y las aguas de lavado provenientes del procesamiento, generan residuos líquidos con sustancias contaminantes si se vierten o se almacenan. Los residuos más comunes y sus posibles usos son:

- La pulpa de café, uno de los más grandes residuos de esta cadena productiva puede servir como suplemento en las comidas de animales.
- Las aguas de lavados utilizada en la cereza del café, pueden ser utilizadas como biogás junto con una máquina para generar vapor y ser utilizada en la secadora de café por la generación de electricidad que esta produce.
- La cáscara del café, puede ser utilizada como refuerzo en materiales poliméricos como polipropileno.
- El café molido residual es de gran utilidad como carbón activado.

**Conclusiones:**

- Los residuos derivados de la producción del café, cuentan con buenas propiedades que son de gran utilidad en diversas industrias.
- El aprovechamiento de los residuos de la agroindustria del café aporta de manera considerable y positiva al mejoramiento de la contaminación ambiental, así como también, a la parte económica de las compañías, al ser utilizado como materia prima o insumo en sus procesos o productos finales.

**Palabras claves:** Agroindustria del café, Residuos del café, Aprovechamiento, Reutilización y Desechos

## Referencias

- Chávez, M. M. M., Sarache, W., & Costa, Y. (2018). Towards a comprehensive model of a biofuel supply chain optimization from coffee crop residues. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 116(June), 136–162. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2018.06.001>
- Chiang, C. H., Chen, J., & Lin, J. H. (2020). Preparation of pore-size tunable activated carbon derived from waste coffee grounds for high adsorption capacities of organic dyes. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 8(4), 103929. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.103929>
- De Oliveira, J. L., Da Silva, J. N., Graciosa Pereira, E., Oliveira Filho, D., & Rizzo Carvalho, D. (2013). Characterization and mapping of waste from coffee and eucalyptus production in Brazil for thermochemical conversion of energy via gasification. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 21, 52–58. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.12.025>
- Echavarría, J. J., Esguerra, P., McAllister, D., & Robayo, C. F. (2015). *Informe de la misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia. Resumen ejecutivo*. 122 Páginas. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Echeverria, M. C., & Nuti, M. (2017). Valorisation of the Residues of Coffee Agro-industry: Perspectives and Limitations. *The Open Waste Management Journal*, 10(1), 13–22. <https://doi.org/10.2174/1876400201710010013>
- Felipe, C., & Yacué, O. (2015). El acompañamiento institucional en el desarrollo del sector cafetero colombiano. *Finance and Economic Policy*, 7(1), 169–191. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2015.7.1.9>
- García, R. G., & Olaya-Escobar, E. S. (2006). Caracterización de las cadenas de valor y abastecimiento del sector agroindustrial del café. *Cuadernos de Administracion*, 19(31), 197–217.
- Herrera, J. J. C., Torres, I. D. A., & Tascón, C. E. O. (2012). Evaluación de Propiedades Físicas y Mecánicas del Fruto de Café (*Coffea Arabica* L. Var. Colombia) Durante Su Desarrollo y Maduración. *DYNA (Colombia)*, 79(173 PART I), 116–124.

- Huang, L., Mu, B., Yi, X., Li, S., & Wang, Q. (2018). Sustainable Use of Coffee Husks For Reinforcing Polyethylene Composites. *Journal of Polymers and the Environment*, 26(1), 48–58. <https://doi.org/10.1007/s10924-016-0917-x>
- Ilangovan, M., Guna, V., Hu, C., Takemura, A., Leman, Z., & Reddy, N. (2019). Dehulled coffee husk-based biocomposites for green building materials. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*. <https://doi.org/10.1177/0892705719876308>
- Kante, K., Nieto-Delgado, C., Rangel-Mendez, J. R., & Bandosz, T. J. (2012). Spent coffee-based activated carbon: Specific surface features and their importance for H<sub>2</sub>S separation process. *Journal of Hazardous Materials*, 201–202, 141–147. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2011.11.053>
- Kiuhan, M., Matíz, F., Pinzón, G., Rodríguez, R., & Rojas, Á. (2006). El café de Colombia: Un modelo de diferenciación de producto, posicionamiento de marca y valor agregado. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 56, 34–53.
- Martínez, S., Hernández, F., Aguilar, C., & Rodríguez, R. (2019). Extractos de pulpa de café: Una revisión sobre antioxidantes polifenólicos y su actividad antimicrobiana Coffee pulp extracts: A review of polyphenolic antioxidants and their antimicrobial activity. *Food Chemistry*, 27(77), 73–79.
- Murthy, P. S., Manjunatha, M., Sulochannama, G., & Madhava Naidu, M. (2012). Extraction, Characterization and Bioactivity of Coffee Anthocyanins. *European Journal of Biological Sciences*, 4(1), 13–19. <https://doi.org/10.5829/idosi.ejbs.2012.4.1.6149>
- Ocampo Lopez, O. L., & Alvarez-Herrera, L. M. (2017). Tendencia de la producción y el consumo del café en Colombia. *Apuntes Del Cenes*, 36(64). <https://doi.org/10.19053/01203053.v36.n64.2017.5419>
- Orosco, J., Patiño, F. J., Quintero, M. J., & Rodríguez, L. (2018). Residual biomass gasification on a small scale and its thermal utilization for coffee drying. *Livestock Research for Rural Development*, 30(1).
- Rathinavelu, R., & Graziosi, G. (2005). Posibles usos alternativos de los residuos y subproductos del café. *Organización Internacional Del Café*, 942, 1–4. <http://www.ico.org/documents/ed1967c.pdf>
- Rizzuto, Q., & Liliana, M. (2014). El mercado mundial del café: tendencias recientes, estructura y estrategias de competitividad. *Visión Gerencial*, 2, 291–307.

- Rodríguez Valencia, N., & Zambrano Franco, D. (2010). Los subproductos del café: fuente de energía renovable. *Avances Técnicos Cenicafé*, 3, 8. <https://doi.org/ISSN-0120-0178>
- Salazar Ospina, K., Arroyave, A., Ovalle Castiblanco, A., Ocampo, O., Augusto Ramírez, C., & Oliveros Tascón, C. (2016). Tiempos en la recolección manual tradicional de café. *Ingeniería Industrial*, 37(2), 114–126.
- Salinas-Rios, T., Ortega-Cerrilla, M. E., Sánchez-Torres-Esqueda, M. T., Hernández-Bautista, J., Díaz-Cruz, A., Figueroa-Velasco, J. L., Guinzberg-Perrusquía, R., & Cordero-Mora, J. L. (2015). Productive performance and oxidative status of sheep fed diets supplemented with coffee pulp. *Small Ruminant Research*, 123(1), 17–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.09.008>
- Serna-Jiménez, J. A., Torres-Valenzuela, L. S., Martínez Cortínez, K., & Hernández Sandoval, M. C. (2018). Aprovechamiento de la pulpa de café como alternativa de valorización de subproductos. *Revista ION*, 31(1), 37–42. <https://doi.org/10.18273/revion.v31n1-2018006>
- Setyobudi, R. H., Zalizar, L., Wahono, S. K., Widodo, W., Wahyudi, A., Mel, M., Prabowo, B., Jani, Y., Nugroho, Y. A., Liwang, T., & Zaebudin, A. (2019). Prospect of Fe non-heme on coffee flour made from solid coffee waste: Mini review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 293(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/293/1/012035>
- Urrego Yepes, W., Posada, J. C., Jaramillo, L. Y., & Sierra, J. D. (2017). Study of mechanical and physical properties of LLDPE-G-MA injection grade reinforced with coffee husk post-industrial waste. *Journal of Composite Materials*, 51(3), 419–429. <https://doi.org/10.1177/0021998316644854>
- Valdés-hernández, G. V., Cruz-viera, L., & Comet-rodriíguez, R. (2015). Influencia de las condiciones de operación en la extracción de polifenoles a partir de hojas de Moringa oleifera Lam. *Revista CENIC. Ciencias Químicas*, 46, 135–145.



# **Integración de la gestión de procesos de negocio y los sistemas de información como soporte para la transformación digital. Caso Laboratorio de Metrología ITM**

## **Integration of business process management with information systems modeling to support digital transformation. ITM metrology lab Case**

Alejandra María Múnera Velásquez<sup>1</sup>, Cristian Giovanny Gómez Marín<sup>1</sup>

**Introducción:** Los procesos de negocio “se refieren a la manera en que el trabajo se organiza, coordina y enfoca para producir un producto o servicio valioso” (Laudon & Laudon, 2018 p.71), y una forma en que las compañías actualmente pueden lograr ventajas competitivas es a través de estos procesos encaminados a la transformación digital. Las empresas digitales son aquellas donde las relaciones comerciales importantes de la organización con clientes, proveedores y empleados están habilitadas y mediadas digitalmente, así como sus activos corporativos clave (propiedad intelectual, competencias básicas, activos financieros y humanos). Por ello, las empresas digitales detectan y responden a sus entornos más rápidamente que las empresas tradicionales, ofreciendo oportunidades para una organización y gestión global más flexible, esto soportado por sistemas y tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) (Laudon & Laudon, 2018).

Los procesos de transformación digital orientados bajo sistemas inteligentes y conectados, implican una redefinición de los procedimientos organizacionales (Schwab K. 2016), en este sentido se busca generar valor a los procesos de negocio bajo el soporte de las TI. Algunos autores como Nurmawati & Mahendrawati (2019) abordan la gestión de los procesos de negocio BPM y su vinculación con las TI para valorar las capacidades de la organización. Por su parte Ćwikła et al. (2017) realizan un estudio de integración de modelado de los procesos de negocio (BPMN) y el modelado de los SI (SySML) para desarrollar una metodología del sistema de adquisición de

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: [cristiangomez@itm.edu.co](mailto:cristiangomez@itm.edu.co)

información de manufactura, que permita recopilar y procesar en tiempo real datos sobre el funcionamiento de un sistema de producción, necesarios para la gestión de una empresa.

La transformación digital puede potenciar tanto a empresas manufactureras, como empresas prestadoras de servicio. El presente trabajo propone, integrar el BPM que establece una orientación centrada en procesos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en los niveles estratégicos, tácticos y operativos de la organización, mediante el modelado BPMN y SySML, para determinar las especificaciones de TIC que soporten dichos procesos, aplicado al laboratorio de metrología del Instituto Tecnológico Metropolitano ITM.

**Objetivo general:** Desarrollar un método que permita el apoyo a la toma de decisiones de la organización basado en las necesidades de transformación digital mediante la integración del modelado de los procesos de negocio con el modelado de los sistemas de información

**Métodos:** Al modelar un proceso de negocio se comprende su flujo general, sin embargo, esto no es suficiente para definir el Sistema de información adecuado que apoye la transformación digital en la organización, por ello se propone modelar los casos de uso y los requerimientos de los usuarios, con el fin de proyectar o ajustar de manera más precisa a las necesidades de la organización y a su vez brinde soporte a su operación. Las tecnologías de la información y las telecomunicaciones (TIC) son facilitadores, como impulsor tecnológico digital que permite llevar a las compañías a reevaluar la capacidad de sus plataformas actuales, basado nivel de respuesta a los requisitos del proceso de negocio (Schwab, 2018).

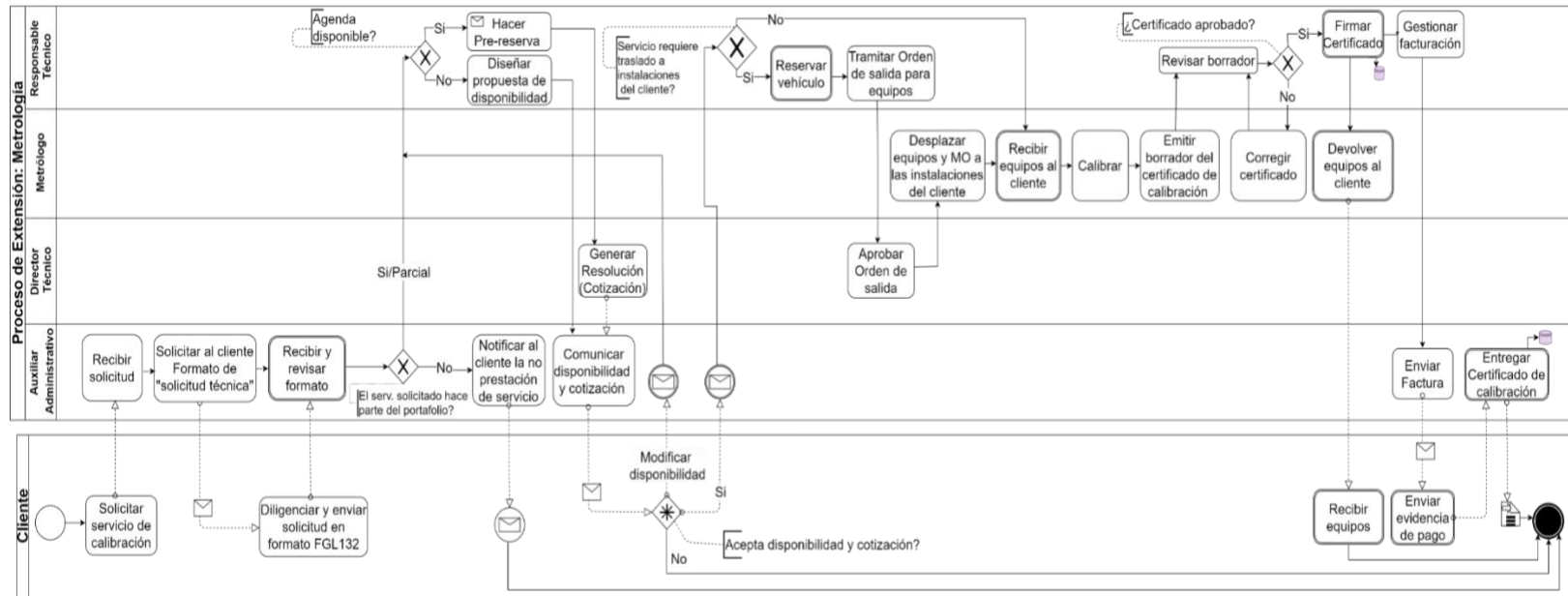
La metodología inicia con la identificación del proceso de negocio clave a analizar, el cual se modela a través de BPMN, posteriormente, se modela el sistema de información (SySML), específicamente con el diagrama de casos de uso y diagrama de requerimientos, con el fin de ampliar el nivel de detalle de las necesidades de información del proceso. Este conjunto de diagramas permite identificar los requisitos de gestión de la información que se traducen en especificaciones en términos del software y hardware, para dar respuesta a las necesidades de la administración del proceso de negocio. Por último, se da inicio a la búsqueda de alternativas de software y hardware, para concluir con un proceso de selección de estos como se presenta en el estudio de caso.

**Resultados y discusión:** El estudio de caso del presente trabajo se aplica al Centro de Laboratorios del Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), donde el macroproceso de Gestión de Laboratorios se compone de los procesos de docencia, investigación y extensión, sobre este último, se selecciona la prestación de servicios de calibración a terceros, que consiste en términos generales en determinar el error presente en un conjunto de medidas arrojadas por un equipo o instrumento, lo que le permite al usuario determinar si este es apto o no para su proceso. Este proceso se elige dada su complejidad por la ejecución tanto en la sede del centro de laboratorios como en las instalaciones del cliente (In situ), además de las interacciones de los actores que intervienen en él. En la figura 1 se presenta modelado del proceso de negocio del servicio de calibración a clientes bajo BPMN que permite ver detalladamente su flujo de trabajo, las actividades, eventos, base de datos y la interacción de los usuarios internos con el cliente.

Una vez se establecen los flujos de trabajo en el proceso de servicio de calibración se identifican los requisitos de información para cada uno de los actores del proceso mediante los diagramas de SysML: diagrama de requisitos y diagrama de casos de uso. Hampson (2015) define que el diagrama de requisitos permite mostrar y comunicar los requisitos de información del sistema y a su vez muestra explícitamente las relaciones entre estos requisitos. Para el caso de este los requisitos del laboratorio de metrología del ITM se elabora el diagrama que se presenta en la Figura 2. donde se observan sus doce requerimientos y la asociación con los casos de uso, al igual que los documentos generados, en el sentido del flujo del proceso.

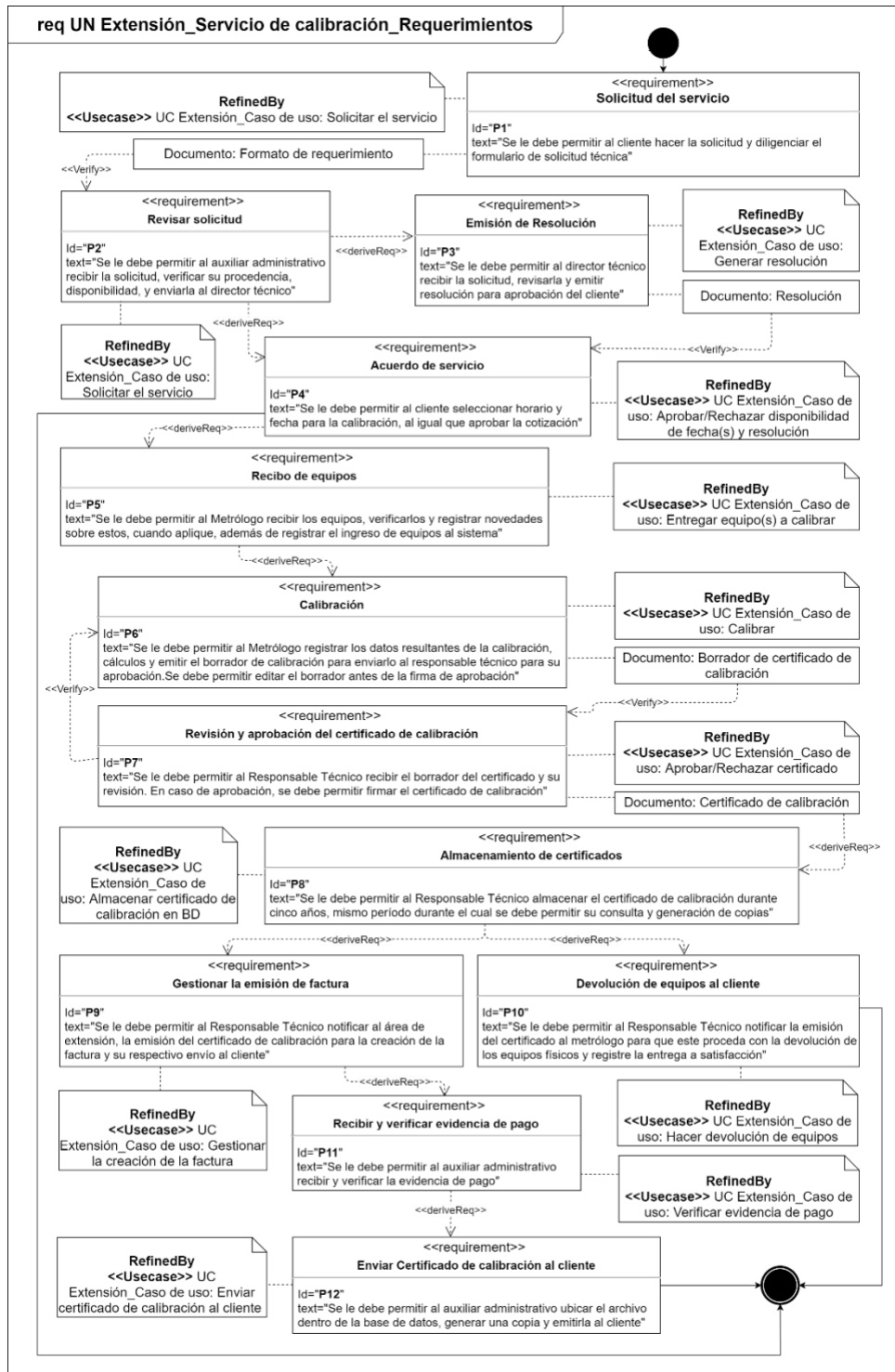
Con en el diagrama de casos de uso se describe la funcionalidad básica en términos de usos u objetivos del sistema por parte de los actores (Hampson, 2015). La Figura 2 presenta la interacción en términos de usos de cada usuario en el proceso de servicio de calibración.

**Figura 1** Modelado del proceso de extensión: Servicio de Calibración, mediante diagrama BPMN.



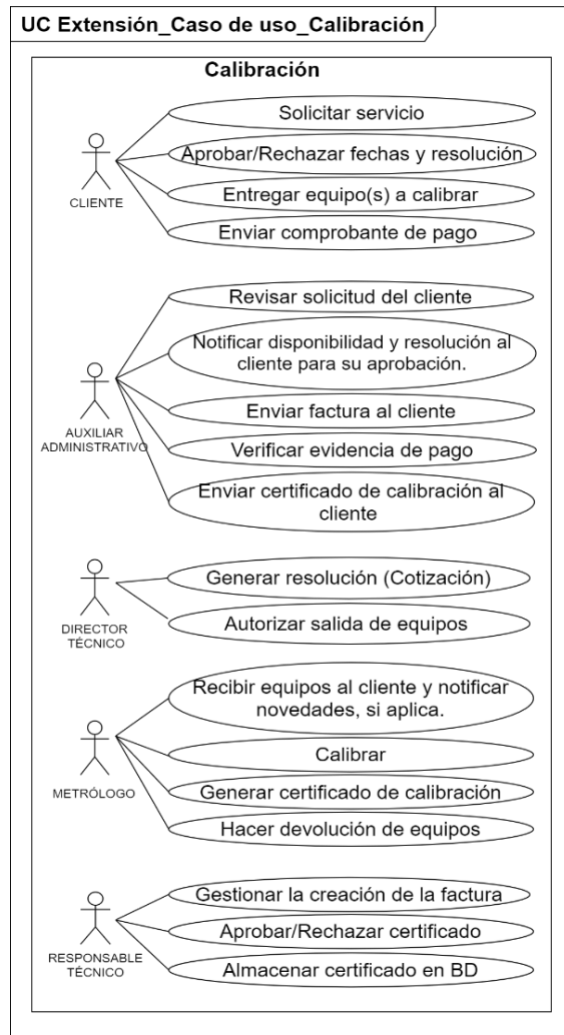
Fuente: Autoría propia

Figura 2. Modelado del diagrama de requisitos del proceso de extensión: Servicio de Calibración.



Fuente: Autoría propia

Figura 3. Modelado del diagrama de casos de uso del proceso de extensión: Servicio de Calibración.



*Fuente: Autoría propia*

Para efectos del presente trabajo y basado en las especificaciones obtenidas bajo el análisis del modelado del proceso mediante BPMN y el modelado con SySML, se concluyen las siguientes especificaciones para el SI:

**Requisitos generales del sistema de información:** Como empresa resulta indispensable el registro de datos de cliente, definición de procedimientos, administración de información, y gestionar las diferentes actividades de cada subprocesso. Por otro lado, como laboratorio de calibración se requiere el ingreso de datos tanto en las instalaciones propias como en las del cliente, procesamiento de datos, generar informes de calibración para envío al cliente y su almacenamiento.

En lo que respecta al SI, la administración de la información es de forma diferida ya que el proceso busca conservar evidencias de acuerdos y toda negociación con el Cliente. Las únicas actividades que requieren comunicación en tiempo real con el cliente es el recibo y entrega de los equipos. Con base en los requerimientos de información necesarios para este proceso se definen la descripción de los componentes que debe manejar el sistema de información.

**Componentes del sistema de información:***Información de cliente:* Permite conservar la información general del cliente, como nombre, NIT, dirección, teléfonos y el historial de requerimientos.

*Proceso de calibración:* Permite ingresar de datos de las calibraciones realizadas por los metrólogos, creación de plantillas estándares que automaticen los cálculos para la emisión de los certificados, al igual que la generación de firmas digitales. En este punto en particular el software debe permitir realizar ajustes a las plantillas existentes y la creación de nuevas.

*Almacenamiento de información:* Conservar certificados de calibración durante 5 años, por ello se debe garantizar tanto almacenamiento como consulta y descarga durante este período.

*Mantenimiento:* Registro de información asociada a los equipos, instrumentos y patrones para el seguimiento a sus procesos de mantenimiento preventivo y calibración.

*Calidad:* Permite la administración de un sistema de gestión de calidad, desde la documentación vital del proceso, administración de indicadores de gestión y sistema de PQRS Aquí es importante conservar no solo la descripción de la novedad sino el seguimiento a las mismas, es decir la descripción de las acciones implementadas, calcular el tiempo de respuesta y generar informes, o exportar información a un Excel.

*Hardware:* debe permitir, obtener resultados precisos y muy confiables, el cual permita la implementación de un nuevo software y su conexión con el existente. Este hardware debe soportar la operación en las instalaciones propias y en las instalaciones del cliente, es decir que debe ser de fácil traslado, procesadores que soporten la operación, y equipos de almacenamiento de información de acuerdo a la capacidad del proceso.

Una vez definidos los requisitos generales del SI, Software y Hardware se inicia un proceso de selección bajo los criterios definidos por la empresa, lo cuales podrán ser propuestos y elegidos por un equipo de selección de proveedores, en este punto se sugiere la intervención de un representante de cada proceso que es afectado por la implementación del software y Hardware, además del

responsable de compras y la gerencia. A continuación, se presenta algunos posibles criterios a tener en cuenta.

Tabla 2. Criterios y ponderaciones para selección del proveedor de Hardware

<b>Criterio</b>	<b>Software</b>	<b>Hardware</b>
<b>Funcionalidad</b>	Evalúa el ajuste a los requerimientos técnicos del proceso la flexibilidad del software sobre ajustes y desarrollos al software para personalizar y/o ajustar según necesidad del proceso, tolerancia a fallos, y eficiencia	Evalúa sus características específicas como capacidad de soportar las operaciones de negocio desde sus entradas, procesamiento, almacenamiento y salida de datos. La capacidad del procesamiento debe permitir una funcionalidad satisfactoria de respuesta a los usuarios.
<b>Seguridad</b>	Mide la capacidad de recuperación de datos, generación y acceso a copias de información, fiabilidad, restricción en sus accesos	Mide Capacidad de proteger y recuperar datos. Generar copias cuando el usuario así lo requiera, fiabilidad, y administración de permisos y claves de seguridad
<b>Costo</b>	Compara costos de otros softwares similares en el mercado	Costos de otros hardware similares en el mercado
<b>Servicios del Proveedor</b>	Evalúa oferta de entrenamiento y soporte, actualización, tiempos de respuesta a solicitudes, Mantenibilidad del sistema, Reputación del proveedor y experiencia	Evalúa oferta de mantenimiento de los equipos, soporte, tiempos de respuesta a solicitudes, garantía, vigencia y variedad de referencias, reputación y años de experiencia del proveedor

Con base en los posibles criterios de selección el siguiente paso sería realizar una búsqueda de posibles proveedores para establecer una relación comparativa con las características de cada proveedor, ventajas, desventajas, compatibilidad con los sistemas actuales del proceso y, por último, el costo, con el fin de seleccionar la mejor alternativa para el laboratorio.

**Conclusiones:** Para determinar las necesidades de transformación digital de una organización una alternativa es modelar el proceso de negocio de lo macro (BPMN), hasta el mayor nivel de detalle como como sea posible (SySML), lo que permite obtener información más ajustada en la definición de requerimientos para gestionar la información mediante las TIC, de manera que soporten al proceso.

En general el proceso de adquisición de software puede resultar extenso, ya que adquirir información de la oferta a nivel mundial puede representar una barrera en términos de tiempo,



idioma y restricciones del acceso a la información no pública. Es importante contemplar proveedores locales, nacionales y extranjeros para obtener una mejor visión de la oferta, y a su vez contemplar los diferentes tipos de obtención de servicios o productos.

El proceso de selección de hardware y software, es tan sencillo o complejo como lo determine la compañía, claramente en consecuencia son los requisitos del sistema de información, por ello es indispensable tener un conocimiento profundo del proceso, tarea que la facilita el modelado de procesos. En este sentido cobra importancia la forma que se complementa el modelado BPMN y SysML, ya que permite establecer una conexión entre las necesidades del proceso y el SI que a su vez facilita la selección de las TIC.

En términos generales, la importancia de una correcta descripción del Sistema de Información tiene un impacto directo en gestión de la información de la empresa lo que a su vez compromete la gestión global y toma de decisiones.

**Palabras claves:** Administración de procesos de negocio (BPM), Sistema de información, Modelado de Sistema de Información (SysML), Transformación digital, TIC

#### **Referencias:**

- Ćwikła, G., Gwiazda, A., Banaś, W., Monica, Z., & Foit, K. (2017). Analysis of the possibility of SysML and BPMN application in formal data acquisition system description. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 227(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/227/1/012034>
- Hampson, K. (2015). Technical evaluation of the Systems Modeling Language (SysML). *Procedia Computer Science*, 44(C), 403–412. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.03.054>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2018). *Management Information Systems\_ Managing the Digital Firm-Pearson* (Pearson (ed.); 15E.).
- Nurmadewi, D., & Mahendrawathi, E. R. (2019). Analyzing linkage between business process management (BPM) capability and information technology: A case study in garment SMEs. *Procedia Computer Science*, 161, 935–942. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.202>
- Schwab, K. (2018). La cuarta revolución industrial. In *La cuarta Revolución Industrial* (Issues 978-84-9992-699-5). Debate.

## **Propuesta de modelo para la gestión de la demanda de Máquinas Dispensadoras**

### **Proposed model for the demand management of Dispensing Machines**

Nel Eduardo Ocón Aparicio<sup>1</sup>, Astrid Elena Mesa Sánchez<sup>1</sup>, Eduard Alexander Gañan Cardenas<sup>1</sup>

**Introducción:** En la actualidad las organizaciones se han interesado mucho más en orientar sus esfuerzos y diseñar sus procesos pensados en lo que conocemos como enfoque al cliente, donde el objetivo es satisfacer las necesidades y ofrecer una buena experiencia al cliente en el momento de la adquisición de productos o servicios. Una buena planeación de la demanda y la distribución eficiente de los recursos juega un papel importante para el cumplimiento de dichos objetivos.

La administración de la demanda debe considerarse como los “esfuerzos enfocados hacia la estimación y gestión de la demanda de los clientes, con la intención de usar esta información para dar forma a las decisiones de la operación” (Coyle, Langley, Novack, & Bibson, 2013). Para este fin se pueden encontrar estrategias estadísticas que busca pronosticar demandas futuras por medio de métodos como el promedio móvil simple, suavizamiento exponencial, regresión lineal, entre otros (Hanke & Wichern, 2006). También se encuentra métodos de control de inventario, que realizando un seguimiento continuo del inventario permiten identificar el momento en que este alcanza un nivel denominado punto de reorden, donde es necesario montar un pedido con una cantidad óptima  $Q^*$  (Ballou, 2004). Bajo el mismo concepto de punto reorden y enfoque de un sistema de producción tipo “pull”, se encuentra recientemente la filosofía Demand Driven. Este sistema utiliza la planeación de buffers de inventario para absorber la demanda de cada proceso y activar la producción o abastecimiento para la recuperación el inventario. El modelo de reposición utiliza para la gestión del inventario un nivel de stock máximo ( $M$ ) es expresado como la suma de tres componentes: zona amarilla, zona roja y la zona verde (Gabriel & Ángel, 2016).

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: eduardganan@itm.edu.co

La industria de las máquinas dispensadoras ha crecido a un ritmo aproximado del 30% cada año en Colombia (Portafolio, 2016; República, 2018). Y según afirman las mismas publicaciones, el país aún tiene una gran capacidad de inversión si se compara con países como Japón que tiene una capacidad instalada de 1 máquina por cada 25 habitantes aproximadamente, mientras que en Colombia la relación es de 1 por cada 3.900 habitantes. La compañía donde se realiza el estudio cuenta actualmente con 11.512 máquinas dispensadoras en tres tipos o categorías de productos de las cuales el 38% son de café, el 8% son de gaseosas y el 45% de snaks. Las máquinas cuentan con una capacidad instalada para cada producto. La cantidad de surtido de cada producto y el momento de visita de la máquina se realizan principalmente según la experiencia del personal de distribución. Esto puede significar que mientras que algunos productos presenten exceso de oferta otros sean sobredemandados. Afectando, la satisfacción del consumidor y disminuyendo la rentabilidad del negocio. Adicionalmente, la dificultad en la gestión efectiva de la demanda significa para la empresa ineficiencias en la cadena de suministros, realizando visitas innecesarias o transportando las cantidades incorrectas de producto.

Para resolver la problemática descrita, en este trabajo se busca identificar el nivel de inventario adecuado de cada producto, por medio del uso de modelos estadísticos y matemáticos que permitan estimar la cantidad de cada producto que se debe surtir a una máquina dispensadora, así como identificar el mejor momento para abastecer cada producto de la máquina. El modelo propuesto permitirá programar con mayor eficiencia y efectividad la visita de surtido de las máquinas dispensadoras. El modelo se desarrollará tomando como caso de estudio una sola máquina, sin embargo, luego se puede desplegar sobre el inventario de máquinas de la compañía.

**Objetivo general:** Diseñar una estrategia de gestión de la demanda de una máquina dispensadora que permita mejorar la eficiencia y efectividad de la programación de surtido de la máquina.

### **Objetivos específicos**

- Diagnosticar el sistema de abastecimiento actual de las máquinas dispensadoras
- Estudiar los comportamientos de demanda de una máquina dispensadora.
- Definir una metodología para el problema de abastecimiento de las máquinas dispensadoras.

- Desarrollar la estrategia de abastecimiento para la gestión de la demanda de las máquinas dispensadoras.

**Métodos:** El método de investigación utilizado en este artículo es cuantitativo. Para facilidad del análisis se toma una máquina de snack para el desarrollo del modelo. La fuente principal de información ha sido obtenida de los datos recolectados directamente del proceso a través de la empresa, en los cuales se tiene información sobre el abastecimiento: registros de visitas y la reposición realizada de cada producto. Por medio de esta información y la recolectada por entrevistas que han sido efectuadas al personal encargado de administrar las rutas y de la gestión para la reposición de las máquinas dispensadoras, identificaremos el estado actual del proceso y sus percepciones sobre el funcionamiento de este.

La estrategia de gestión de la demanda de la máquina dispensadora para cada uno de sus productos se ilustra en la Figura 1. En la primera parte se estudiarán los comportamientos de demanda de cada producto y posteriormente se construirán modelos de estimación de demanda por producto, para el control de su inventario a través de semáforos de buffers.

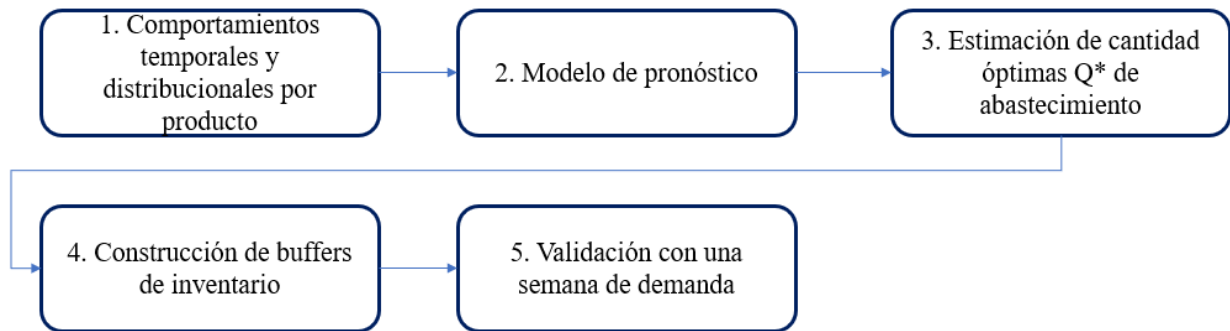


Figura 1. Modelo de gestión de demanda de máquina dispensadora.

**Resultados preliminares:** El estudio se concentra en los productos de una sola máquina de snack, aunque se considera que la estrategia de modelamiento resultante podrá ser replicada sobre las otras máquinas. Debido a retiros o nuevos ingresos de productos, se observa que no todos los productos tienen la misma ventana de reposición. Se toma una ventana de observación única entre 2020-03-25 y 2020-08-20 para todos los productos y se retiran los productos con una ventana menor. Una vez depurada la información, se obtienen 3222 registros para 39 productos. En la Figura 2 se pueden

observar las características distribucionales de cada producto. Por otro lado, en la Figura 3 se presenta el comportamiento temporal de cada producto.

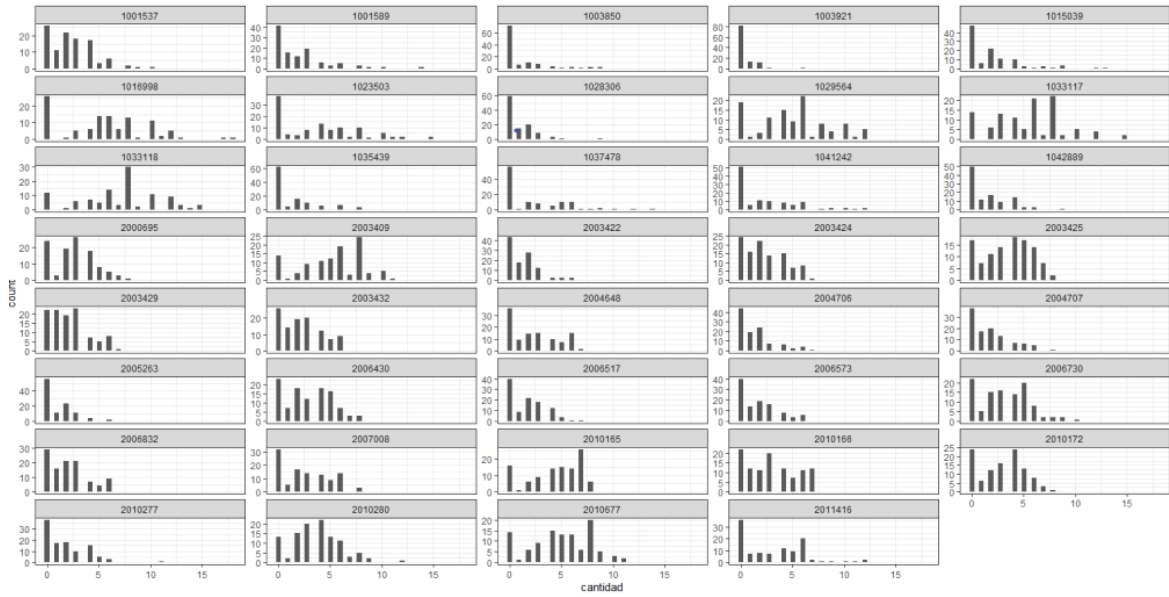


Figura 2. Distribución de la demanda diaria de cada uno de los productos de la máquina de snack.

De la Figura 2 se observar que cada producto tiene distribuciones distintas, debido a que la demanda para cada uno se comporta de manera diferente. Algunos con demandas ocasionales y otros en los cuales las frecuencias de la demanda son más altas.

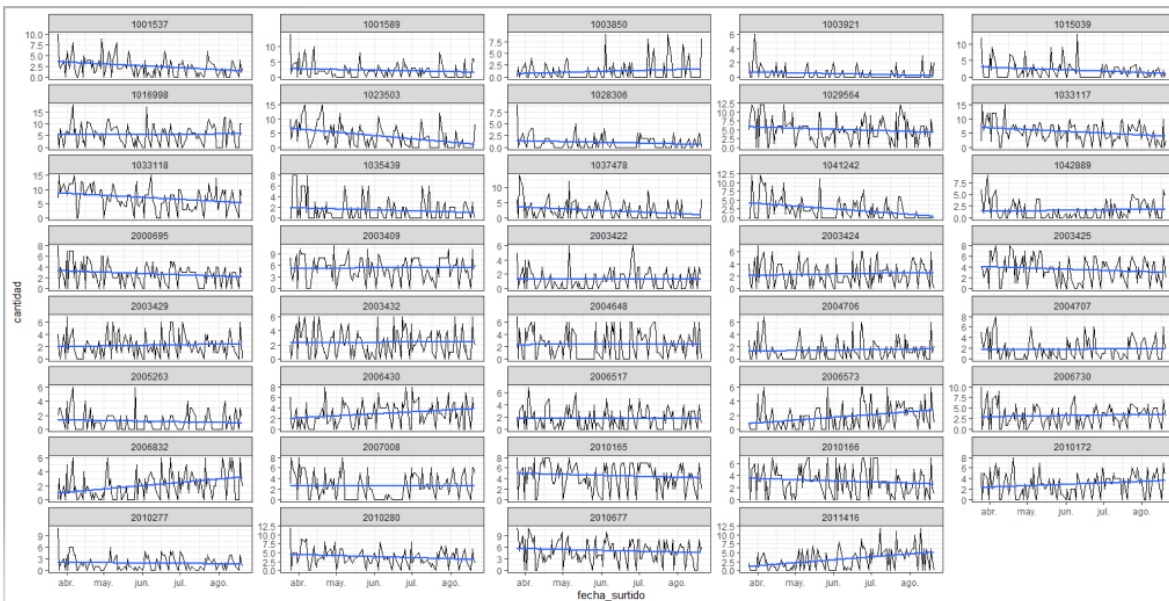


Figura 3. Comportamiento temporal de la demanda diaria de cada producto.

En la Figura 3 se observa que algunos de los productos tienen tendencias de crecimiento y decrecimientos leves, sin embargo, en general se podría decir que la mayoría de las referencias parecen tener una tendencia constante y sin cambios importantes en su varianza.

**Palabras claves:** abastecimiento, demand driven, máquinas vending, pronóstico.

## Referencias

- Ballou, R. (2004). Logística, Administración de la cadena de Suministro. In *Logística. Adm. la cadena Suminist.* <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Coyle, J. J., Langley, C. J. C., Novack, R. A., & Bibson, B. J. (2013). *Administración de la cadena de suministro : una perspectiva logística.* Cengage Learning.
- Gabriel, L., & Ángel, B. (2016). *Metodología demand driven para mejora del servicio y reducción de costos.*
- Portafolio. (2016). Así es el negocio de las máquinas dispensadoras en Colombia | Negocios | Portafolio. 2016. Retrieved from <https://www.portafolio.co/negocios/asi-es-el-negocio-de-las-maquinas-dispensadoras-en-colombia-500962>
- República, L. (2018). Máquinas dispensadoras o ‘vending’ moverán \$80.000 millones este año. 2018. Retrieved from <https://www.larepublica.co/empresas/maquinas-dispensadoras-o-vending-moveran-80000-millones-este-ano-2739893>

# Los sistemas de gestión del conocimiento y los sistemas de gestión de la calidad

## Knowledge Management System and Quality Management System

Luisa Fernanda Bermudez Rios<sup>1</sup>, Diana Maria Montoya Quintero<sup>1</sup>

**Introducción:** La importancia de mantener mejoras dentro de una organización es lo que permite adquirir una mayor eficiencia en cada uno de los procesos de la organización, resaltando la importancia de todos los factores que influyen en la dinámica de la mejora continua, encontrándose así la necesidad de hacer cultura frente a los que son los sistemas de gestión del conocimiento y los sistemas de gestión de la calidad ya que ambos sistemas se complementan mutuamente y es por esta razón que comparten la implementación del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), al igual que la misma estructura de alto nivel.

**Objetivo general:** Comparar los sistemas de gestión del conocimiento con los sistemas de gestión de la calidad, hallando compatibilidad entre los mismos.

**Métodos:** Es una investigación descriptiva en la cual se busca describir y comparar la ISO 30401:2018 (Sistemas de Gestión del Conocimiento) y la ISO 9001:2015 (Sistemas de Gestión de la Calidad), mediante la ejecución de una búsqueda de vigilancia tecnológica para encontrar las diferencias y similitudes de ambas normas, además de conocer los diferentes casos exitosos que se han trabajado a nivel mundial y nacional en las organizaciones en cuanto a la metodología utilizada para la integración de ambos temas en un solo sistema de gestión para mejorar los procesos de las organizaciones.

**Resultados y discusión:** Al momento de comparar los sistemas de gestión del conocimiento y los sistemas de gestión de la calidad se encontraron diversas similitudes que permiten establecer la

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: [Dianamontoya@itm.edu.co](mailto:Dianamontoya@itm.edu.co)

relación existente y transversal entre estos dos sistemas para ser abordados desde una misma perspectiva (Wilson & Campbell, 2018), teniendo en cuenta la diferencia encontrada de los enfoques manejados en cada norma porque la ISO 9001:2015 tiene como eje principal el enfoque basado a procesos y la ISO 30401:2018 tiene un enfoque direccionado al talento humano (conocimiento tácito) (Kudryavtsev & Sadykova, 2019), en el presente esquema se puede apreciar las ventajas que puede obtener una organización cuando se tiene claridad de la compatibilidad de ambos sistemas.



**Figura 1.** Relación existente entre los sistemas de gestión del conocimiento y los sistemas de gestión de la calidad. Fuente: Elaboración propia.

**Conclusiones:**



- La importancia de comprender los sistemas de gestión del conocimiento y los sistemas de gestión de la calidad como una sola gestión, es una de las barreras más visibles que se perciben en las organizaciones al manejarse por separado o en muchos casos, al entender la calidad como la única herramienta que proporciona el éxito en una organización.
- Emplear una misma estructura de alto nivel facilita la operación de un solo sistema de gestión que abarque todos los requisitos en uno solo.
- El uso del ciclo PHVA proporciona a las organizaciones mantener una mejora continua que favorezca el cumplimiento de la satisfacción de todas las partes de interés.

**Palabras claves:** Calidad, conocimiento, estándares, gestión, organización.

**Referencias:**

Kudryavtsev, D y Sadykova, D. (2019). Towards Architecting a Knowledge Management System: Requirements for an ISO Compliant Framework, Springer Nature Switzerland. LNBIP 369, 1865-1356.

Wilson, J & Campbell, L. (2018). ISO 9001:2015: the evolution and convergence of quality management and knowledge management for competitive advantage, Total Quality Management & Business Excellence, 31:7-8, 761-776, DOI: 10.1080/14783363.2018.1445965.

## **Caracterización de los procesos de programación de salas de cirugía en instituciones hospitalarias de la ciudad de Medellín**

### **Characterization of the scheduling processes of operating rooms in hospital institutions in the city of Medellin**

Marcela Moncada Moncada<sup>1</sup>, Lina Marcela Tobón Parra<sup>1</sup>, Johny Alexander Grajales Ramirez<sup>1</sup>,  
Edward Alexander Gañan Cardenas<sup>1</sup>, Jorge Isaac Pemberthy Ruiz<sup>1</sup>

**Introducción:** La prestación de servicios de salud es una actividad de alta importancia y de alta complejidad, donde intervienen diferentes profesionales, equipos, materiales e instalaciones de alto costo que dificultan su administración. En el informe nacional colombiano en salud del año 2015 se menciona que la percepción positiva global de los pacientes frente a la atención en salud en Colombia para el año 2013 fue de 68% y para el año 2014 fue de 70%. Indicando, que cerca de un 30% de las personas tienen una apreciación negativa sobre la prestación de los servicios de salud (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015). Solucionar los inconvenientes que se presentan en el área de la salud ha recibido una considerable atención por más de tres décadas debido a los incrementos globales de natalidad y expectativas de vida (Rais & Viana, 2011). Con un presupuesto limitado, las instituciones del área de la salud buscan hacer un uso eficiente de sus recursos. Para esto se enfrentan a problemas como la determinación óptima del inventario de un almacén hospitalario, la asignación eficiente de los recursos humanos y físicos, la programación de los turnos del personal asistencial, la reducción del tiempo de hospitalización de un paciente, la programación de pacientes a la sala de cirugía, entre otros. Particularmente, la programación eficiente de las salas de cirugía es una de las mayores preocupaciones de las instituciones hospitalarias y un área que ha recibido gran atención desde la investigación de operaciones (Spratt & Kozan, 2016). Esto sin duda, al considerar que las salas de cirugía son una de las principales fuentes de ingresos de un hospital y es el espacio donde confluyen recursos escasos y de alto costo para la institución como los especialistas y los equipos médicos (Jang et al., 2016).

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: jorgepemberthy@itm.edu.co

La forma en que las salas de cirugía son administradas y las prácticas utilizadas para su programación, ha sido de interés a nivel mundial. Por ejemplo, Jang et al. (2016) condujo un estudio para investigar los procesos de administración y programación de las salas de cirugía de los hospitales generales de Corea. Encontrado un uso insuficiente de los métodos de investigaciones de operaciones que podrían ayudar a los hospitales a realizar un uso más eficiente de sus recursos limitados. De forma similar, Cardoen et al. (2010) realizó una encuesta electrónica en 95 hospitales de Bélgica, descubriendo las mismas deficiencias en la programación de las cirugías, que serían mejoradas si se incluyeran más profesionales del área de la investigación de operaciones en estos procesos. En Colombia se encuentra una investigación sobre los costos de no calidad por la cancelación de cirugías y las causas de la cancelación de cirugías en un hospital público de la ciudad de Popayán (Gaviria-García et al., 2014). Sin embargo, en la revisión realizada, no se encuentra un estudio sobre las prácticas de los hospitales en la programación de las salas de cirugía, que permita identificar las potencialidades y necesidades del sector que pueden ser atendidas y mejoradas por medio de profesionales en investigación de operaciones y machine learning, ya que este conocimiento podría ayudar a generar mejoras que garanticen un mejor servicio, una adecuada programación y un mejor manejo de los recursos.

En el presente trabajo se plantea la realización de un estudio sobre los procesos de programación de las salas de cirugía que realizan los hospitales de la ciudad de Medellín. El trabajo comprende la investigación sobre la situación actual de la programación de las salas de cirugía en instituciones prestadoras del servicio de salud nivel II y III en la ciudad de Medellín. La investigación consiste en una encuesta electrónica, donde se evalúan aspectos generales del hospital, los procesos de programación, la cancelación de la programación y la percepción sobre satisfacción de los pacientes y el personal médico, respecto a la programación de las cirugías.

**Objetivo General:** Caracterizar el estado actual de la gestión y programación de las salas cirugía de nivel II y III en la ciudad de Medellín

**Objetivos Específicos:**

- Definir el plan de recolección de datos.

- Identificar las variables de estudio con relación a la gestión y la programación de las salas de cirugía.
- Realizar la recolección de datos y procesamiento de la información.
- Analizar el estado de la gestión y programación de las salas de cirugía.

**Métodos:** La investigación es de tipo descriptivo, buscando conocer y caracterizar las prácticas de programación de hospitales de la ciudad. En primera instancia, se construye un marco muestral de los hospitales de la ciudad, consultando en la página web del Ministerio de Salud, donde se encuentran los registros de las instituciones prestadoras del servicio de salud, luego filtrando la población objetivo que son las instituciones de nivel II y III de la ciudad de Medellín. Posteriormente, se confirma el listado y se crea una base de datos que contiene: nombre de la institución, nivel de complejidad, correo electrónico y teléfono. Se obtiene un total de 45 instituciones prestadoras del servicio de salud de interés en la ciudad.

Igualmente, a través de una revisión de literatura se realiza la construcción del instrumento de medición, definiendo cada una las preguntas de interés que pueden ser agrupadas en cuatro dimensiones: (i) aspectos generales del hospital, (ii) procesos de programación, (iii) cancelación de las cirugías y (iv) satisfacción de los pacientes y el personal médico sobre la programación de las cirugías. Una vez finalizada la recolección de los datos, se realizará un análisis estadístico buscando identificar potencialidades y oportunidades de mejora según las características propias de los hospitales de la ciudad.

**Resultados preliminares:** En la Figura 1, se indica la distribución por especialidad del marco muestral de hospitales. El 39% corresponden a cirugía general y especializada, el 17% corresponde a cirugías generales, seguido por otro 17% de cirugías de optometría, el 10% corresponde a cirugías de estética, el 7% de cirugías de ortopedia, el 5% a cirugías cardiovasculares, el 3% cirugías maternas y finalmente un 2% de cirugías de neurología. En la Figura 2, se muestra la distribución de las instituciones prestadoras de servicios de salud según su nivel de especialidad: El 47% de las instituciones corresponden a nivel III, el 45% corresponde a nivel II y finalmente un 8% son de nivel III-IV.

**Especialidad de las instituciones prestadoras de servicios de salud**

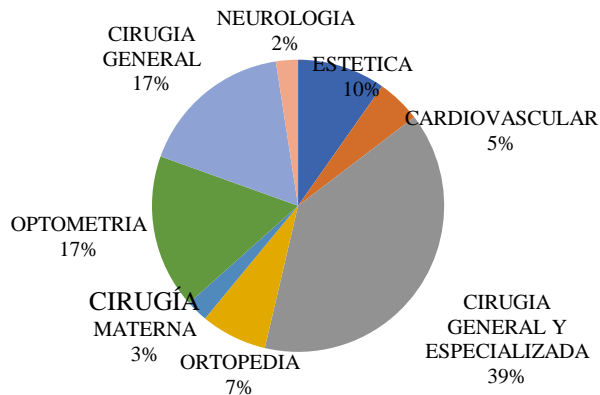


Figura 1: Especialidad de las instituciones prestadoras de servicios de salud

**Nivel de complejidad**

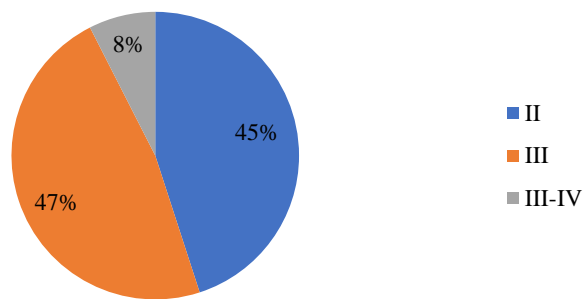


Figura 2: Nivel de complejidad

**Conclusiones:** Investigación en desarrollo

**Palabras claves:** caracterización, logística hospitalaria, programación, sala de cirugía.

**Referencias**

Cardoen, B., Demeulemeester, E. and Van der Hoeven, J. (2010), On the use of planning models in the operating theatre: results of a survey in Flanders. *Int. J. Health Plann. Mgmt.*, (25), 400-414. doi:[10.1002/hpm.1027](https://doi.org/10.1002/hpm.1027)

- Gaviria-García, G., Lastre-Amell, G., & Suárez-Villa, M. (2014). Causas que inciden en cancelación de cirugías desde la percepción del personal de salud. *Enfermería Universitaria*, *11*(2), 47–51. [https://doi.org/10.1016/s1665-7063\(14\)72664-8](https://doi.org/10.1016/s1665-7063(14)72664-8)
- Jang, J., Lim, H. H., Bae, G., Choi, S. U., & Lim, C. H. (2016). Operation room management in Korea: results of a survey. *Korean journal of anesthesiology*, *69*(5), 487–491. <https://doi.org/10.4097/kjae.2016.69.5.487>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2015). Informe Nacional de Calidad de la Atención en Salud 2015. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/informe-nal-calidad-atencion-salud-2015.pdf>
- Rais, A. and Viana, A. (2011), Operations Research in Healthcare: a survey. *International Transactions in Operational Research*, (18), 1-31. doi:[10.1111/j.1475-3995.2010.00767.x](https://doi.org/10.1111/j.1475-3995.2010.00767.x)
- Spratt, B., & Kozan, E. (2016). Waiting list management through master surgical schedules: A case study. *Operations Research for Health Care*, (10), 49–64.

## **Caracterización del sistema de aseguramiento metrológico y su influencia en el logro del objetivo de desarrollo sostenible identificado como salud y bienestar en Antioquia.**

### **Characterization of the metrological assurance system and its influence on the achievement of the sustainable development objective identified as health and well-being in Antioquia.**

Jean Paul Morán Zabala<sup>1</sup>, Evelyn Bustamante Zapata<sup>1</sup>, Luis Fernando Giraldo Jaramillo<sup>1</sup>

**Introducción:** El presente documento expone la investigación en curso relacionada con el impacto que tiene la gestión metrológica sobre la calidad de sector salud y por ende el bienestar de la comunidad en Antioquia. Lo anterior repercute en la implementación de estrategias que permitan el mejoramiento continuo de los procesos y con esto el impacto positivo en los cultivos de la zona, la eficacia en la entrega de productos hacia la comunidad y de servicios prestados para la salud y calidad del aire del medio ambiente.

El proyecto implica el desarrollo de una específica y amplia revisión de estado del arte en la cual se identifiquen diferentes aspectos que puedan contribuir al sistema de medición regional y al fortalecimiento tanto del sector económico como de salud.

**Objetivo general:** Caracterizar el sistema aseguramiento metrológico y su influencia en el logro del objetivo de desarrollo sostenible identificado como salud y bienestar en Antioquia, mediante la inclusión de actividades técnico administrativas enfocadas al mejoramiento continuo de los procesos relacionados con el sector salud.

#### **Métodos:**

- **Selección y tamaño de la muestra:** Desarrollo de un cuestionario tanto para las entidades prestadoras de servicio, como para el usuario, recolectando la mayor información posible.

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: [luisgiraldo@itm.edu.co](mailto:luisgiraldo@itm.edu.co)

- **Reconocer las necesidades en equipos metrológicos:** Identificar las posibilidades reales de lo asequible por cada una de las áreas tomadas como objeto de estudio.
- **Metodología de evaluación:** Tomar la información del censo y lo consultado se crea el plan de trabajo para el aseguramiento metrológico.
- **Plan de acción:** Brindar diferentes metodologías que ayuden a combatir las necesidades en cada uno de los campos.

**Resultados y discusión:** En el sector de la salud su mediciones y estándares para diagnósticos médicos en el cual se considera que el 70% de las decisiones están basadas en resultados de ensayos de laboratorios clínicos; para los cuales, solo existe un 10% de 700 de los ensayos/test que son realizados. Con lo cual asegura el (INM, 2015, p. 3) que: “60 millones de ensayos clínicos por año son limitados por su capacidad discernir solo cambios mayores en el metabolismo”.

#### **Conclusiones:**

- Se puede observar que esto es una consecuencia directa de la falta de estándares de monitoreo en el performance del equipo de medición.
- Es necesario generar un impulso institucional en la infraestructura metrológica, que permita afrontar el futuro de forma estructurada, programada y sostenible.
- Incentivar la transferencia de conocimientos metrológicos, con el objeto de que los sectores involucrados puedan beneficiarse, teniendo en cuenta el potencial de competitividad e innovación.

**Palabras claves:** Desarrollo sostenible, Equipos metrológicos, Salud, Bienestar, Aseguramiento metrológico.

#### **Referencias**

Instituto Nacional de Metrología (INM). Metrología en la Salud, 2015. 172.



## **Caracterización del estado actual de la metrología en la calidad del agua a nivel nacional y su contribución al Objetivo de Desarrollo Sostenible 11**

### **Characterization of the current state of water quality metrology at the country and its contribution to Sustainable Development Goal 11**

Valeria Giraldo Tuberquia<sup>1</sup>, German Alberto Cano Ortiz<sup>1</sup>

**Introducción:** Desde el año 2015 se trazó a nivel mundial la agenda de desarrollo sostenible con 17 objetivos y 169 metas, que brindan el direccionamiento hacia el avance y mejoramiento económico, social y ambiental para el año 2030, por lo tanto, para alcanzar esta agenda cada persona debe hacer su parte y cada área de estudio o ciencia es responsable de aportar al cumplimiento de la misma. Uno de los ODS más representativos que es referente para este trabajo es el ODS 11 relacionado con ciudades y comunidades sostenibles que presenta una relación directa con uno de los requerimientos más importantes para la igualdad social está asociado con el consumo del que quizás es el recurso natural más importante: el agua. Por tal razón la necesidad del agua limpia para la especie humana es indiscutible. Es por ello que las mediciones del agua son fundamentales para la calidad y protección de los ecosistemas. La gestión para la calidad del agua y el control de la contaminación son necesarios para obtener mediciones que nos aporten confianza para poder brindar una calidad confiable. Las enfermedades generadas por impurezas en el agua afectan a 1.500 millones de personas en todo el mundo (Khali & Al Mamari, 2018). Siendo la metrología definida como la ciencia de las mediciones y que se encuentra presente en cada aspecto de la sociedad, es importante reconocer su influencia en el ámbito social, económico, ambiental y su relación y aporte hacia los objetivos de desarrollo sostenible. Actualmente no se

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: [jairopalacio@itm.edu.co](mailto:jairopalacio@itm.edu.co)

identifica de forma clara la contribución de la metrología específicamente en el cumplimiento de cada meta del ODS 11, a nivel nacional.

Por otro lado, se presenta una crisis mundial del agua ya que el recurso hídrico se encuentra altamente contaminado, pero el agua dulce que se encuentra en el planeta es suficiente para satisfacer las necesidades básicas de todos.

Los servicios públicos en Colombia están regulados por la Ley 142, que entró en vigencia en 1994, y afirma que es el municipio quien debe prestar los servicios de agua potable, alcantarillado, aseo, energía eléctrica y telefonía pública (artículo 5 .1) (Congreso De Colombia, 1994) . pero en Colombia no se cuenta con instituciones enfocadas en el correcto tratamiento de la gestión del agua (Echavarria-Molina, 2018).

En términos de legislación Colombia presenta una serie de normatividades que desde hace algunas décadas propende conservar el recurso hídrico, así cada resolución decreto o ley creado satisface las necesidades jurídicas de cada época. Iniciativas como el OCGA (observatorio Colombiano de Gobernanza del Agua) permiten la interacción de diferentes instituciones públicas, academia y comunidad en relación con información del agua, además, Colombia cuenta con un gran número de corporaciones autónomas que trabajan por el bienestar del recurso hídrico. Con todo este panorama normativo he institucional el país no es ajeno a la problemática de contaminación de su recurso hídrico, constantemente los ríos del país se tiñen de diferentes colores por los químicos que desechados por algunas empresas y la posibilidad de vida se extingue durante su recorrido natural (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1977) (Congreso de la Republica, 2012).

Según el estudio nacional del agua 2018 de IDEAM la calidad del agua se evalúa partiendo de dos conceptos que son: el estado, definiéndose como las condiciones en las que se encuentra una corriente a la altura de un punto o estación de monitoreo de calidad del agua y el otro concepto es la presión, que es la contribución de la actividad humana a las alteraciones del medio ambiente de cada agente social a las corrientes de agua del país. Aunque ambos concepto cuentan con indicadores, el IDEAM afirma que es preciso que el país avance en estructurar un sistema de monitoreo y control donde se amplíe la cobertura temática y geográfica orientado a generar datos suficientes y adecuados (IDEAM, 2018) (Gobierno de Colombia, 1994) . El presente trabajo pretende determinar una caracterización a nivel nacional en la calidad del agua y su relación directa con el ODS 11 para identificar los parámetros de incidencia de la metrología como base para el desarrollo sostenible y cumplimiento de la agenda 2030.

**Objetivo general:** Caracterizar el estado actual de la metrología en la calidad del agua a nivel nacional y su contribución al ODS 11

**Objetivos específicos:** Identificar el estado situacional de la metrología, y la dinámica de su entorno a nivel mundial observando las necesidades actuales en relación a la potabilidad del agua y los lineamientos establecidos en el ODS 11. Analizar la relación del objetivo de desarrollo sostenible 11, con la OMS, OIML, entes reguladores metroológicos nivel nacional. Seleccionando su contribución a la medición de la calidad del agua. Describir el estado actual de la medición de la calidad del agua en nuestro país y su relación con el ODS 11.

**Métodos:** Para esta investigación se hace un estudio exploratorio descriptivo que permita conocer el estado actual del ODS 11 a nivel nacional y su relación con la medición de la calidad del agua, dando paso a la identificación de parámetros que interactúan en la relación metrología-ODS a través de revisión documental y entrevistas a expertos y por lo tanto sirve como guía para investigaciones futuras, además, se pretende buscar las características de esta relación, describirlas y evaluarlas para conocer los aportes de la metrología en la agenda 2030 a nivel nacional.

**Resultados y discusión:** Se identifican las magnitudes representativas involucradas en la medición de la calidad del agua que presentan incidencia directa en el objetivo de desarrollo sostenible 11 planteado por la ONU. La influencia de la metrología en la igualdad social genera una relación directa en la búsqueda de lograr ciudades y asentamientos humanos que sean inclusivos, seguros y sostenibles, proporcionando equidad para cada persona integrada en la sociedad.

**Conclusiones:** Colombia plantea el aporte a los ODS desde planes de desarrollo y entidades como el Instituto Nacional de metrología, razón por la cual se ha tratado de involucrar la ciencia de las mediciones y según el CONPES y el PNUD Colombia no cuenta con información ni datos disponibles para todas las metas que propone la agenda 2030, el objetivo 11 ya que no se posee información de 3 metas de 10. Por lo tanto, Colombia se hace necesario elaborar trabajos

investigativos que brinden la importancia de la metrología y su relación con los ODS planteados por la ONU.

**Palabras claves:** Calidad del agua, Metrología, ODS

**Referencias:**

- Echavarría-Molina, J. &.-M. (2018). The human right to drinking water in Colombia: Decisions by the state and private actors., (pág. 136). Bogota .
- Congreso De Colombia. (1994). *LEY\_0142\_1994*. Colombia (Bogotá D.C). [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0142\\_1994.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html)
- Congreso de la Republica. (2012). *LEY\_1549\_2012*. [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1549\\_2012.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1549_2012.html)
- IDEAM. (2018). *MINISTERIO DE AMBIENTE E IDEAM PRESENTAN EL AVANCE DEL ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA (ENA- 2018)*. [http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset\\_publisher/LdWW0ECY1uxz/content/ministerio-de-ambiente-e-ideam-presentan-el-avance-del-estudio-nacional-del-agua-ena-2018-](http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/LdWW0ECY1uxz/content/ministerio-de-ambiente-e-ideam-presentan-el-avance-del-estudio-nacional-del-agua-ena-2018-)
- Ministerio De Agricultura. (1977). *Decreto 1449 DE 1977*. Ministerio de Agricultura. [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/35-dec\\_1449\\_1977.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/35-dec_1449_1977.pdf)
- Khali, A., & Al Mamari, A. (2018). An Affordable System for Remotely Monitoring Water Quality in Residential Water Tanks. *int. Conf.Innov. Inf Technol*, 36-41.
- .

## **Estandarización del proceso de plan de estudio, plan de área y plan de clases de una Institución Educativa del municipio de Medellín**

### **Standardization of the process of study plan, area plan and class plan of an Educational Institution of the municipality of Medellín**

Daniela Solis Muñoz<sup>1</sup>, Ana Cristina Restrepo Olarte<sup>1</sup>

**Introducción:** Una organización o empresa está compuesta por cierto número de procesos en su interior, que a su vez cuentan con una cantidad de personas que deben desempeñar ciertas actividades dentro de cada proceso, dando lugar así al requerimiento de establecer un sistema de gestión para la calidad. Este sistema aporta al mejoramiento de una organización y asegura el cumplimiento de los objetivos. La documentación de los procesos es una necesidad y actividad de gran importancia en los sistema de calidad (Díaz et al., 2010) en cualquier tipo de empresa.

Documentar los procesos es vital para cualquier establecimiento debido a que permite lograr una estandarización y organización en la empresa, ayuda que los empleados sepan cuáles son sus funciones dentro del proceso, permite también que los nuevos empleados sepan cómo desarrollar las actividades en su puesto de trabajo, provee una base para la mejora continua, ayuda a mejorar la confianza de los clientes y a demostrar las capacidades de la empresa a las partes interesadas (COLOMBIANA GTC-ISO / TR, 2002).

Como se habló anteriormente, es de gran interés que en las compañías se documenten los procesos para garantizar su éxito, y el sistema educativo no es la excepción. Al igual que las demás empresas, los establecimientos educativos cuentan en su interior con unos procesos que se deben realizar de cierta manera para garantizar que se cumplan unos objetivos establecidos, para ello la documentación de los procesos les permite lograrlo a través de los beneficios que trae consigo, acompañado de su respectivo monitoreo y auditorías de los mismos, como parte del establecimiento de un sistema de gestión de calidad (Baca, 2019).

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: [anarestrepo@itm.edu.co](mailto:anarestrepo@itm.edu.co)

Dentro de las instituciones existe un proceso imprescindible llamado plan de estudios, plan de área y plan de clases, siendo éste el proceso donde se planea todo lo que se va a enseñar durante el año a los estudiantes. Este es uno de los procesos razón de ser de un establecimiento educativo, ya que de este depende la enseñanza que se va a brindar y el aprendizaje que obtendrán los beneficiados del establecimiento.

Según el Ministerio de Educación de la República Colombiana. Plan de estudio es el esquema donde se incluyen las áreas obligatorias y optativas que hacen parte de un establecimiento, debe incluir información como la intención de los contenidos, los logros de los educandos, la distribución del tiempo y secuencia del proceso, etc. (n.d.). El plan de área es elaborado por los docentes según lineamientos vigentes con el fin de contribuir a la formación de los estudiantes y se logren los fines institucionales. El plan de clases, por otro lado, es un instrumento de enseñanza-aprendizaje que el docente organiza y programa para el proceso de aprendizaje-enseñanza y el método de evaluación que desarrollará con sus estudiantes (Decreto 1075 del 26 de mayo 2015, 2015).

Este proyecto presenta una documentación de un proceso de plan de estudio, plan de área y plan de clases en una institución educativa, debido a la necesidad que les surge de establecer un orden y de estandarización, organizar sus procesos y desarrollar esta base documentada que les permita alcanzar la conformidad de sus procesos e institución y contar con esta herramienta que les va a ayudar con el desarrollo de sus actividades, fortalecer el sistema de la calidad de la institución y les va a permitir mejorar continuamente.

**Objetivo general:** Documentar el proceso de plan de estudio, plan de área y plan de clases de la institución.

**Objetivos específicos:**

- Identificar las actividades secuenciales del proceso de plan de estudio, plan de área y plan de clases de la institución.
- Describir detalladamente las actividades del proceso de plan de estudio, plan de área y plan de clases, en un procedimiento narrativo.

**Métodos:**

- **Concientizar y contextualizar a los miembros de la institución educativa:** Se presentó la importancia de documentar los procesos y la metodología que se lleva a cabo para hacerlo a los miembros de la instalación como primer paso para poder lograr las metas propuestas.
- **Identificar actividades del proceso:** Por medio de encuentros con las personas a cargo del proceso, realizando preguntas se identifican y diagraman las actividades secuenciales que llevan a cabo para realizar dicho proceso.
- **Documentar actividades del proceso:** A partir del diagrama de flujo y realizando preguntas a los encargados del proceso, se describen al detalle las actividades del mismo, teniendo en cuenta los registros que genera, los tiempos, los responsables, el lugar, el objetivo, etc.
- **Presentar documento a Comité de Calidad de la institución:** Cuando el documento está finalizado, se presenta ante el comité de calidad, siendo el encargado de aprobar o solicitar ajustes frente a la documentación del proceso.

**Resultados y discusión:** En el levantamiento del proceso de plan de estudio, plan de área y plan de clases; se identificaron 13 actividades que se deben realizar secuencialmente como parte del proceso iniciando con la actividad de confirmar de los equipos de docentes y finalizando con proyectar cupos, como se puede observar en la figura 1.

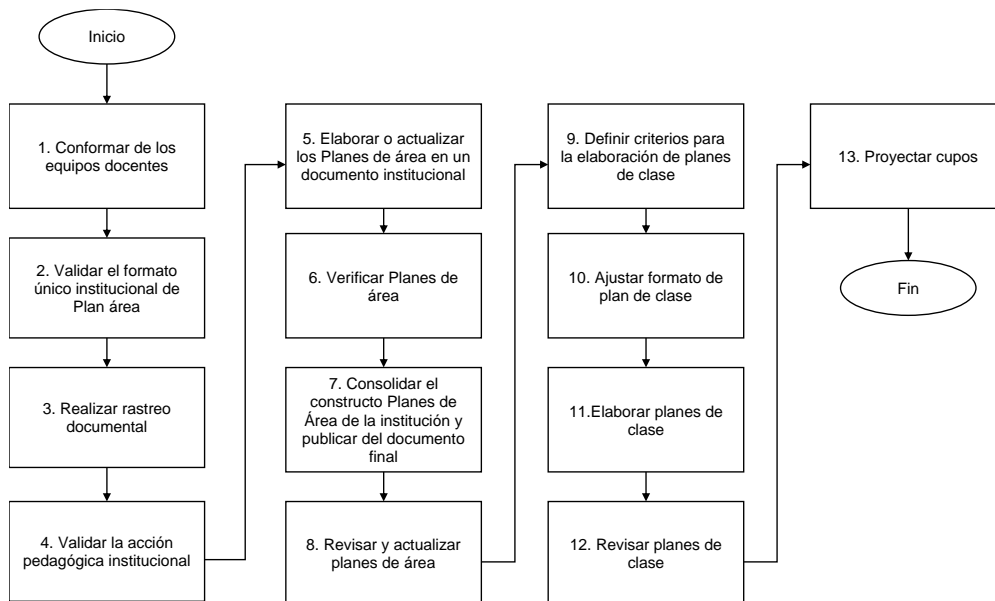


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de plan de estudio, plan de área y plan de clases

Fuente. Elaboración propia, a partir de información suministrada por el colegio.

Se diligenció el formato estándar para la documentación de procesos previamente aprobado por el Comité de Calidad de la institución. En este formato se estableció el objetivo y alcance del proceso,

	INSTITUCION EDUCATIVA		
VERSION 02	PROCEDIMIENTO Plan de estudio, Plan de área y Plan de clase		VIGENCIA 2019
CODIGO			PAGINA 1
<b>MACROPROCESO:</b> Gestión de procesos curriculares, pedagógicos y didáctico			
<b>1. OBJETIVO:</b> definir las actividades a seguir para la realización y actualización de los, Plan de estudio, Planes de áreas y Planes de clases de la Institución Educativa Presbitero Camilo Torres Restrepo.		<b>2. ALCANCE:</b> aplica cada vez que se realiza una planeación académica <b>Actividad inicial:</b> conformación de equipos de trabajo <b>Actividad final:</b> Proyectar cupos.	
<b>3. RESPONSABLE:</b> Líder de Gestión académica pedagógica y Líder de área, son los responsables de establecer, mantener y actualizar este procedimiento.			
<b>4. DEFINICIONES</b> (aclaración de términos o siglas) <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Curriculo:</b> la definición está en la ley 115 En el Capítulo 2 Artículo 76; Currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.</li> <li>• <b>Plan de Estudios (según el MEN)</b></li> </ul> <p>El plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas que forman parte del currículo de los establecimientos educativos. El plan de estudios debe contener al menos los siguientes aspectos:</p> <p>a) La intención e identificación de los contenidos (temas y problemas de cada área, señalando las correspondientes actividades pedagógicas.</p> <p>b) La distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando en qué grado y período lectivo se ejecutarán las diferentes actividades.</p> <p>c) Los logros, competencias y conocimientos que los educandos deben alcanzar y adquirir al finalizar cada uno de los períodos del año escolar, en cada área y grado, según hayan sido definidos en el proyecto educativo institucional-PEI- en el marco de las normas técnicas curriculares que</p>			
<b>5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</b> Ley 115, Ley General de Educación Decreto 1075 Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación.			
<b>6. DESARROLLO</b>			

las definiciones, siendo estas las palabras que se pueden considerar técnicas para las personas que leen el documento y por lo tanto requieren tener sus respectivos significados. En esta sesión también se estableció el encargado de mantener y actualizar el documento del proceso y los documentos de referencia, siendo estas las leyes o reglamentos que le aplican al proceso. Ver figura 2.

Figura 2. Documentación del proceso de plan de estudio, plan de área y plan de clases

Fuente. Elaboración propia, a partir de información suministrada por el colegio.

Con las actividades del proceso ya identificadas se completó la sección de desarrollo del formato, teniendo en cuenta que en éste ya se describen detalladamente cada una de las acciones que se llevan a cabo dentro del proceso, teniendo en cuenta el cuándo, cómo, dónde, quién y con qué, al igual que los registros o documentos que cada actividad genera. En la sección siguiente se establece a quién se le distribuye el documento y se agregan los anexos, siendo estos los documentos que genera el proceso, Véase la figura 3. El levantamiento del procedimiento narrativo también incluye



el diseño de los formatos en caso de que no existan, teniendo en cuenta el tipo de información que se genera en la actividad, como se muestra en la figura 4.

Figura 3. Desarrollo de actividades del proceso de plan de estudio, plan de área y plan de clases

INSTITUCION EDUCATIVA		
<b>Institución Educativa</b> Resolución de Aprobación 16208 de noviembre 27 de 2002 CODIGO DANE 105001000141 NIT. 811.019.503-9 NUCLEO EDUCATIVO 917		
CODIGO F.GD-PC Vigencia 11/05/2020	<b>Plan de clases</b>	Versión 2 Página 1
<b>Areal/Asignatura:</b>	<b>Grado:</b>	<b>Periodo: Primer</b> <b>Fechas: desde el 20 de enero hasta el 17 abril</b>
<b>INDICADORES DEL PERIODO</b>		
CONCEPTUAL: PROCEDIMENTAL: ACTITUDINAL:		
<b>Ruta de aprendizaje <sup>1</sup></b>		<b>Secuencia didáctica: #</b>
<b>Temas/Contenidos</b>	<b>Momentos de aprendizaje</b>	<b>Estrategias evaluativas</b>
	Actividades de inicio:	
	Actividades de desarrollo <sup>2</sup> :	
	Actividades de finalización:	
	Actividades de inicio:	
	Actividades de desarrollo	
	Actividades de finalización	
	Actividades de inicio:	
	Actividades de desarrollo	
	Actividades de finalización	
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>		
<i>Fechas en las cuales no fue posible dictar la clase, ya sea por actividades realizadas en la institución o por algún permiso o incapacidad: relacionar la fecha y la razón por la cual no se ejecutó. Si por alguna situación fortuita, la clase planeada no se desarrolla, debe buscarse alguna actividad que permita recuperar el tiempo. También se colocan conceptos generales del grupo respecto a la asignatura en el período, como fortalezas, actitud o aspectos a fortalecer.</i>		
Innovaciones: Recursos educativos:		

Fuente. Elaboración propia, a partir de información suministrada por el colegio.

Figura 4. Formato de plan de clases

Fuente. Elaboración propia con información suministrada por la institución.

**Conclusiones:** La documentación de los procesos es necesaria en cualquier tipo de sistema, incluyendo el educativo, debido a que sigue siendo una organización compuesta por procesos con actividades secuenciales y personas que participan en su desarrollo, lo que evidencia la importancia de la existencia de dichos documentos en las instituciones educativas para lograr alcanzar procesos estándares.

Al documentar procesos, todas las actividades están identificadas al igual que todo lo que genera, permitiendo que en los participantes del mismo no haya cabida de confusiones ni diferencias en el desarrollo de las actividades, debido a que en el documento se encuentra cómo se realizan las actividades, quién lo hace y en qué momento se hace, es decir, la documentación ayuda a que

ocurran menos errores, al tiempo que sirve como una guía, soporte para la gestión de la calidad y como herramienta de mejora continua.

**Palabras claves:** Documentación, estandarización, procesos y sistema educativo.

**Referencias:**

Baca, M. (2019). *Quality management of university education for the development of soft skills in the engineering program.*

Ministerio de Educación de la República Colombiana. (n.d.). *Plan de Estudios.* Plan de Estudios. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79419.html>

Díaz, M. F., Nicolás, P. D., Meneau, R. I., García, K., & Sánchez, Y. (2010). La documentación y su importancia en un Sistema de Aseguramiento de la Calidad y su alcance dentro del Sistema de Gestión The documentation and its importance in Insurance Quality System and its reach within the Management System. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas.*

Guía Técnica Colombiana GTC-ISO / TR 10013, (2002). Directrices Para La Documentación Del Sistema De Gestión De Calidad.

Decreto 1075 de 2015, (2015, 26 de mayo). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector Educación. Ministerio de Educación.

## **Impacto de la metrología en el uso de las energías no contaminantes en Medellín**

### **Impact of metrology on the use of non-polluting energies in the city of Medellín**

Cindy Johana Osorio Muñoz<sup>1</sup>, Luisa Fernanda Bermudez Rios<sup>1</sup>

**Introducción:** La búsqueda por encontrar fuentes de energías asequibles y no contaminantes en los últimos años es lo que ha generado que entidades importantes a nivel metrológico se planteen diversas investigaciones enfocadas en proyectos con redes eléctricas inteligentes y generación con fuentes eólicas que han proporcionado avances en las estrategias para la mejora continua de la calidad de vida por medio de la eficiencia de los recursos (Melcher,2010). Todos estos procesos permiten fortalecer las capacidades de medición asociadas con la eficiencia energética (Kowszyk, Castro, Maher & Guidoli, 2019), es por esta razón que en países como Colombia la generación de energías por diferentes medios se ha visto beneficiada por la cantidad de recursos con que cuenta el país.

**Objetivo general:** Identificar las características del impacto de la metrología en el uso de energías no contaminantes de la ciudad de Medellín.

**Métodos:** Es una investigación descriptiva donde se busca identificar el impacto de la metrología en el uso de las energías no contaminantes de la ciudad de Medellín, con enfoque en las energías que pueden tener un correcto desarrollo en la ciudad. Mediante una búsqueda en las diferentes bases de datos que permita determinar el uso de la metrología en las energías limpias de Medellín, resaltando el impacto positivo que obtiene el medio ambiente con estas energías que generan bajas emisiones.

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: [Cindyosorio244353@correo.itm.edu.co](mailto:Cindyosorio244353@correo.itm.edu.co)

**Resultados y discusión:** La información encontrada hasta el momento ha permitido:

- Reconocimiento de las magnitudes involucradas en la medición de procesos que emplean energías no contaminantes.
- La influencia de la metrología en la igualdad y la equidad social, apuntando directamente a los Objetivos de desarrollo sostenible, en especial al relacionado con las energías limpias.
- Reconocimiento de las energías limpias más convenientes para lugares como Medellín, además de la comprensión de las diferencias existentes entre los tipos de energías.
- Resaltar la importancia de la metrología en la implementación de las energías limpias como camino a un país sostenible.

**Conclusiones:**

- El potencial adquirido por cada país para el uso de las energías limpias radica en los recursos con que cuenta cada país, siendo el caso de Colombia que se ha convertido en un país con gran oportunidad para contribuir en el Objetivo de Desarrollo Sostenible relacionado con la adquisición y uso de energías no contaminantes.
- Las diferentes problemáticas mundiales, es lo que ha generado grandes oportunidades en todas las áreas del conocimiento, en especial la metrología que aporta en el fortalecimiento de las capacidades de medición asociadas con la eficiencia energética.

**Palabras claves:** energías limpias, fuentes de energía, impacto, metrología, ODS.

**Referencias:**

- Kowszyk, Y., Castro, M., Maher, R & Guidolin, A. (2019). Responsabilidad Social Empresarial y Objetivos de Desarrollo Sostenible en la Unión Europea, América Latina y el Caribe. *Perspect. Economía Bi-Regionales*, p. 124.
- Melcher, J. (2010). Conference on Precision Electromagnetic Measurements. Pp. 253-254.

## **Documentación del proceso Sistema Institucional de Evaluación (SIEE), de una Institución Educativa.**

### **Documentation of the Institutional Evaluation System (SIEE) process of an Educational Institution.**

Jean Paul Morán Zabala<sup>1</sup>, Ana Cristina Restrepo<sup>1</sup>

**Introducción:** El sistema Institucional de Evaluación (SIEE), establece los criterios del colegio que se aplican en el desarrollo educativo, está orientado legalmente de acuerdo al Decreto 1290 de 2009 como lo dice (Educación) “Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media” y se acuerda luego de recibir los aportes de la comunidad educativa. También permite:

- a. identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilo de aprendizaje del estudiante del estudiante para valorar su avance.
- b. Proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante
- c. Suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presente debilidades y desempeños superiores en su proceso formativo.
- d. Determinar la promoción de estudiantes e. Aportar información para el ajuste e implementación del plan de mejoramiento institucional.

La evaluación educativa se puede definir como un proceso integral, sistemático, gradual y continuo que valora la formación integral del estudiante teniendo en cuenta el método utilizado, el modelo pedagógico, la calidad y pertinencia del plan de estudios, recursos, secuencia y pertinencia de las estrategias aplicadas. Al desarrollar el proceso es necesario tener en cuenta algunos componentes como:

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: [anarestrepo@itm.edu.co](mailto:anarestrepo@itm.edu.co)

- Indicios, seleccionados de manera sistemática que permitan tener evidencia sobre el logro, interiorización, análisis y aplicación de aprendizaje, desarrollo de competencias, propósitos, finalidades y estándares.
- Registro y análisis: a través de diversos instrumentos para realizar el seguimiento respectivo y análisis de la información.
- Establecer criterios: que sean oportunos, pertinentes, confiables, compartidos y divulgados para realizar el proceso de evaluación.
- Toma de decisiones que permitan asumir alternativas de superación, mejoramiento y asumir las consecuencias frente a las responsabilidades asumidas en el aprendizaje y enseñanza en general en el acto educativo.
- Este documento orienta el proceso de evaluación de los aprendizajes y se le debe dar cumplimiento por parte de la comunidad educativa.

El proceso debe permitir el avance y orientación de los estudiantes con dificultades y talentos para optimizar acciones pedagógicas de formación.

Este documento orienta el proceso bajo la normativa establecida por la Secretaría de educación para establecer los criterios de evaluación. Con lo cual es necesario realizar la normalización de los mismos bajo la normativa según el decreto 1290 de 2015.

**Objetivo general:** Aportar a la documentación de criterios para evaluar los aprendizajes de los estudiantes, que permitan una adecuada valoración de los procesos académicos institucionales, con base en el desarrollo de las competencias.

**Objetivos específicos:** Adoptar Los criterios que permitan la evaluación académica de la los estudiantes. Reconocer los requisitos establecidos en las normativas frente a los procesos de evaluación. Definir las diferentes etapas que se incluyen dentro del proceso. Levantar el proceso necesario en la construcción del proyecto SIEE.

**Métodos:** **Concientizar y contextualizar a los miembros de la institución educativa:** Se presentó la importancia de documentar los procesos y la metodología que se lleva a cabo para

hacerlo a los miembros de la instalación como primer paso para poder lograr las metas propuestas.

**Identificar actividades del proceso:** Por medio de encuentros con las personas a cargo del proceso, realizando preguntas se identifican y diagraman las actividades secuenciales que llevan a cabo para realizar dicho proceso.

**Documentar actividades del proceso:** A partir del diagrama de flujo y realizando preguntas a los encargados del proceso, se describen al detalle las actividades del mismo, teniendo en cuenta los registros que genera, los tiempos, los responsables, el lugar, el objetivo, etc.

**Presentar documento a Comité de Calidad:** Cuando el documento está finalizado, se presenta ante el comité de calidad, siendo el encargado de aprobar o solicitar ajustes frente a la documentación del proceso.

**Resultados:** En el levantamiento del proceso Sistema Institucional de Evaluación Escolar (SIEE), se identificaron 17 actividades que se deben realizar secuencialmente como parte del proceso; iniciando con la actividad Revisar Competencias y termina con Entregar notas finales, como se puede observar en la Ilustración 1.

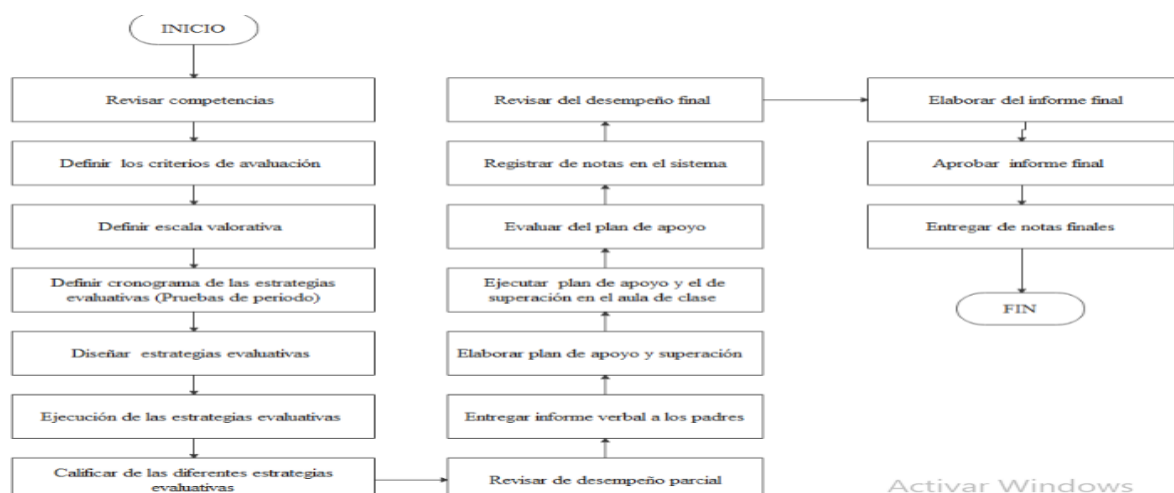


Ilustración 1 Diagrama de flujo:

Fuente. Elaboración propia, a partir de información suministrada por el colegio

Se diligenció el formato estándar para la documentación de procesos previamente aprobado por el Comité de Calidad. En este formato se estableció el objetivo y alcance del proceso, las

definiciones, siendo estas las palabras que se pueden considerar técnicas para las personas que leen el documento y por lo tanto requieren tener sus respectivos significados. En esta sesión también se estableció el encargado de mantener y actualizar el documento del proceso y los documentos de referencia, siendo estas las leyes o reglamentos que le aplican al proceso. Con las actividades del proceso ya identificadas se completó la sección de desarrollo del formato, teniendo en cuenta que en éste ya se describen detalladamente cada una de las acciones que se llevan a cabo dentro del proceso, teniendo en cuenta el cuándo, cómo, dónde, quién y con qué, al igual que los registros o documentos que cada actividad genera. En la sección siguiente se establece a quién se le distribuye el documento y se agregan los anexos, siendo estos los documentos que genera el proceso, Véase Ilustración 2. El levantamiento del procedimiento narrativo también incluye el diseño de los formatos en caso de que no existan, teniendo en cuenta el tipo de información que se genera en la actividad, como se muestra en la Ilustración 3.

N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTRO
1	Revisar competencias	P Todos los docentes	Revisar las competencias del grado en cada una de las áreas por cada docente de la institución educativa en la primera semana del año escolar.	Remitirse a las mallas curriculares.
2	Definir los criterios de evaluación	P Todos los docentes	Definir los criterios de evaluación teniendo en cuenta los desempeños conceptual, procedimental y actitudinal, antes de iniciar los periodos académicos. Refiriéndose a: Los criterios de promoción son los indicadores que permiten verificar si el estudiante ha desarrollado satisfactoriamente una fase o grado del proceso de formación y puede continuar en la fase o grado siguiente. Se definen a nivel institucional de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> <li>Los establecidos en estándares nacionales básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias, las Competencias básicas, las competencias ciudadanas, las generales y laborales, diseñados por el Ministerio de Educación Nacional para todo el país y los lineamientos curriculares de las demás áreas.</li> <li>Los logros e indicadores de logro y desempeños que determine la institución, en cualquiera de las dimensiones, áreas o asignaturas y que se encuentran estipulados en las mallas curriculares por el Colegio</li> </ul>	Remitirse a las mallas curriculares.  Boletín Académico

Ilustración 2: Desarrollo de actividades del proceso

Fuente. Elaboración propia, a partir de información suministrada por el Colegio

VERSION 02	<b>Nombre del proceso: SIE- Acta del comité de promoción y evaluación</b>	VIGENCIA 2019
CODIGO F-GA-01		PAGINA 1

Acta Número:  
Fecha:  
Objetivo:  
Asistentes:  
Ausentes:  
Hora de inicio  
Hora de finalización

Desarrollo del día teniendo en cuenta los siguiente:  
Número de estudiantes evaluados  
Número de estudiantes sin pérdida de áreas  
Número de estudiantes con área perdida  
Número de estudiantes con dos o más áreas perdidas.  
Descripción de las características del grupo,  
Estudiantes que presentan mayor dificultad hacer una breve descripción.  
Estrategias que propone el comité  
Firmas de todos los asistentes.

Ilustración 3: Formato que se genera

REVISÓ: NOMBRE: CARGO:	APROBO: NOMBRE: CARGO:
------------------------------	------------------------------



Fuente. Elaboración propia, a partir de información suministrada por el colegio



*Ilustración 4: Software académico*

Fuente: Software en el cual se llevan los registros de notas de la institución

El master 2000 es el Software Académico en el cual se lleva la sistematización de las notas de los estudiantes.

**Conclusiones:** La documentación de los procesos es necesaria en cualquier tipo de sistema, incluyendo el educativo, debido a que sigue siendo una organización compuesta por procesos con actividades secuenciales y personas que participan en su desarrollo, lo que evidencia la importancia de la existencia de dichos documentos en las instituciones educativas para lograr alcanzar procesos estándares. Al documentar procesos, todas las actividades están identificadas al igual que todo lo que genera, permitiendo que en los participantes del mismo no haya cabida de confusiones ni diferencias en el desarrollo de las actividades, debido a que en el documento se encuentra cómo se realizan las actividades, quién lo hace y en qué momento se hace, es decir, la documentación ayuda a que ocurran menos errores, al tiempo que sirve como una guía, soporte para la gestión de la calidad y como herramienta de mejora continua.

**Palabras claves:** Documentación, Estandarización, Procesos, Sistema educativo, Normalización.

**Referencias:**

Educación, M. d. (s.f.). Decreto 1290 de 2009.

SIEE, M. d. (s.f.). Normativas para la regulación de un proceso SIEE.

## **Propuesta de mejora en la Evaluación de la dispersión presentada en mediciones de un sistema de Medición bajo Metodología Six Sigma**

### **Proposal for improvement in the Dispersion Assessment presented in measurements of a Measurement system under Six Sigma Methodology**

Jessica María Rojas Mora<sup>1</sup>, John Alberto Betancur Maya<sup>1</sup>, Jonathan David Velasco<sup>1</sup>  
Acevedo

**Introducción:** En casi todos los procesos industriales se deben realizar mediciones para conocer los valores de las magnitudes que hacen parte o están presentes en la transformación de un producto, materia prima o ensamble. Dicho proceso de medición suele ser costoso y dispendioso pues requiere de mano de obra calificada, equipos de medición especiales, aplicación de normas internacionales y referenciar metodologías que aporten al logro de los objetivos de la organización acompañado todo esto de un criterio claro que permanezca en el tiempo para conocer la naturaleza de los datos obtenidos en la medición y el análisis de sus resultados al relacionarlos con las tolerancias previamente establecidas con el cliente o alguna especificación.

Es ahí donde se hace necesario ampliar y profundizar en la definición de la metodología a utilizar o revisar si se está utilizando alguna a partir de un diagnóstico, luego la identificación de normas internacionales que definan la gestión de las mediciones y acto seguido asegurar la trazabilidad metrológica de las mediciones en la prueba piloto y finalmente la elaboración de una propuesta de implementación de herramientas de la estadística que propone la metodología Six Sigma (Definir, medir, analizar, implementar y controlar) y que sea el personal técnico en Metrología de la organización quien defina cuales requerimientos metrológicos se deben gestionar y la naturaleza misma de las mediciones.

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: [jessicarojas@itm.edu.co](mailto:jessicarojas@itm.edu.co)

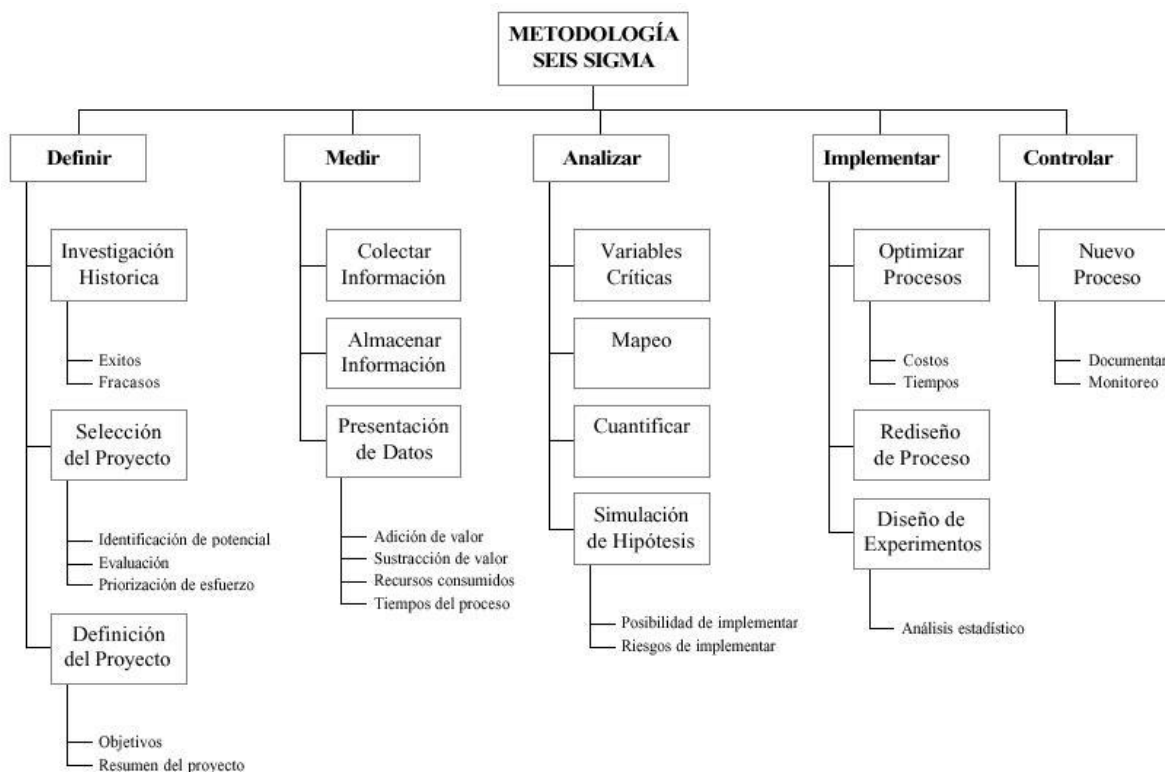
**Objetivo general :** Proponer una prueba piloto de mediciones industriales en un proceso productivo, teniendo como punto de partida la metodología Six Sigma para generar un criterio en la toma de decisiones en el control metrológico y la dispersión de las mediciones.

**Objetivos específicos:**

1. Elaborar un diagnóstico que identifique el estado actual de las mediciones realizadas en la prueba piloto
2. Identificación del sistema de medición existente, teniendo como base los lineamientos de la norma ISO 10012:2003
3. Evidenciar los factores de la cadena de trazabilidad presentes en el sistema de medición piloto.
4. Implementación de algunas herramientas estadísticas propuestas en la metodología Six Sigma.

**Métodos:** El método utilizado está basado en un diagnóstico y luego la construcción de una prueba piloto que permita una aplicación clara y con criterio por parte del personal técnico de metrología al momento de tomar acciones rápidas y acordes con las necesidades de las mediciones que realizan en los procesos productivos y de acuerdo a las tolerancias establecidas.

A continuación, se presenta la esencia de la metodología Six Sigma donde aparecen los cinco pasos a realizar en la implementación de la dicha metodología profundizando en los pasos de medir y analizar pues es ahí donde se encuentran las mayores falencias dentro del proceso de control de los procesos de medición



**Resultados y discusión:** Las mediciones industriales están acompañadas de las tolerancias y estas sirven como una manera de ejercer control en los procesos de producción y desde una metodología como Six Sigma podemos acompañar con una nueva estrategia que define los pasos a seguir desde el uso de herramientas estadísticas que aclaren y determinen las decisiones frente a la dispersión de los mismos y al mismo tiempo garantizando procesos y productos con estándares de calidad controlados y optimizados.

**Conclusiones:** Los procesos de medición actualmente se hacen con criterios de reducir tiempos de operación y control calidad pero se alejan en las decisiones de ejercen un control en la dispersión de las mediciones y es ahí donde queremos generar un espacio de encuentro y discusión donde se pueda dar respuesta clara y concreta apoyados en la metodología Six Sigma sin perder los objetivos propuestos por la organización e ir mas allá en fomentar un criterio de decisión frente a las mediciones dado que, por si solas no dicen mucho del proceso, deben ser analizadas desde la experiencia de sus metrólogos y conociendo la naturaleza de sus mediciones generando una cultura metrológica en quienes ejercen la hermosa función de medir.

**Palabras claves:** Six sigma, Dispersión, trazabilidad metrológica, medición y error.

**Referencias:**

Todas las citas bibliográficas están en proceso de construcción dado que este proyecto está en etapa de elaboración

## **Disminución del Sobrecosto en la Recuperación de Ventajas en una Empresa Manufacturera de Galletas en Medellín.**

### **Reduction of Overcost in Advantage Recovery in a Galletas Manufacturing Company in Medellín.**

Yonatan Marín Sánchez<sup>1</sup>, Elkin Rafael Zapa<sup>1</sup>

**Introducción:** El mejoramiento continuo se puede definir como la búsqueda de la optimización de los procesos donde se busca eliminar o reducir las pérdidas, hacer más productivo y eficiente los procesos productivos y constituir una mano de obra calificada que identifique, evite y controle las desviaciones en los procesos.

En compañía de galletas el manejo y facturación de las ventajas se tornó un enfoque de especial interés debido a los altos costos que representa cada mes este concepto de recuperación, y con el fin de atacar este foco es ejecutada una mejora enfocada, la cual permitió diagnosticar que ocurre con la facturación y sus incrementos, analizar que causa los incrementos en la facturación y establecer métodos de control que eviten esta sobrefacturación.

De acuerdo a lo anterior se decide aplicar la herramienta pensamiento (A3 thinking), por el alto valor agregado que genera la implementación de ésta en los procesos de la compañía, así mismo permite desarrollar soluciones rápidas y eficiente a los problemas organizacionales, ya que ayuda a eliminar o corregir aquellas tareas que no aportan valor al producto final o al cliente final. Según Santos & Richard A. Wysk (2015) La mejora continua es una filosofía de dirección basada en las sugerencias de los trabajadores que fue desarrollada en los estados unidos a finales del siglo XIX. Sin embargo, algunas de sus aportaciones más importantes tuvieron lugar como filosofía llegó a Japón, donde ya se empleaban círculos de calidad. Cuando los gestores japoneses juntaron ambas ideas nació Kaizen. El pensamiento A3 es una de las principales herramientas utilizadas para identificar desperdicios en el proceso de

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: [elkinzapa@itm.edu.co](mailto:elkinzapa@itm.edu.co)

producción (Bassuk, J; Washington. I ,2013). Este pensamiento A3 surge con el objetivo de combinar las ventajas de la producción artesanal con la producción masiva producción, con la búsqueda de trabajadores multifuncionales en todos los niveles organizacionales y la opción por una alta flexibilidad para mejorar la productividad y competitividad (Ascensão, T; Pereira, M; Silva, F; Lacquer, D ,2017).

**Objetivo general:** Desarrollar un plan de mejora enfocada en la recuperación de ventaja en las líneas de producción de los hornos 1,3, y 4, para disminuir los sobrecostos de facturación del mismo.

**Métodos:** Esta investigación es de tipo descriptivo, se utilizan los métodos cualitativo y cuantitativo, la población utilizada es el número cajones de ventajas generadas durante el proceso de empaque lineal, y se toma como muestra de estudio 30 cajones recuperados de ventaja de cada referencia. Para la elaboración del plan de mejora enfoca se utilizó el pensamiento A3, donde se desarrollaron 7 fases para el cumplimiento de los objetivos del estudio. En la primera fase se describe el contexto del problema del estudio; en la segunda fase se identificó la situación actual del sobrecosto en la facturación del proceso de estudio; en la tercera fase se elabora las metas y objetivos para disminuir el sobrecosto de facturación; en la cuarta fase se realiza el análisis de las causas del sobrecosto utilizando un diagrama de Ishikawa; en la quinta fase se desarrolla las contramedidas para eliminar las causas del sobrecosto; en la sexta fase se implementa el plan de acción para mejorar el proceso de estudio; y finalmente se realizó los seguimientos de la mejora para verificar la no continuidad del problema del estudio.

**Resultados y discusión:** En el año 2019 como ha variado el valor facturado con un número similar de cajones recuperados; en el mes de febrero antes de que se realizaran alteraciones a la BD 48.638 cajones se facturaban con un valor de \$ 128.337.812, para el mes de junio 47.320 cajones, 1.318 cajones menos que en febrero se facturaron con un valor de \$144.524.727, lo que representa un incremento \$16.187.917 más en valor facturado. En el mes de octubre donde ya fue ejecutada la mejora enfocada se observa que 47.711 cajones se facturaron con un valor de \$ 128.402.196, esto muestra que de nuevo se estabilizan las facturaciones con los mismos valores de inicio de año.

**Conclusiones:**

- ✓ Con el pensamiento A3 desarrollado en la mejora enfocada se logró establecer métodos de control para el reporte de los cajones por parte del personal que presta el servicio, se logró la modificación de los pesos llamados estándar en la variable consignados en la BD con los pesos reales, de este modo se estandariza este proceso y una devolución representativa del dinero que fue sobrefacturado en el año 2019.

**Palabras claves:** Mejora enfocada, facturación de ventajas, pensamiento A3.

**Referencias:**

- Ascensão, T; Pereira, M; Silva, F; Lacquer, D (2017) *Evidencia de la desviación en el proceso de las líneas de producción para pintura en aerosol*, "Procedia Manufacturing, 11, 671-678.
- Bassuk, J; Washington. I (2013). *El pensamiento A3 en la resolución de problemas: un método científico de 10 pasos para realizar mejoras en el rendimiento académico*. Plos One 8(10)
- Santos, J., & Richard A. Wysk, J. M. (2015). *Mejorando la producción con lean thinking*. Editorial piramide.



## **Mejora de defectos metodológicos en evaluación financiera de proyectos hallados a partir del análisis de contenidos**

### **Improvement of methodological flaws of financial project evaluation found from the content analysis**

Edwin Andrés Jiménez Echeverri<sup>1</sup>, Sergio Andrés Sierra Luján<sup>1</sup>, David Esteban Rodríguez Guevara<sup>1</sup>

**Introducción:** La presente investigación tiene su origen en el proceso de la validación conceptual para el desarrollo de un software en evaluación financiera de proyectos de emprendimiento, denominado SEF ITM (Sistema de Evaluación Financiera ITM); el cual se presentó por parte de Jiménez-Echeverri, Sierra-Luján y Rodríguez-Guevara (2019). El proyecto pretende desde su conceptualización “brindar una herramienta financiera apta para procesos de acompañamiento y asesoría para el área de innovación y emprendimiento del ITM” (p.28).

Durante la etapa de validación y codificación del SEF ITM, se usaron referentes académicos como: Baca (2013); Meza (2018) y Sapag et al. (2014). A pesar de la claridad en los referentes teóricos usados por los académicos mencionados, los ejercicios prácticos no son suficientes para garantizar una correcta aplicación de la metodología sugerida por los autores, dejando algunos vacíos que producen una brecha entre la teoría y la práctica, puesto que se dejan de lado los detalles y las necesidades específicas en la simulación financiera de cada emprendimiento. Al realizar las pruebas del sistema SEF ITM, se identificaron cuatro defectos metodológicos que se llevan a la práctica frecuentemente, tales como: Anualizar los flujos de caja, no calcular el impacto del apalancamiento financiero en el inversionista, no realizar el cálculo de todos los estados financieros y no validar la evolución del proyecto.

El hallazgo mencionado dio lugar a un análisis de contenidos por parte de los desarrolladores del SEF ITM, que permite identificar el alcance de los defectos metodológicos detectados y los lleva a realizar su programación con la codificación necesaria para evitar los defectos metodológicos mencionados.

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: edwinjimeenez@correo.itm.edu.co

**Objetivo general:** Mejorar el diseño y codificación del SEF ITM, buscando un eficiente funcionamiento en los mecanismos de análisis y medición financiera programados.

**Objetivos específicos:** Analizar los contenidos en textos académicos y artículos de investigación que permitan validar el nivel de generalidad en la aplicación de estos defectos metodológicos para la evaluación financiera de proyectos.

Evidenciar el impacto de los defectos metodológicos hallados en la evaluación financiera de proyectos.

Programar las mejoras necesarias en el SEF ITM para evitar los defectos metodológicos encontrados.

**Métodos:** El proyecto de investigación tiene como punto de partida los defectos metodológicos identificados en la academia al momento de realizar una evaluación financiera de proyectos, por lo cual el análisis de contenidos requiere de una descripción y validación de la información recolectada de textos académicos y artículos de investigación, por lo cual, de acuerdo con Bernal (2010), se enmarca en una investigación de tipo descriptiva; por otra parte, de acuerdo con Méndez (1988), el método de investigación propuesto es inductivo, pues se parte del análisis de los hallazgos respecto a los defectos metodológicos encontrados en los contenidos de cada documento analizado y se llega a una conclusión general sobre el nivel de profundidad de dichos hallazgos. Adicionalmente, se elabora un análisis de contenido debido a que este proporciona con precisión una idea de la estructura global y local de los textos, así como su procesamiento mental, por lo tanto, para esta labor se siguen los lineamientos propuestos por Pinto y Gálvez (1999), quienes indican cómo considerar aspectos importantes del discurso como los tópicos, la coherencia de los modelos, las implicaciones y presuposiciones, sus aspectos teóricos y en general las estructuras y estrategias del discurso, las cuales resultan cruciales para la interpretación. También se tienen presentes las recomendaciones de Drisko & Maschi (2016), en especial las asociadas al aumento del rigor en los estudios e informes de análisis de contenido.

Por otra parte, la identificación de estos defectos sirve para evitar incurrir en ellos en la programación del software en desarrollo, dando lugar a un diseño detallado seguido de un proceso de codificación y depuración realizado mediante pruebas del subsistema y al sistema que garanticen la operatividad del software, aplicando de esta forma un diseño del modelo de ciclo de vida en cascada con subproyectos, (McConnell, 1997, p.158).

**Resultados y discusión:** La evaluación financiera es de suma importancia debido a que “busca determinar, con la mayor precisión posible, la cuantía de las inversiones, costos y beneficios de un proyecto” (Beltrán Romero, 2011, p.70); sin embargo, se corre el riesgo de perder precisión cuando se incurre en uno de los cuatro siguientes defectos metodológicos:

1. Anualizar los flujos de caja: Tradicionalmente los flujos de caja se calculan de manera anual, sin embargo, esta costumbre puede distorsionar las verdaderas necesidades de caja de un proyecto, pues, si este se encuentra iniciando, los primeros meses podría tener una caja negativa, mientras los últimos meses podría presentar algunos ingresos que, al sumarse con los flujos de los primeros meses, mostrará un requerimiento de caja inferior al que realmente requiere el inicio de las operaciones.

2. No calcular el impacto del apalancamiento financiero en el inversionista: Generalmente se evalúa solo el flujo de caja del proyecto y no el flujo de caja del inversionista, subestimando el efecto que produce el apalancamiento en la rentabilidad del inversionista, adicionalmente otras evaluaciones le restan importancia a la forma de la amortización asumiendo continuamente pagos en serie uniforme, restando importancia al impacto de las amortizaciones en las necesidades de caja del proyecto.

3. No realizar el cálculo de todos los estados financieros: La evaluación financiera se elabora esencialmente por medio de flujos de caja, los cuales parten del cálculo del Estado de Resultados, dejando de lado la importancia de la interacción de estos con el Estado de Situación Financiera y el Estado de Flujo de Efectivo. En varias evaluaciones donde se calcula el Estado de Situación Financiera, este se elabora de forma incompleta, solo para el

primer año o simplemente se elabora, pero no se usa, ya que se muestra un disponible que crece de forma ilógica mientras aumentan los flujos de efectivo.

4. No validar la evolución del proyecto: Existe una distracción común en la evaluación financiera de un proyecto al centrarse en el resultado final de la rentabilidad usando solo los métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo (Valor Presente Neto -VPN-, Tasa Interna de Retorno -TIR-, Periodo de Recuperación de la Inversión -PRI), sin validar la evolución del proyecto cada periodo por medio de indicadores que permitirán medir el progreso esperado.

Los anteriores defectos metodológicos son llevados a la práctica frecuentemente en el análisis de proyectos e investigaciones académicas, tal como se evidencia en la **Error! Reference source not found.**, en la cual se mencionan los autores que presentan resultados de investigación a partir del uso de la metodología de evaluación financiera de proyectos. Es posible notar que las áreas donde los defectos pueden ocurrir son tan diversas como los posibles proyectos a evaluar.

El análisis de contenidos referente a los cuatro componentes que generan los defectos metodológicos se realizó en 50 documentos calificados como documentos científicos (artículos de investigación (39), procedimientos de conferencia (4), libros (12) y documentos que reposan en repositorios científicos (5)), consultados en bases de datos como EBSCO, Redalyc, SSRN, Science direct-Elsevier, Thompson Reuters, Google Scholar, SciELO y SAGE. Los resultados obtenidos según los criterios metodológicos de evaluación se presentan en la

Tabla 1.

Tabla 1.

Defectos evidenciados en investigaciones académicas

Defecto Evidenciado	Autores
1. Anualizar los Flujos de Caja	Steenefeld, Amuta, van Soest, Jorritsma, & Hogeveen (2020); Álvarez et al. (2007) ; Rukiye Dönbak & Ukav (2016); Ali et al. (2010); Fernandez (2017); Gélinas (2013); González-González et al. (2015); González-Jiménez & Blanco-

	Pascual (2008); Gribovsky (2014); GÜLEÇ & BEKTAŞ (2019); Mavila-Hinojoza & Polar-Falcon (2005); Mavila Hinojoza & Polar Falcón (2006); Mejía-Peláez & Vélez-Pareja (2011); Milanesi (2017); Romero Rocha & Silva Hernández( 2018); Müller et al. (2007); Penman (2001); Restrepo et al. (2017); Rizzo (2007); Tham (2001, 2012b, 2012a); Tovar-Posso & Muñoz-Martínez (2018); Baca-Urbina (2010a); Grant (2003); Gujarathi (2019); Higgins et al. (2016); Hitchner (2017); Krueger (2018); Meza (2018); Palepu et al. (2013); Park (2013); Tan (2018); Vélez-Pareja & Tham (2009); Vergiú & Bendezú (2007); Wahlen et al. (2011); Yanaguibashi et al. (2017); Baca-Urbina (2010b); Eschenbach (2011); Janiszewski (2011); Triviño y Granados (2013)
2. No calcular Apalancamiento Financiero	Abadie & Chamorro (2008); Duarte, Elias, Arias, y Tibaná (2007); Gélinas (2013); Müller et al. (2007); Rukiye Dönbak & Ukav (2016)  Vecino, Rojas, y Munoz, (2013); (Ali et al. (2010); Asquith & Weiss (2019); Gélinas (2013); González-González et al. (2015); Gujarathi (2019); Janiszewski (2011); Kalsie & Nagpal (2017); Manotas (2013); Mavila-Hinojoza & Polar-Falcon (2005); Mavila Hinojoza & Polar Falcón (2006); Milanesi (2017); Müller et al. (2007); Restrepo et al. (2017); Rizzo (2007); Rukiye Dönbak & Ukav (2016); Tham (2001, 2012a, 2012b); Tovar-Posso & Muñoz-Martínez (2018); Uzma & Pratihari (2019); Vergiú & Bendezú (2007); Baca-Urbina (2010a, 2010b); Eschenbach (2011); Grant (2003); Higgins et al. (2016); Hitchner (2017); Meza (2018); Palepu et al. (2013); Park (2013)
3. No calcular todos los Estados Financieros	Falcon (2005); Mavila Hinojoza & Polar Falcón (2006); Milanesi (2017); Müller et al. (2007); Restrepo et al. (2017); Rizzo (2007); Rukiye Dönbak & Ukav (2016); Tham (2001, 2012a, 2012b); Tovar-Posso & Muñoz-Martínez (2018); Uzma & Pratihari (2019); Vergiú & Bendezú (2007); Baca-Urbina (2010a, 2010b); Eschenbach (2011); Grant (2003); Higgins et al. (2016); Hitchner (2017); Meza (2018); Palepu et al. (2013); Park (2013)
4. No validar la evolución del proyecto	Shafinas Muhammad & Rosentrater (2020); Sánchez, Lozano y Carrillo (2010); González-Jiménez & Blanco-Pascual (2008); Hitchner (2017); Kalsie & Nagpal (2017); Rukiye Dönbak & Ukav (2016); Tham (2001); Tovar-Posso & Muñoz-Martínez (2018); Yanaguibashi et al. (2017)

Fuente: Construcción de los autores a partir del análisis de contenidos

De los anteriores, se evidencia que el 86% de los documentos consultados comenten el defecto metodológico número 1, siendo el de mayor prominencia frente a los demás defectos.

Para este en particular la mención del uso de la temporalidad de los flujos de caja es siempre anuales sin explicación alguna por parte de los autores; en esencia obedeciendo el proceso de revisión anualizado, pero sin ningún concepto claro o práctico de porque usar los flujos a cierres fiscales.

Respecto al defecto metodológico número 2, se encuentra que solo 7% de estos documentos cometen dicho error, si bien son pocos en comparación se evidencio que este problema ocurría al mencionar en sus objetivos el análisis de valoración, pero omitían o daban por sentado el precepto del apalancamiento financiero.

Para el defecto metodológico número 3, 72% de los documentos reflejan no calcular todos los estados financieros a la hora de usar una valoración o un estudio financiero que implique el EVA; en estos casos, había concentración de análisis de los indicadores pero no existía una vinculación sobre los flujos de los principales estados financieros (balance general y estado de resultados) los cuales mostraran el real impacto de los cálculos realizados, dejando entonces en un análisis básico el uso de estos indicadores.

Respecto al defecto metodológico número 4, 16% de los autores no validaban la evolución de los proyectos o dejaban por sentado que esta era una fase en estudio, dejando sin soporte de exploración de proyección los indicadores usados. En otros casos, simplemente hacían cálculos de indicadores financieros básicos, pero no exploraban los indicadores diferentes a TIR, EVA y VPN siendo estos según la propuesta básicos para los estudios de valoración para una proyección en el tiempo.

Se da claridad que solo dos documentos en la revisión bibliográfica no cometieron esos defectos en los cálculos de valoración, ellos fueron: (Blank & Tarquin, 2018) y (Zapata et al., 2007).

Teniendo presente la necesidad de una programación idónea usando las herramientas adecuadas de forma que se desmientan las definiciones que se han aplicado durante lo largo del tiempo de forma errónea en el software (Rodríguez, 2016), se mejora el diseño y codificación del SEF ITM, considerando los siguientes ajustes:

1. Tal como se visualiza en la Figura 4 se programaron flujos mensuales durante el primer año para evitar subestimar las verdaderas necesidades caja al inicio del proyecto;

adicionalmente también se realiza la programación mensual para todos los estados financieros proyectados.

ITEM	Año 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 1
Caja inicial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Utilidad Neta</b>	-	<b>3.344</b>	<b>8.304</b>	<b>6.508</b>	<b>2.822</b>	<b>11.174</b>	<b>3.486</b>	<b>3.507</b>	<b>2.831</b>	<b>3.511</b>	<b>3.495</b>	<b>3.515</b>	<b>2.839</b>	<b>14.324</b>
(+) Gastos de depreciación	-	942	1.651	1.651	1.651	1.651	1.651	1.651	1.651	1.651	1.651	1.651	1.651	19.100
(+) Gasto de amortización	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	12.000
GIF (Generación Interna de Fondos)	-	<b>1.402</b>	<b>5.654</b>	<b>3.858</b>	<b>5.473</b>	<b>8.524</b>	<b>6.137</b>	<b>6.157</b>	<b>5.481</b>	<b>6.162</b>	<b>6.146</b>	<b>6.166</b>	<b>5.490</b>	<b>16.775</b>
(+) Interés	-	-	110	108	106	104	102	100	98	95	93	91	89	1.096
<b>(-) Flujo de caja bruto</b>	-	<b>1.402</b>	<b>5.543</b>	<b>3.749</b>	<b>5.579</b>	<b>8.420</b>	<b>6.239</b>	<b>6.257</b>	<b>5.579</b>	<b>6.257</b>	<b>6.239</b>	<b>6.257</b>	<b>5.579</b>	<b>17.871</b>
(-) Δ K/TNO	-	13.982	286	494	5.291	1.308	2.501	1.788	1.285	1.049	838	687	535	30.044
<b>EGO (Efectivo Generado por la Operación)</b>	-	<b>15.384</b>	<b>5.830</b>	<b>4.243</b>	<b>288</b>	<b>9.728</b>	<b>3.738</b>	<b>4.469</b>	<b>4.294</b>	<b>5.208</b>	<b>5.401</b>	<b>5.570</b>	<b>5.044</b>	<b>12.173</b>
(-) Adquisición de Prop. PyE	101.411	-	120.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120.000
(-) Activos diferidos	-	60.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60.000
<b>FCL (Flujo de Caja Libre)</b>	<b>- 101.411</b>	<b>75.384</b>	<b>125.830</b>	<b>4.243</b>	<b>288</b>	<b>9.728</b>	<b>3.738</b>	<b>4.469</b>	<b>4.294</b>	<b>5.208</b>	<b>5.401</b>	<b>5.570</b>	<b>5.044</b>	<b>192.173</b>
(+) Crédito	-	30.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.000
(-) Servicio de deuda	-	-	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	7.512
<b>FCL (Flujo de Caja del inversionista)</b>	<b>- 101.411</b>	<b>45.384</b>	<b>126.512</b>	<b>4.926</b>	<b>395</b>	<b>10.411</b>	<b>3.055</b>	<b>3.786</b>	<b>3.612</b>	<b>4.525</b>	<b>4.718</b>	<b>4.887</b>	<b>4.361</b>	<b>169.685</b>

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE PROYECTOS	
Valor Presente Neto Proyecto (VPN)	83.268
Valor Presente Neto Inversionista (VPN)	82.449
Tasa Interna de Retorno Proyecto	18,88%
Tasa Interna de Retorno Inversionista	19,27%

Figura 4. Flujos de caja libre apalancados. SEF ITM Versión 1.1. Fuente: Construcción de los autores.

Adicionalmente, Se programó el flujo de caja del proyecto y del inversionista, con el fin de medir el impacto del apalancamiento en la rentabilidad del inversionista.

2. Tal como se evidencia entre la Figura y la Figura , el SEF ITM permite proyectar todos los estados financieros y no solo los flujos de caja, adicionalmente se programa una validación automática, que garantiza que la ecuación patrimonial se encuentra cuadrada en cualquier proyección y de acuerdo con el disponible acumulado y los resultados en la rentabilidad anual del ROE (Return On Equity), es posible determinar una política de distribución de dividendos usando el SEF ITM.

**Estado de Situación Financiera**

Year	Año 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 1
<b>ACTIVO</b>	<b>101.411</b>	<b>199.486</b>	<b>325.692</b>	<b>319.673</b>	<b>327.739</b>	<b>333.406</b>	<b>337.346</b>	<b>340.665</b>	<b>342.993</b>	<b>345.640</b>	<b>349.150</b>	<b>352.543</b>	<b>355.215</b>	<b>325.259</b>
DISPONIBLE	-	10.000	10.000	3.879	2.289	2.289	4.150	6.741	9.158	12.488	17.075	21.831	26.061	3.895
DEUDORES	-	24.672	30.672	32.672	42.640	48.621	52.608	55.456	57.592	59.253	60.582	61.670	62.576	62.576
INVENTARIOS	-	5.345	8.202	8.955	11.293	13.630	14.373	14.903	15.329	15.635	15.880	16.080	16.266	16.266
PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO	101.411	101.411	221.411	221.411	221.411	221.411	221.411	221.411	221.411	221.411	221.411	221.411	221.411	221.411
Equipo De Oficina	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169	1.169
Muebles Y Enseres	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Maquinaria Y Equipo	98.743	98.743	148.743	148.743	148.743	148.743	148.743	148.743	148.743	148.743	148.743	148.743	148.743	148.743
Const. Y Edificaciones	-	-	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000
Depreciación Acumulada	-	-	942	2.593	4.244	5.894	7.545	9.196	10.846	12.497	14.148	15.798	17.449	19.100
DIFERIDOS	-	59.000	58.000	57.000	56.000	55.000	54.000	53.000	52.000	51.000	50.000	49.000	48.000	48.000
Gastos Pagados Por Anticipado	-	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Cargos Diferidos	-	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000	11.000	12.000	12.000
<b>PASIVO</b>	<b>101.411</b>	<b>144.412</b>	<b>263.492</b>	<b>256.676</b>	<b>259.205</b>	<b>259.358</b>	<b>262.581</b>	<b>265.839</b>	<b>268.436</b>	<b>271.729</b>	<b>275.021</b>	<b>278.338</b>	<b>280.982</b>	<b>269.982</b>
Obligaciones Financieras Corto plazo	-	9.039	8.068	7.085	6.091	5.086	4.069	3.041	2.002	950	950	950	950	242
PROVEEDORES	-	16.035	24.606	26.865	33.880	40.889	43.119	44.708	45.986	46.904	47.640	48.241	48.798	48.798
Obligaciones Financieras Largo Plazo	-	30.000	29.526	29.047	28.563	28.073	27.578	27.076	26.570	26.057	25.539	25.015	24.484	6.236
<b>PATRIMONIO</b>	<b>101.411</b>	<b>144.412</b>	<b>263.492</b>	<b>256.676</b>	<b>259.205</b>	<b>259.358</b>	<b>262.581</b>	<b>265.839</b>	<b>268.436</b>	<b>271.729</b>	<b>275.021</b>	<b>278.338</b>	<b>280.982</b>	<b>269.982</b>
Capital Suscrito Y Pagado	101.411	147.858	275.566	275.566	275.566	287.171	287.171	287.171	287.171	287.171	287.171	287.171	287.171	287.171
Utilidad Del Ejercicio	-	3.447	12.073	18.889	16.360	27.813	24.590	21.332	18.735	15.442	12.150	8.833	6.189	17.189
Utilidades Acumuladas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prueba Ecuación Patrimonial		Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado

Figura 3. Estado de situación Financiera. SEF ITM Versión 1.1. Fuente: Construcción de los autores.

**Estado de Resultados**

Year	Año 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 1
<b>(+) INGRESOS OPERACIONALES POR VENTAS</b>		24.672	61.344	98.016	170.560	243.104	315.648	388.192	460.736	533.280	605.824	678.368	750.912	750.912
variable cost		14.980	38.075	61.170	101.130	141.090	181.051	221.011	260.971	300.932	340.892	380.852	420.813	420.813
<b>(=) MARGEN DE CONTRIBUCIÓN</b>		9.692	23.269	36.846	69.430	102.014	134.597	167.181	199.765	232.348	264.932	297.516	330.099	330.099
(-) Costos fijos de producción		1.055	11.136	19.424	34.390	63.355	77.661	91.948	106.914	121.202	135.508	149.796	164.762	164.762
<b>(=) UTILIDAD BRUTA</b>		8.637	12.133	17.422	35.040	38.659	56.937	75.233	92.850	111.146	129.424	147.720	165.338	165.338
(-) Gastos administración		9.256	18.511	27.767	37.022	46.278	55.533	64.789	74.044	83.300	92.556	101.811	111.067	111.067
(-) Gastos de venta		783	1.567	2.350	6.133	9.917	13.700	17.483	21.267	25.050	28.833	32.617	36.400	36.400
<b>(=) EBITDA</b>		1.402	7.945	12.695	8.116	17.536	12.297	7.040	2.461	2.796	8.035	13.292	17.871	17.871
(-) Depreciaciones		942	2.593	4.244	5.894	7.545	9.196	10.846	12.497	14.148	15.798	17.449	19.100	19.100
(-) Amortizaciones		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	12.000
<b>(=) EBIT o UTILIDAD OPERATIVA</b>		3.344	11.538	17.938	15.010	26.081	22.492	18.886	15.958	12.351	8.763	5.157	2.229	13.229
(-) Intereses		103	535	951	1.350	1.732	2.098	2.446	2.777	3.091	3.386	3.676	3.960	3.960
<b>(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>		3.447	12.073	18.889	16.360	27.813	24.590	21.332	18.735	15.442	12.150	8.833	6.189	17.189
(-) Impuestos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>(=) UTILIDAD NETA</b>		3.447	12.073	18.889	16.360	27.813	24.590	21.332	18.735	15.442	12.150	8.833	6.189	17.189

Figura 4. Estado de resultados. SEF ITM Versión 1.1. Fuente: Construcción de los autores.

**Estado de Flujo de Efectivo**

Year	Año 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 1
<b>UTILIDAD NETA</b>		3.447	12.073	18.889	16.360	27.813	24.590	21.332	18.735	15.442	12.150	8.833	6.189	17.189
(+) Gastos depreciación		942	1.651	1.651	1.651	1.651	1.651	1.651	1.651	1.651	1.651	1.651	1.651	19.100
(+) Gasto de Amortización		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	12.000
<b>(=) GIF (Generación Interna de Fondos)</b>		1.505	5.976	4.165	5.180	8.802	5.873	5.909	5.248	5.944	5.943	5.967	5.295	13.911
(+) Interés		103	432	416	399	382	365	348	331	313	296	290	284	3.960
<b>(=) Flujo de caja bruto</b>		1.402	5.543	3.749	5.579	8.420	6.239	6.257	5.579	6.257	6.239	6.257	5.579	17.871
(-) Variación KTNO		13.982	286	494	5.291	1.308	2.501	1.788	1.285	1.049	838	687	535	30.044
<b>(=) EGO (Efectivo Generado por la Operación)</b>		15.384	5.830	4.243	288	9.728	3.738	4.469	4.294	5.208	5.401	5.570	5.044	12.173
(+) Obligaciones Financieras a CP		9.039	972	983	994	1.005	1.017	1.028	1.040	1.052	-	-	-	242
(+) Obligaciones Financieras de LP		30.000	474	479	484	490	495	501	507	513	518	524	530	6.236
(+) Contribuciones de capital	101.411	46.447	127.707	-	-	11.605	-	-	-	-	-	-	-	185.760
(-) Dividendos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-) Interés		103	432	416	399	382	365	348	331	313	296	290	284	3.960
<b>(=) Flujo neto en actividad de financiación</b>		101.411	85.384	125.830	1.878	1.878	9.728	1.878	1.878	1.878	814	814	814	188.278
(+) Adquisición de Prop. PyE	101.411	-	120.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120.000
(+) Activos diferidos		60.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60.000
<b>(=) Flujo neto en actividades de Inversión</b>		101.411	60.000	120.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180.000
<b>(=) Variación Neta del Efectivo (Aumento o disminución de caja)</b>		10.000	-	6.121	1.590	-	1.861	2.591	2.417	3.330	4.587	4.756	4.230	3.895
(+) Saldo Inicial		-	10.000	10.000	3.879	2.289	2.289	4.150	6.741	9.158	12.488	17.075	21.831	26.061
<b>(=) Saldo Final</b>		10.000	10.000	3.879	2.289	2.289	4.150	6.741	9.158	12.488	17.075	21.831	26.061	3.895

Figura 5. Estado de Flujo de efectivo. SEF ITM Versión 1.1. Fuente: Construcción de los autores.



3. Con el fin de no centrar la atención de la evaluación financiera solo en el resultado final de la rentabilidad (o sea en el cálculo del VPN, TIR, PRI), ya que estos no son suficientes para medir todo el impacto financiero que se puede generar en un proyecto, pues como indican Rosales et al. (2007), este defecto metodológico da paso a “la necesidad de llevar a cabo una revisión y análisis de las metodologías que se están utilizando para determinar la viabilidad de este tipo de proyectos desde diferentes puntos de vista” (p.68).

Para evitar en el análisis financiero, el defecto metodológico mencionado, se seleccionan inductores de valor, que sirven como indicadores claves de desempeño, los cuales ayudan a validar la evolución del proyecto cada periodo, como se puede visualizar en la Figura , Adicionalmente se crean matrices que automatizan la lectura del indicador, entregando una interpretación preliminar, que además indica el periodo de mejora y la tendencia que sigue como se observa en la Figura .



#### KEY PERFORMANCE INDICATORS RESUMEN

KPI / Tiempo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Año 1
Grado de Apalancamiento Operativo	-2,9	-2,0	-2,1	-4,6	-3,9	-6,0	-8,9	-12,5	-18,8	-30,2	-57,7	-148,1	-25,0
Grado de Apalancamiento Financiero	0,95	0,93	0,92	0,87	0,90	0,87	0,83	0,78	0,71	0,61	0,46	0,25	0,67
Grado de Apalancamiento Total	-2,8	-1,9	-1,9	-4,0	-3,5	-5,2	-7,3	-9,7	-13,3	-18,5	-26,6	-37,7	-16,7
Margen EBITDA	-5,7%	-13,0%	-13,0%	-4,8%	-7,2%	-3,9%	-1,8%	-0,5%	0,5%	1,3%	2,0%	2,4%	2,4%
Margen Neto	-14,2%	-20,2%	-19,9%	-10,1%	-11,9%	-8,2%	-5,9%	-4,5%	-3,3%	-2,4%	-1,7%	-1,2%	-2,6%
Relación KTNO/VENTAS	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Relación EBITDA/KTNO	-0,10	-0,56	-0,86	-0,40	-0,82	-0,52	-0,27	-0,09	0,10	0,28	0,45	0,59	0,59
Rentabilidad del Activo Neto (RAN)	-1,7%	-3,5%	-5,6%	-4,6%	-7,8%	-6,7%	-5,6%	-4,7%	-3,6%	-2,5%	-1,5%	-0,6%	-4,1%

Figura 6. Indicadores clave de desempeño. SEF ITM Versión 1.1. Fuente: Construcción de los autores.



#### KEY PERFORMANCE INDICATORS RESUMEN

KPI / Tiempo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Año 1
Grado de Apalancamiento Operativo	-2,9	-2,0	-2,1	-4,6	-3,9	-6,0	-8,9	-12,5	-18,8	-30,2	-57,7	-148,1	-25,0

<b>Interpretación GAO</b>	El primer año muestra un GAO negativo, lo cual significa que para ese año, los costos superan los ingresos generados. No obstante, para el año 2 el indicador se hace positivo. Esto significa que durante este año, un aumento de 1% en los ingresos, incrementará la utilidad antes de intereses e impuestos (UAI) en 13,18 puntos porcentuales. A partir de los siguientes años, se observa una tendencia creciente, lo cual significa que el proyecto paralelamente esta incrementando su capacidad instalada. Si el proyecto en el tiempo reduce sus ventas el GAO será positivo.
---------------------------	--

Figura 7. Indicadores clave de desempeño. SEF ITM Versión 1.1. Fuente: Construcción de los autores.

Conclusiones: Al elaborar las modificaciones presentadas en la investigación, es posible evitar los defectos metodológicos detectados en la evaluación financiera de proyectos y mejorar el análisis y la comprensión de la relación entre la causación de los estados financieros y los efectos en el flujo de caja, permitiendo mayor exactitud en la estimación sobre necesidades de efectivo.

El análisis de contenidos permite evidenciar que los defectos metodológicos en la evaluación financiera de proyectos son usados de manera frecuente en textos académicos y artículos de investigación, haciendo que el nivel de precisión de la evaluación financiera realizada disminuya.

Las mejoras en la eficiencia del funcionamiento realizadas en el diseño y codificación del SEF ITM que evitan los defectos metodológicos detectados, lo convierten en una herramienta funcional para la toma de decisiones en procesos de acompañamiento, asesoría y análisis y medición financiera, logrando estandarizar el proceso de evaluación financiera y entregando los resultados en un lenguaje amigable y práctico.

**Palabras claves:** Evaluación financiera, defectos metodológicos, análisis de contenidos

#### **Referencias:**

Abadie, L. M., & Chamorro, J. M. (2008). Valuing flexibility: The case of an Integrated Gasification Combined Cycle power plant. *Energy Economics*, 30(4), 1850–1881. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2006.10.004>

Ali, M., El-Haddadeh, R., Eldabi, T., & Mansour, E. (2010). Simulation discounted cash flow valuation for internet companies. *International Journal of Business Information Systems*, 6(1), 18–33. <https://doi.org/10.1504/IJBIS.2010.034002>

Álvarez, R., Antonio, R., Dorado, M. E., Aldana, M., Ramos, V., Leonardo, R., Velandía, Z., Bautista, G., Yurany, S., Alba, M., Useche, N., & Martínez, S. (2007). *Disponibile en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323527251004>*.

Asquith, P., & Weiss, L. A. (2019). *Lessons In Corporate Finance: A Case Studies Approach to Financial Tools, Financial Policies, and Valuation* (Wiley (ed.); 2nd ed., Issue 2). Wiley. <https://eur-lex.europa.eu/legal->

content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=PT%0Ahttp://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52012PC0011:pt:NOT

Baca-Urbina, G. (2010a). *Evaluación de Proyectos* (Mc Graw Hill (ed.); 6th ed.). Mc Graw Hill.

Baca-Urbina, G. (2010b). *Fundamento de Ingeniería Económica* (Mc Graw Hill (ed.); 5th ed.). Mc Graw Hill.

Baca, G. (2013). *Evaluación de proyectos* (Séptima Ed). McGraw-Hill.

Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación* (Tercera Ed). Pearson.

Blank, L., & Tarquin, A. (2018). *Engineering Economy* (Mc Graw Hill (ed.); 8th ed.). Mc Graw Hill.

Drisko, J., & Maschi, T. (2016). *Content Analysis*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Duarte, T., Elias, R., Arias, J., & Tibaná, M. R. (2007). *Análisis económico de proyectos de inversión*. XIII, 333–338.

Eschenbach, T. G. (2011). *Engineering Economy - Applying Theory to Practice* (Oxford University Press (ed.); 3rd ed.). Oxford University Press.

Fernandez, P. (2017). 170 errores en valoraciones de empresas. In *IESE Business School*. <http://ssrn.com/abstract=1025424>

Gélinas, P. (2013). Discounted Cash Flow Model 2.0. *Modern Economy*, 04(12), 818–820. <https://doi.org/10.4236/me.2013.412087>

González-González, C. S., Toledo-Delgado, P., & Muñoz-Cruz, V. (2015). Metodologías ágiles centradas en personas para desarrollar software educativo. *DYNA (Colombia)*, 82(193), 187–194. <https://doi.org/10.15446/dyna.v82n193.53495>

González-Jiménez, L., & Blanco-Pascual, L. (2008). Multicriteria cash-flow modeling and project value-multiples for two-stage project valuation. *International Journal of Project Management*, 26(2), 185–194. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.03.012>

Grant, J. L. (2003). *Foundations of Economic Value Added* (Wiley Finance (ed.); 2nd ed.). Wiley Finance. <http://books.google.com/books?id=orbcAgStzZ8C&pgis=1>

Gribovsky, S. (2014). Incorporating Capital Recovery into Discounted Cash Flow Models. *The Appraisal Journal*, 82(1), 54–76.

<http://connection.ebscohost.com/c/articles/95120709/incorporating-capital-recovery-discounted-cash-flow-models>

Gujarathi, M. R. (2019). Diamond foods, inc.: A comprehensive case in financial analysis and valuation. *Issues in Accounting Education*, 34(1), 13–33. <https://doi.org/10.2308/iace-52344>

GÜLEÇ, Ö. F., & BEKTAŞ, T. (2019). Cash Flow Ratio Analysis: The Case Of Turkey. *The Journal of Accounting and Finance*, 1, 247–262. <https://doi.org/10.25095/mufad.606022>

Higgins, R. C., Koski, J., & Mitton, T. (2016). *Analysis for Financial Management* (Mc Graw Hill Education (ed.); 11th ed.). Mc Graw Hill Education.

Hitchner, J. R. (2017). *Financial Valuation Workbook - Step-by-step Exercises And Tests to hel you master financial valuation* (Wiley (ed.); 4th ed.). Wiley.

Janiszewski, S. (2011). How to Perform Discounted Cash Flow Valuation? *Foundations of Management*, 3(1), 81–96. <https://doi.org/10.2478/v10238-012-0037-4>

Jiménez-Echeverri, E. A., Sierra-Lujan, S. A., & Rodríguez-Guevara, D. E. (2019). Evaluación de proyectos de emprendimiento mediante el uso del SEF-ITM (Sistema de Evaluación Financiera ITM). (WIP). *VII Jornadas de Investigación ITM. ISSN 2665-5217 (En Línea)*. [https://sji.itm.edu.co/revista/edicion\\_01-2019.pdf](https://sji.itm.edu.co/revista/edicion_01-2019.pdf)

Kalsie, A., & Nagpal, A. (2017). Financial Valuation of Indian Railway Catering and Tourism Corporation. *International Journal of Business Insights & Transformation*, 11(1), 52–73.

Krueger, T. M. (2018). Gonzalez Energy Partners: A Hypothetical Teaching Case Study of Financial Statement Analysis and Firm Valuation. *Journal of Accounting and Finance*, 18(5), 74–85.

Manotas, D. (2013). Evaluación De Proyectos De Generación Eléctrica Bajo Incertidumbre En Política Climática. *Entramado*, 9(1), 102–117.

Mavila-Hinojoza, D., & Polar-Falcon, E. (2005). Flujo de caja y tasa de corte para la evaluación de proyectos de inversión. *Industrial Data*, 8(1), 14. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81680204>

Mavila Hinojoza, D., & Polar Falcón, E. (2006). El EVA en la evaluación de alternativas de inversión. *Industrial Data*, 9(2), 10–13. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81690203>

McConnell, S. (1997). *Desarrollo y gestión de proyectos informáticos*. Mc Graw Hill.

- Mejía-Peláez, F., & Vélez-Pareja, I. (2011). Analytical solution to the circularity problem in the discounted cash flow valuation framework. *Innovar*, 21(42), 55–68. <http://ssrn.com/abstract=1596426> 55
- Méndez, C. E. (1988). *Metodología. Guía para elaborar diseño de investigación en ciencias económicas, contables, administrativas*. McGraw-Hill.
- Meza, J. de J. (2018a). *Evaluación Financiera de Proyectos* (Cuarta Edi).
- Meza, J. de J. (2018b). *Evaluación Financiera de Proyectos* (Cuarta Edi). ECOE ediciones.
- Milanesi, G. S. (2017). Valuación de empresas: enfoque integral para mercados emergentes e inflacionarios. *Estudios Gerenciales*, 33, 377–390. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.10.001>
- Müller, N., Schultz, C. A., & Borgert, A. (2007). Considerações Acerca da Determinação do Valor Econômico Agregado – EVA®. *Revista Catarinense Da Ciência Contábil*, 6(16), 27–42. <https://doi.org/10.16930/2237-7662/rccc.v6n16p27-42>
- Palepu, K. G., Healy, P. M., & Bernard, V. L. (2013). Business Analysis & Valuation: Using Financial Statements. In South-Western Cengage Learning (Ed.), *South-Western Cengage Learning* (2nd ed., Vol. 1, Issue 1). South-Western Cengage Learning.
- Park, C. S. (2013). *FUNDAMENTALS OF ENGINEERING ECONOMICS* (Pearson (ed.); 3rd ed.). Pearson Education.
- Penman, S. H. (2001). On Comparing Cash Flow and Accrual Accounting Models for Use in Equity Valuation: A Response to Lundholm and O’Keefe. *Contemporary Accounting Research*, 18(4), 681–692.
- Pinto, M., & Gálvez, C. (1999). Análisis Documental De Contenido. Procesamiento de información. In *Library and Information Science*. Editorial Síntesis S.A.
- Restrepo, Y., Gaitan, S., & Franco, C. J. (2017). Methodology for the financial valuation of a power plant under regulatory changes. *IEEE Latin America Transactions*, 15(8), 1453–1459.
- Rizzo, M. M. (2007). El capital de trabajo neto y el valor en las empresas. la importancia de la recomposición del capital de trabajo neto en las empresas que atraviesan o han atravesado crisis financieras. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 1(61), 103–121. <https://doi.org/10.21158/01208160.n61.2007.421>

- Romero Rocha, J. A., & Silva Hernández, J. L. (2018). *Desarrollo Del Plan De Negocios Para La Empresa Emet S.a.S. Construcciones, De Diseño Y Construcción De Estructuras Metálicas Con La Implementación De Tecnología Bim (Building Information Modeling)*. [https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16421/1/trabajo de grado emprendimiento final.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16421/1/trabajo_de_grado_emprendimiento_final.pdf)
- Rukiye Dönbak, E., & Ukav, İ. (2016). Continuing Value Calculation with Discounted Cash Flows Method: An Application Example for Tekart Tourism Establishment Whose Shares Are Dealt in Istanbul Stock Exchange. *J. of Tourism and Hospitality Management*, 4(3), 139–145. <https://doi.org/10.17265/2328-2169/2016.06.005>
- Sapag, N., Sapag, R., & Sapag, J. M. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos*. McGraw-Hill Educación.
- Shafinas Muhammad, N. I., & Rosentrater, K. A. (2020). Techno-economic evaluation of food waste fermentation for value-added products. *Energies*, 13(2). <https://doi.org/10.3390/en13020436>
- Steenefeld, W., Amuta, P., van Soest, F. J. S., Jorritsma, R., & Hogeveen, H. (2020). Estimating the combined costs of clinical and subclinical ketosis in dairy cows. *PLoS ONE*, 15(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230448>
- Tan, Z. (2018). Application of Discounted Cash Flow Model Valuation Wal-Mart. In *SSRN Electronic Journal*. [https://doi.org/Tan, Zekuang, Application of Discounted Cash Flow Model Valuation – Wal-Mart \(Jun 26, 2017\). Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3100702 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3100702](https://doi.org/Tan, Zekuang, Application of Discounted Cash Flow Model Valuation – Wal-Mart (Jun 26, 2017). Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3100702 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3100702)
- Tham, J. (2001). Equivalence between Discounted Cash Flow (DCF) and Residual Income (RI). In *Fulbright Economics Teaching Program*. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.261126>
- Tham, J. (2012a). Consistent Value Estimates from the Discounted Cash Flow (DCF) and Residual Income (RI) Models in M & M Worlds Without and With Taxes. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 14(1), 9–23. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409634368002>
- Tham, J. (2012b). Weighted Average Cost of Capital (WACC) with Risky Debt: A Simple Exposition (I). *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 8(15), 21–28. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409634369003%0AHow>

- Tovar-Posso, M., & Muñoz-Martínez, I. T. (2018). Metodología para valoración financiera de PYMES colombianas utilizando flujos de efectivo. *Civilizar: Ciencias Sociales y Humanas*, 18(35), 139–162. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22518/usergioa/jour/ccsh/2018.2/a11>
- Triviño, D. M., & Granados, S. V. (2013). Evaluación financiera de un proyecto de inversión: Catering especializado para diabéticos tipo II en Bogotá. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Uzma, S. H., & Pratihari, S. K. (2019). Financial Modelling for Business Sustainability: A Study of Business Correspondent Model of Financial Inclusion in India. *Vikalpa - The Journal for Decision Makers*, 44(4), 211–231. <https://doi.org/10.1177/0256090919898909>
- Vecino, C. E., Rojas, S. C., & Munoz, Y. (2013). Prácticas de evaluación financiera de inversiones en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 31, 100–110. [https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(13\)70015-9](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(13)70015-9)
- Vélez-Pareja, I., & Tham, J. (2009). MARKET VALUE CALCULATION AND THE SOLUTION OF CIRCULARITY BETWEEN VALUE AND THE WEIGHTED AVERAGE COST OF CAPITAL WACC. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 10(6), 101–131. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195415661007%0AHow>
- Vergíu, J., & Bendezú, C. (2007). Los indicadores financieros y el Valor Económico Agregado (EVA) en la creación de valor. *Industrial Data*, 10(1), 42–47. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81610107>
- Wahlen, J. M., Baginski, S. P., & Bradshaw, M. T. (2011). *Financial Reporting, Financial Statement Analysis, and Valuation - A strategic Perspective* (South-Western Cengage Learning (ed.); 7th ed.). South-Western Cengage Learning.
- Yanaguibashi, L. T., De-Araújo, L. F., Lopes, W. G., & Gomes, V. (2017). Persistence, Value Relevance, and Accruals Quality in Extreme Earnings and Cash Flow Situations. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 18(3), 203–231.
- Zamudio Sánchez, R. L. y C. C. (2010). Financial and Risk Assessment of a Commercial Forest Plantation in Zihuateutla, Puebla. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente*, XVI(1), 69–78. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2009.05.012>
- Zapata, C. D., Martínez, I. D., Castiblanco, E. A., & Henao, C. A. (2007). Producción de biodiesel a partir de aceite crudo de palma: 2. Evaluación económica. *Dyna*, 74(151), 83–96.





## **Producción de cannabis con fines medicinales en Colombia. Un cambio de paradigma para la producción agropecuaria**

### **Production of cannabis for medicinal purposes in Colombia. A paradigm shift for agricultural production**

Edwin Andrés Jiménez Echeverri<sup>1</sup>, Johnny Alejandro González Ossa<sup>1</sup>, Julián David Ospina Marín<sup>1</sup>

**Introducción:** La presente investigación parte de la identificación los principales factores que potencian y limitan el mercado de cannabis medicinal en Colombia, tomando esta identificación como insumo para generar estrategias que logren mitigar el riesgo y ampliar las ventajas de producción. Finalmente se debe realizar la recopilación de los costos e inversiones necesarias para y se estimar los beneficios de su producción a partir de un modelo estocástico de simulación financiera que hace uso del método Montecarlo.

El análisis del modelo de negocio para producción primaria del cannabis medicinal en Colombia nos arroja como principal conclusión, que gracias al cambio de paradigma sobre la producción de cannabis, a pesar de los altos requerimientos de capital de trabajo e inversiones iniciales, las altas expectativas de rentabilidad hacen viable el proyecto.

**Objetivo General:** Analizar el modelo de negocio para la producción primaria del cannabis medicinal en Colombia

#### **Objetivos Específicos:**

- Describir la cadena productiva para el cannabis medicinal.
- Identificar los factores que potencian o limitan el mercado de cannabis medicinal en Colombia.

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: [edwinjimenez@correo.itm.edu.co](mailto:edwinjimenez@correo.itm.edu.co)

- Evaluar con un modelo financiero estocástico la rentabilidad de la producción primaria.

**Métodos:** El modelo de negocio para la transformación se construyó a partir de las cualidades o atributos del objeto de estudio que es el cannabis medicinal, empleando de esta forma una metodología de investigación descriptiva. La viabilidad del negocio basado en la producción de cannabis medicinal se midió mediante recolección de información bajo un método de investigación que requiere información cuantitativa y cualitativa con el fin de identificar además sus principales fortalezas y retos.

De acuerdo con los objetivos planteados se hizo un análisis del comportamiento de los agentes de mercado (oferta y demanda), con las fuentes empleadas como herramientas del proyecto tanto **primarias** (Entrevistas, páginas Web) como **secundarias** (Artículos de organismos gubernamentales y/o prensa, estudios publicados en textos académicos, investigaciones).

Inicialmente, se describió la cadena productiva para el cannabis medicinal por medio de un recuento del origen de la planta desde el cultivo como materia prima, se continuó con un análisis de posibles sistemas de producción<sup>2</sup>, investigando con fuentes secundarias la posible existencia de acopios y el grado de desarrollo de la industria a nivel mundial y en Colombia, determinando con claridad sus formas de comercialización y clasificando la mayor parte de sus compradores.

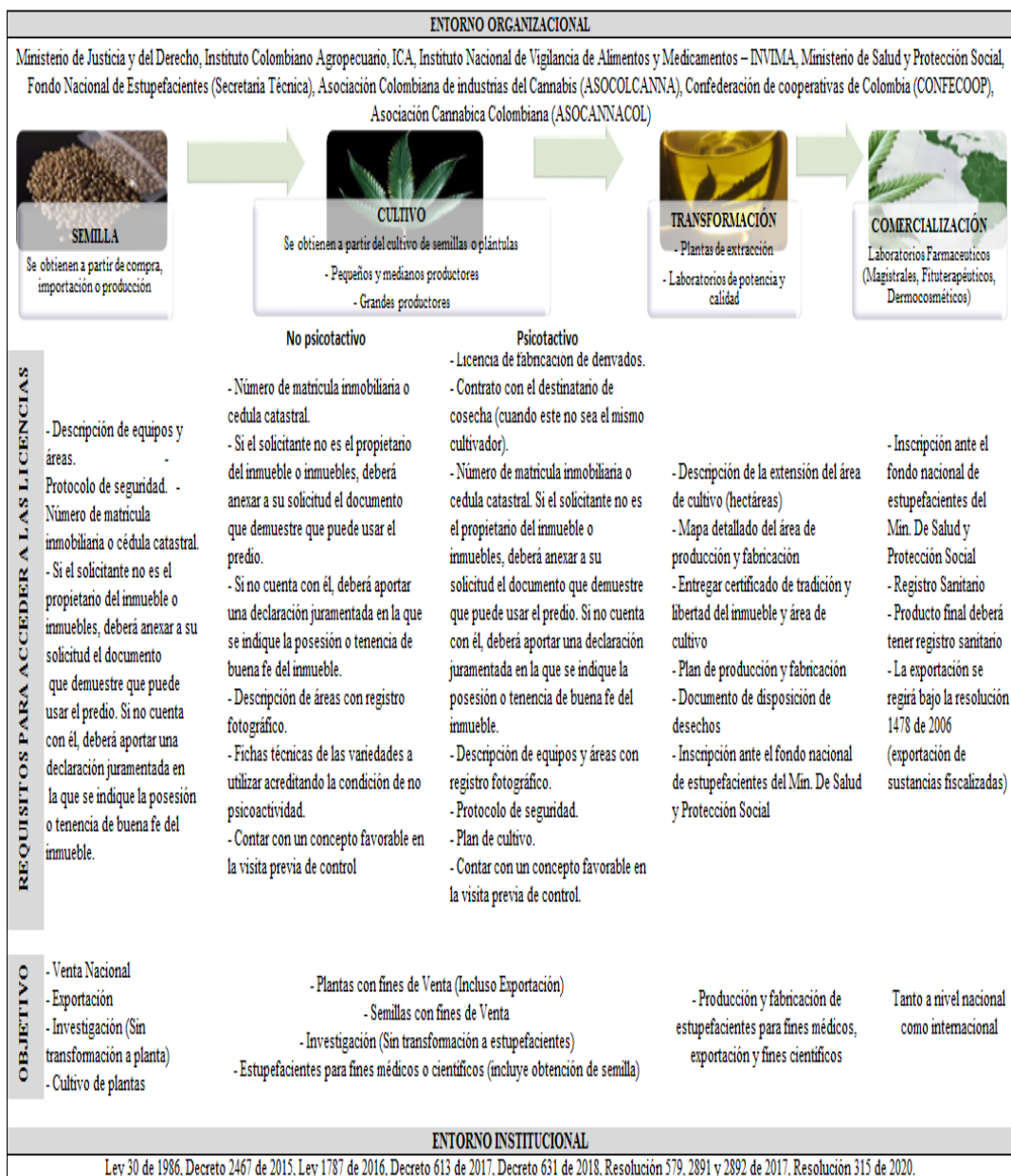
Dando continuidad a la construcción del modelo financiero necesario, al momento de la programación se tuvo en cuenta las recomendaciones de Jiménez, Sierra, y Rodríguez (2019), para la elaboración de un proyecto de inversión, además de las indicaciones consignadas en Machain (2014) para realizar una simulación Montecarlo.

**Resultados y discusión:** Se identificaron las condiciones de la cadena productiva del cannabis medicinal en Colombia al igual que sus retos en este mercado, para medir por medio de un modelo financiero las expectativas de rentabilidad del negocio de cultivo.

---

<sup>2</sup> Como hidropónicos, en viveros, al aire libre, transgénico

Al describir la cadena productiva para el cannabis medicinal encontramos que solo se ha trabajado en la reglamentación, pero no existe un control de mercado que ayude a potenciar la generación de empresas en Colombia, además, no se observan acciones por parte del gobierno para el desarrollo de estrategias que estimulen el crecimiento de este mercado y elimine la estigmatización social.



**Figura 5** Cadena productiva para el cannabis medicinal.

Fuente: Construcción propia

Se realizó un análisis FODA, como una herramienta de ajuste que ayudara a crear cuatro tipos de estrategias: Fortalezas y Oportunidades (FO); Debilidades y Oportunidades (DO); Fortalezas y Amenazas (FA) y de Debilidades y Amenazas (DA) (Ramírez, 2019).

Para la construcción de la matriz FODA de este proyecto de investigación utilizamos las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que hemos identificado mediante el análisis interno y externo, que nos permitieron desarrollar las estrategias FO, DO, FA y DA, como se muestra en la **Tabla 2**, apoyándonos en la entrevista e investigaciones de algunas empresas existentes.

### **Análisis interno**

#### **Fortalezas**

- F1.** Existe una reglamentación clara para el uso del cannabis con fines medicinales y científicos en Colombia (Ley 1787 de 2016).
- F2.** Los costos de la materia prima y de producción son bajos en comparación a otros países.
- F3.** Es posible contratar mano de obra calificada.
- F4.** No se encuentra limitaciones de acceso a los recursos productivos.
- F5.** El sector del cannabis posee agremiaciones que incentivan y promueven el cultivo, la transformación y comercialización en el país.
- F6.** El cultivo se puede obtener durante todo el año, permitiendo el abastecimiento a las empresas productos y transformadoras.
- F7.** Es posible obtener semillas de cannabis certificadas para ser utilizada en productos con especificaciones diferentes.
- F8.** Los diferentes estudios que avalan las mejoras sintomatológicas de algunas enfermedades.

#### **Debilidades**

- D1.** El tiempo para obtener la licencia y la asignación de cupos es prolongado.

**D2.** Según Ramírez (2019), existe dificultad para obtener el permiso relacionado con los planes de manejo ambiental .

**D3.** De acuerdo con Ramírez (2019), las restricciones para el acceso a servicios financieros (apertura de cuentas, créditos y monetización) afectan a la gran mayoría de las empresas de la industria.

**D4.** La tecnología asociada al desarrollo genético de la planta es superior en los países autorizados antes que Colombia para su comercialización.

**D5.** No existe información sobre censos a agricultores, superficie sembrada, edades de los pequeños y medianos cultivadores.

**D6.** Aunque se cuenta con la reglamentación del cannabis medicinal en Colombia existen obstáculos frente a potenciar el crecimiento en la legislación referente a realizar publicidad, a través de los medios de comunicación o redes sociales, o de cualquier medio, desde la semilla para siembra hasta los productos que contengan sus derivados.

## **Análisis externo**

### **Oportunidades**

**O1.** La posición geográfica en Colombia es oportuna para la producción del Cannabis.

**O2.** Hay interés de la inversión extranjera en el negocio de cannabis medicinal

**O3.** Oportunidades de exportación de productos derivados del Cannabis Medicinal (extracto)

**O4.** La industria se convierte en fuente de empleo

**O5.** Se identifica un desarrollo del mercado nacional con un negocio enfocado en sectores como el cosmético

**O6.** Es posible avanzar en investigación y desarrollo que posicionen a las empresas pioneras

**O7.** Desaparece la barrera para acceder al producto por parte de los consumidores de cannabis terapéutico

**O8.** Restrepo (2018) afirma:

Gracias al proceso de industrialización, investigación y apertura de Colombia al mercado de la marihuana **medicinal**, el país podrá en unos años tener el 10% de las exportaciones mundiales del producto”, (...). El mercado del cannabis en el país sería

equivalente a "lo que hoy el país exporta en la suma de flores y banano", promete convertirse en el quinto renglón de la economía nacional.

### **Amenazas**

**A1.** La llegada de las grandes compañías ha generado incertidumbre en el sector de los pequeños y medianos productores que ven en las multinacionales una amenaza para sus emprendimientos locales

**A2.** La competencia puede llevar a los pequeños y medianos productores a realizar inversiones considerables para el desarrollo

**A3.** Incursión de grupos armados queriendo tomar parte de este proceso mediante extorciones y/o limitaciones.

**A4.** Existe una percepción negativa en el país, en cuanto al uso del cannabis medicinal.

Tabla 2

### Estrategias FODA

<b>Análisis FODA</b>	
<b>Estrategias FO</b>	<b>Estrategias FA</b>
<p><b>1.</b> Incentivar la inversión extranjera gracias a la reglamentación que otorgó el país para el cannabis medicinal que permite ingreso de capital de trabajo y mejores tecnologías para este modelo de negocio. (F1, O2)</p>	<p><b>1.</b> Promover una reglamentación para evitar un monopolio en el mercado que aparte medianas y pequeñas empresas. (F5, A1, A2)</p>
<p><b>2.</b> Potencializar en el país la producción y transformación del cannabis medicinal para ser competitivos en el mercado nacional y la exportación de cada una de sus presentaciones, gracias a las condiciones adecuadas que poseemos, costos bajos y personal para la operación. (F2, F3, O1, O3, O4)</p>	<p><b>2.</b> Crear alianzas de negocios entre productores, transformadores y comercializadores, con el objetivo de aprovechar la participación de cada uno de ellos para fortalecer este mercado. (F4, F6, A3)</p>
<p><b>3.</b> Incrementar el personal técnico y especializado en el país que contribuyan con</p>	<p><b>3.</b> Compromiso por parte del gobierno en brindar seguridad a todos los participantes del mercado frente al riesgo de los grupos armados. (F1, F5, A4)</p>

---

investigaciones que permitan desarrollar más aplicaciones de los diversos derivados del cannabis. (F7, O6, O7, O8)

4. Educar y promocionar información veraz y superar los prejuicios de la sociedad. (F8, A5)

---

**Estrategias DO**

1. Agilizar la obtención de licencias facilitando el crecimiento de la industria. (D1, O2)

2. Implementar normas de uso eficiente de los recursos naturales que permitan otorgar con mayor facilidad el permiso relacionado con los planes de manejo ambiental. (D2, O1)

3. Aprovechar las inversiones extranjeras en tecnología y conocimiento y así potencializar desarrollo genético de la semilla para la competencia en el mercado nacional e internacional. (D4, O5, O6)

4. Comunicar el impacto positivo que genera en el país este modelo de negocio tanto económicamente como sus beneficios terapéuticos con publicidad asertiva y facilitar el acceso a los productos. (D6, O7)

---

**Estrategias DA**

1. Implementar planes de financiamiento por parte de entidades bancarias que permitan la entrada a pequeñas y medianas empresas y lograr competitividad frente a las grandes empresas. (D3, A1, A2)

2. Realizar un censo sobre el manejo, cultivo, área de sembrado, localización y productos que se pueden obtener del cannabis medicinal y aumentar la presencia del gobierno. (D5, A3)

---

Fuente: Construcción de los autores

El proyecto se diseñó para una hectárea de producción en interior (10.000 m<sup>2</sup>), con plantas autoflorecientes que tienen un periodo de floración de aproximadamente 3 meses, lo que permite a partir del mes cuatro (4) comenzar a generar ingresos operacionales.

Para la financiación del proyecto se asume que el capital es propio, (aportado por los socios), por lo que no se generaran obligaciones financieras ni en el corto ni en el largo plazo. Es por esto que el Estado de Situación Financiera presentado en la Figura 6 no contiene obligaciones financieras. Adicionalmente, para el análisis se tuvo en cuenta que los estados financieros son el resultado de combinar las cuentas de caja y de causación tal como lo exigen las

prácticas de contabilidad generalmente aceptadas durante un periodo determinado de forma organizada y detallada.

Year	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>ACTIVO</b>	3.990.521	4.045.207	4.974.548	4.961.298	4.962.859	4.962.679
DISPONIBLE	-	94.726	1.586.955	2.340.770	3.109.396	3.876.281
DEUDORES	-	545.433	748.000	748.000	748.000	748.000
INVENTARIOS	-	181.592	183.202	183.202	183.202	183.202
PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO	3.990.521	3.990.521	3.990.521	3.990.521	3.990.521	3.990.521
Equipo De Oficina	9.580	9.580	9.580	9.580	9.580	9.580
Muebles Y Enseres	11.279	11.279	11.279	11.279	11.279	11.279
Maquinaria Y Equipo	3.763.921	3.763.921	3.763.921	3.763.921	3.763.921	3.763.921
Const. Y Edificaciones	205.742	205.742	205.742	205.742	205.742	205.742
Depreciacion Acumulada	-	767.065	1.534.130	2.301.195	3.068.260	3.835.325
DIFERIDOS	-	-	-	-	-	-
Gastos Pagados Por Anticipado	-	-	-	-	-	-
Cargos Diferidos	-	-	-	-	-	-
<b>PASIVO</b>	-	544.776	549.606	549.606	549.606	549.606
Obligaciones Financieras Corto plazo	-	-	-	-	-	-
PROVEEDORES	-	544.776	549.606	549.606	549.606	549.606
Obligaciones Financieras Largo Plazo	-	-	-	-	-	-
<b>PATRIMONIO</b>	3.990.521	3.500.431	4.424.942	4.411.692	4.413.253	4.413.073
Capital Suscrito Y Pagado	3.990.521	4.513.694	4.513.694	4.513.694	4.513.694	4.513.694
Utilidad Del Ejercicio	-	1.013.263	924.511	924.511	924.511	924.511
Utilidades Acumuladas	-	-	1.013.263	1.026.513	1.024.952	1.025.132
Prueba Ecuación Patrimonial	Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado	Cuadrado

Figura 6 Estado de situación financiera

Fuente: Elaboración de los autores

Year	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>(+) INGRESOS OPERACIONALES POR VENTAS</b>		6.545.200	8.976.000	8.976.000	8.976.000	8.976.000
Costo variable		6.257.892	6.327.737	6.327.737	6.327.737	6.327.737
<b>(=) MARGEN DE CONTRIBUCIÓN</b>		287.308	2.648.263	2.648.263	2.648.263	2.648.263
(-) Costos fijos de producción		279.419	267.537	267.537	267.537	267.537
<b>(=) UTILIDAD BRUTA</b>		7.889	2.380.726	2.380.726	2.380.726	2.380.726
(-) Gastos administración		223.620	223.620	223.620	223.620	223.620
(-) Gastos de venta		30.466	30.466	30.466	30.466	30.466
<b>(=) EBITDA</b>		246.198	2.126.639	2.126.639	2.126.639	2.126.639
(-) Depreciaciones		767.065	767.065	767.065	767.065	767.065
(-) Amortizaciones		-	-	-	-	-
<b>(=) EBIT o UTILIDAD OPERATIVA</b>		1.013.263	1.359.575	1.359.575	1.359.575	1.359.575
(-) Intereses		-	-	-	-	-
<b>(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>		1.013.263	1.359.575	1.359.575	1.359.575	1.359.575
(-) Impuestos	32%	-	435.064	435.064	435.064	435.064
<b>(=) UTILIDAD NETA</b>		1.013.263	924.511	924.511	924.511	924.511

Figura 7 Estado de resultados

Fuente: Elaboración de los autores



En el estado de flujo de efectivo presente en la **Figura 8**, muestra que el efectivo disponible del proyecto considera la entrega de utilidades a partir del primer año por lo cual se desestima la necesidad de aportar más capital al proyecto.

Year	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>UTILIDAD NETA</b>	-	<b>1.013.263</b>	<b>924.511</b>	<b>924.511</b>	<b>924.511</b>	<b>924.511</b>
(+) Gastos de depreciación	-	767.065	767.065	767.065	767.065	767.065
(+) Gasto de amortización	-	-	-	-	-	-
(-) GIF (Generación Interna de Fondos)	-	246.198	1.691.576	1.691.576	1.691.576	1.691.576
(+) Interés	-	-	-	-	-	-
(=) Flujo de caja bruto	-	246.198	1.691.576	1.691.576	1.691.576	1.691.576
(-) Variación KTNO	-	182.249	199.347	-	-	-
(=) EGO (Efectivo Generado por la Operación)	-	428.447	1.492.229	1.691.576	1.691.576	1.691.576
(+) Obligaciones Financieras a CP	-	-	-	-	-	-
(+) Obligaciones Financieras de LP	-	-	-	-	-	-
(+) Contribuciones de capital	3.990.521	523.173	-	-	-	-
(-) Dividendos	-	-	-	937.761	922.950	924.691
(-) Interés	-	-	-	-	-	-
(=) Flujo neto en actividad de financiación	3.990.521	523.173	-	937.761	922.950	924.691
(+) Adquisición de Prop. PyE	3.990.521	-	-	-	-	-
(+) Activos diferidos	-	-	-	-	-	-
(=) Flujo neto en actividades de Inversión	3.990.521	-	-	-	-	-
(=) Variación Neta del Efectivo (Aumento o disminución de caja)	-	94.726	1.492.229	753.815	768.626	766.885
(+) Saldo Inicial	-	-	94.726	1.586.955	2.340.770	3.109.396
(=) Saldo Final	-	94.726	1.586.955	2.340.770	3.109.396	3.876.281

Figura 8 Estado de flujo de efectivo

Fuente: Elaboración de los autores

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, inicialmente se necesita una inversión en propiedad, planta y equipo, y para los primeros tres (3) meses se requiere capital significativo para las necesidades de la operación. A partir del mes cuatro (4) el proyecto generará ingresos que sostendrán la operación y la recuperación de la inversión inicial.

El flujo de caja libre de este proyecto no considera aún una deuda financiera, por lo que será igual al flujo de caja del inversionista, los cuales empezaran a obtener resultados positivos a partir del segundo año de operación; adicionalmente, para calcular la perpetuidad se tomó el flujo del año 5 como una serie uniforme durante la duración del proyecto.

ITEM	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Perpetuity
Caja inicial							
<b>Utilidad Neta</b>	-	<b>1.013.263</b>	<b>924.511</b>	<b>924.511</b>	<b>924.511</b>	<b>924.511</b>	
(+) Gastos de depreciación	-	767.065	767.065	767.065	767.065	767.065	
(+) Gasto de amortización	-	-	-	-	-	-	
<b>GIF (Generación Interna de Fondos)</b>	-	<b>246.198</b>	<b>1.691.576</b>	<b>1.691.576</b>	<b>1.691.576</b>	<b>1.691.576</b>	
(+) Interés	-	-	-	-	-	-	
<b>(=) Flujo de caja bruto</b>	-	<b>246.198</b>	<b>1.691.576</b>	<b>1.691.576</b>	<b>1.691.576</b>	<b>1.691.576</b>	
(-) Δ KTNO	-	182.249	199.347	-	-	-	
<b>EGO (Efectivo Generado por la Operación)</b>	-	<b>428.447</b>	<b>1.492.229</b>	<b>1.691.576</b>	<b>1.691.576</b>	<b>1.691.576</b>	
(-) Adquisición de Prop. PyE	3.990.521	-	-	-	-	-	
(-) Activos diferidos	-	-	-	-	-	-	
<b>FCL (Flujo de Caja Libre)</b>	-	<b>3.990.521</b>	<b>428.447</b>	<b>1.492.229</b>	<b>1.691.576</b>	<b>1.691.576</b>	<b>10.235.553</b>
(+) Crédito	-	-	-	-	-	-	
(-) Servicio de deuda	-	-	-	-	-	-	
<b>FCL (Flujo de Caja del inversionista)</b>	-	<b>3.990.521</b>	<b>428.447</b>	<b>1.492.229</b>	<b>1.691.576</b>	<b>1.691.576</b>	<b>10.235.553</b>

Figura 9 Flujo de caja libre

Fuente: Elaboración de los autores

Para el modelo financiero se realizó un análisis de riesgo utilizando la simulación para mostrar múltiples resultados posibles, se realizaron cincuenta mil iteraciones teniendo como datos de salida el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), generando como resultado los datos presentados en la Figura 10, en la cual es posible observar que con un nivel de confianza del 90% las iteraciones dan como resultado un VPN esperado que varía entre -0,97 mil millones y 6,41 mil millones, adicionalmente, con un nivel de confianza del 90% para la TIR, el valor esperado se encuentra entre 11,2% y 44,7%.

Podemos observar que tanto la rentabilidad como el riesgo son altos, debido a que, observando la rentabilidad del proyecto, puede llegar a estar por debajo del WACC, ya que el modelo es muy sensible a la productividad y a los precios.

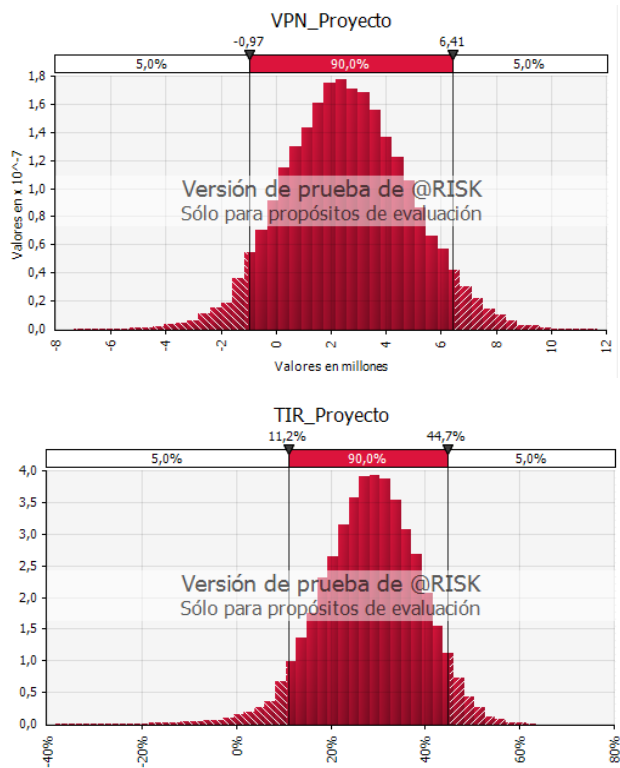


Figura 10 VPN y TIR

Fuente: Elaboración de los autores

## Indicadores Financieros

Los indicadores financieros hacen seguimiento al desempeño de la compañía y no limita el trabajo de grado solo al cálculo de los resultados finales como VPN o TIR.

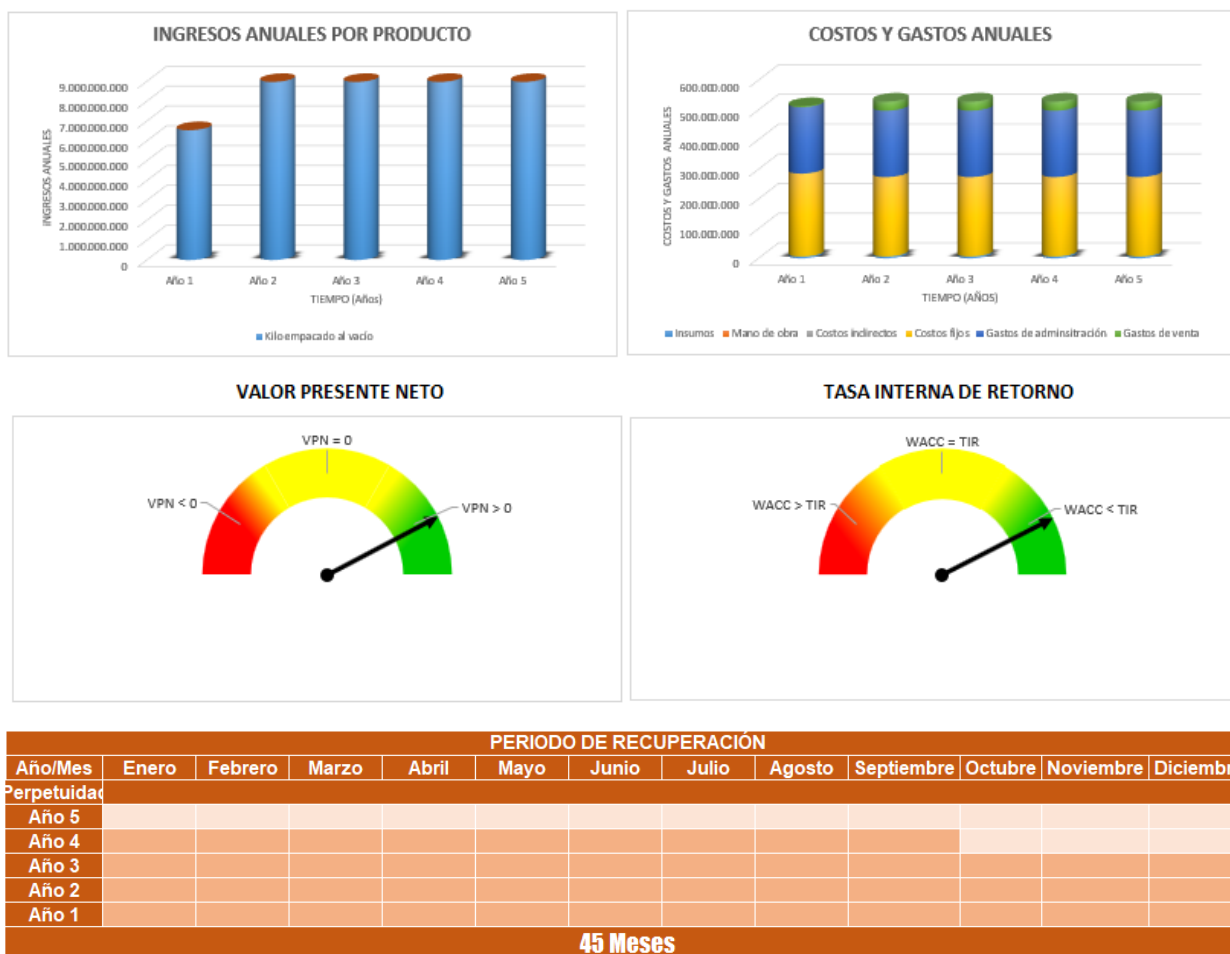
KPI / Tiempo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Grado de Apalancamiento Operativo	-0,3	1,9	1,9	1,9	1,9
Grado de Apalancamiento Financiero	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Grado de Apalancamiento Total	-0,3	1,9	1,9	1,9	1,9
Margen EBITDA	-3,8%	23,7%	23,7%	23,7%	23,7%
Margen Neto	-15,5%	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%
Productividad de KTNO	0,0	0,0	0,04	0,0	0,0
Palanca de Crecimiento	-1,35	5,57	5,57	5,57	5,57
Rentabilidad del Activo Neto (RAN)	-25,0%	18,6%	18,6%	18,6%	18,6%

Figura 11 Indicadores financieros

Fuente: Elaboración de los autores

## Dashboard Evaluación Financiera

El modelo financiero también cuenta con tableros de control que sirven para hacer seguimiento a las proyecciones por año y para dar una interpretación gráfica a los resultados, tal como se presenta en la **Figura 12**.



**Figura 12** Tablero de control para los indicadores de evaluación financiera.

Fuente: Elaboración de los autores

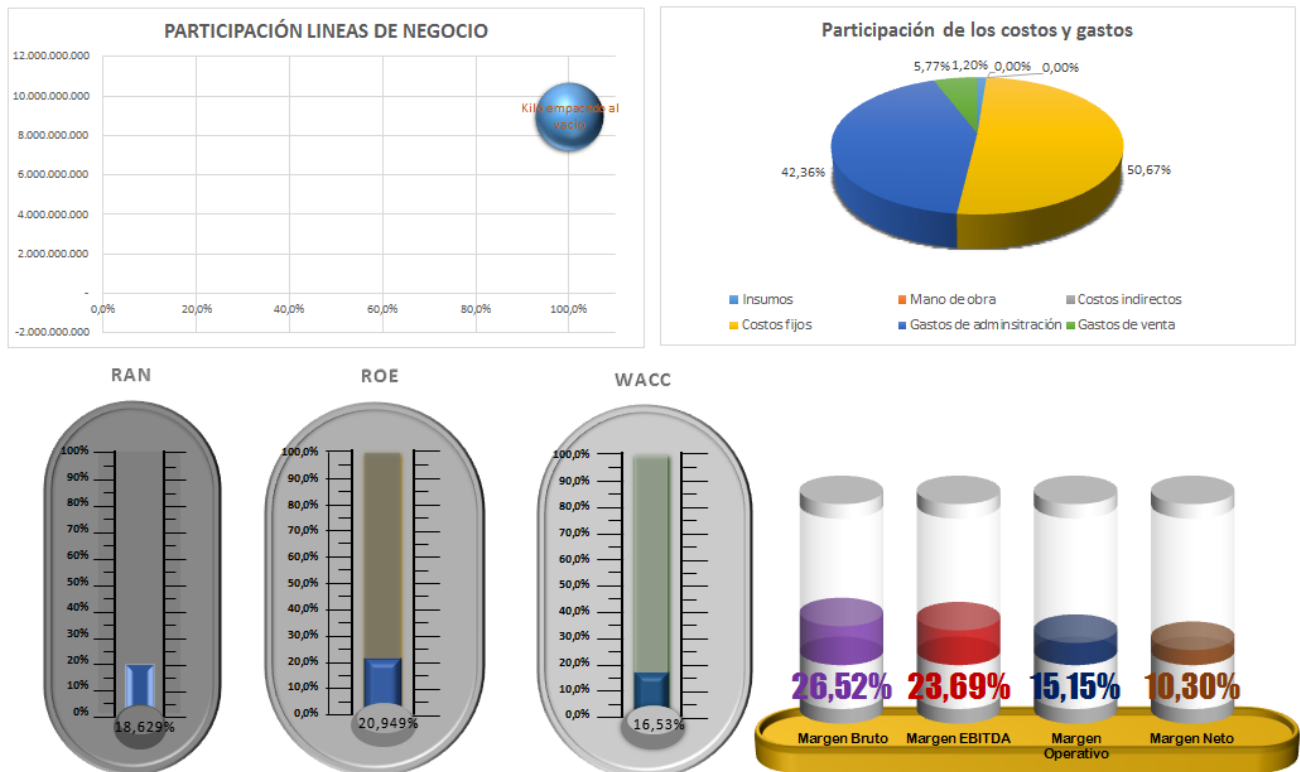
Los dashboard o tableros de control de la **Figura 12**, hacen una interpretación gráfica de la distribución anual de los ingresos, costos y gastos, además, muestran una interpretación visual del VPN, la TIR y el cálculo del periodo de recuperación de la inversión.

Para el proyecto de producción de cannabis medicinal, se concluye que el ingreso proviene de la comercialización de la materia prima para los laboratorios de transformación, el VPN

esperado es positivo, la TIR supera el WACC y el periodo de recuperación de la inversión es de 45 meses para la última iteración que tuvo el modelo financiero.

Adicionalmente, se construyeron los tacómetros, considerando unas señales que permitían de manera visual considerar en qué momento el indicador era bueno para el negocio, como por ejemplo, cuando la aguja del tacómetro está en rojo entonces el negocio no sería bueno, pero en esta medición financiera, vemos que la aguja está en el indicador verde y esto indica que la rentabilidad es buena para los inversionistas y el modelo financiero resulta interesante para quienes deseen obtener altos márgenes de rentabilidad.

El margen EBITDA (ver **Figura 13**), es el margen que deja la caja operativa o la posibilidad de generar caja desde el punto de vista operativo del proyecto, se vuelve positivo a partir del segundo año, ya que en el primer año la inversión es tan grande que hace que todavía no se logre un margen EBITDA positivo, pero en los demás años se logra generar una importante rentabilidad para el proyecto entregando márgenes esperados del 23.7%, adicionalmente, la Rentabilidad del Activo Neto (RAN), es exactamente la misma porque se buscó distribuir los excedentes de liquidez que inflaban los activos de la compañía en el disponible, distribuyendo esos excedentes como dividendos, de esta manera el activo de la compañía no crece sin tener ningún uso y los dueños o inversionistas obtienen sus utilidades de acuerdo a una política de distribución de dividendos que busca mantener el mismo margen del activo neto; eso hace el proyecto aún más interesante.



**Figura 13** Tablero de control para los indicadores de seguimiento al proyecto

Fuente: Elaboración de los autores

En la **Figura 13**, se muestra la forma de visualizar los resultados de la información financiera de manera anual, por lo cual, en la casilla frente al año de análisis se puede elegir uno de los 5 años proyectados, en el ejemplo se seleccionó el año 5 y se puede visualizar el margen de participación en los ingresos, la forma en la que se distribuyen los costos y gastos para el año seleccionado, la superioridad de las rentabilidades del activo y el patrimonio sobre el WACC y la forma en la que se comportan los márgenes para el estado de resultado durante el año. Esencia de los negocios, en este tablero se puede validar año por año si se está cumpliendo la esencia de los negocios en finanzas debido a que se puede monitorear la rentabilidad del patrimonio superior a la rentabilidad del activo y la rentabilidad del activo superior al costo promedio ponderado capital, precisamente el objetivo de esto es hacer un control por año, en lugar de ver solamente el resultado final, ósea en vez de evaluar el proyecto desde el punto de vista de indicadores finales.

En este tablero se pueden validar año por año si se está cumpliendo la esencia de lo negocios en finanzas, debido a que se puede monitorear la rentabilidad del patrimonio superior a la

rentabilidad del activo y la rentabilidad del activo superior al costo promedio ponderado del capital, el objetivo de esto es hacer un control por año de los resultados en lugar de evaluar el proyecto desde el punto de vista de indicadores finales.

**Conclusiones:** El análisis del modelo de negocio para la transformación primaria del cannabis medicinal en Colombia nos arroja como principal conclusión que, a pesar de los altos requerimientos de capital de trabajo e inversiones iniciales; el proyecto es atractivo dado a los valores obtenidos de los indicadores TIR y VPN que soportan su viabilidad, de igual forma, manifiesta un potencial de esta industria del cultivo y transformación primaria, ya que se observa, que la recuperación de la inversión es corta, aunque puede ser muy sensible a cambios en la producción y al precio, para mitigar estos riesgos, se deben implementar buenas prácticas en el cultivo y general reconocimiento en la calidad.

Colombia tiene el potencial para ser uno de los mejores países del mundo para el cultivo, gracias a las ventajas geográficas que este posee, logrando una competitividad frente a otros mercados internacionales, con menores costos de producción y ofreciendo la oportunidad de producción de acuerdo con las necesidades del mercado.

Uno de los principales riesgos es el de financiación, ya que no existen estudios que respalden la seguridad de la inversión y cumplir con todos los requerimientos necesarios para iniciar requiere un monto considerable, lo que genera una barrera de entrada, que afecta el mercado interno de pequeños y medianos productores que han trabajado con la planta desde antes de la reglamentación, ya que no cuentan con los recursos necesarios para incursionar en este modelo de negocio y compiten frente a multinacionales que vienen invirtiendo grandes capitales.

**Palabras claves:** Cannabis Medicinal, evaluación financiera, producción agropecuaria, cambio de paradigma

#### **Referencias:**

EFE. (2018, February 8). Colombia podrá tener el 10 % de exportaciones mundiales de cannabis medicinal. *El Espectador*. <https://www.elespectador.com/economia/colombia-podra-tener-el-10-de-exportaciones-mundiales-de-cannabis-medicinal-articulo-738103>

- Jiménez Echeverri, E. A., Sierra Luján, S. A., & Rodríguez Guevara, D. E. (2019). Evaluación de proyectos de emprendimiento mediante el uso del SEF-ITM (Sistema de Evaluación Financiera ITM). (WIP). *VII Jornadas de Investigación ITM. ISSN 2665-5217 (En Línea)*. [https://sji.itm.edu.co/revista/edicion\\_01-2019.pdf](https://sji.itm.edu.co/revista/edicion_01-2019.pdf)
- Machain, L. (2014). *Simulación de Modelos Financieros*. Alfaomega.
- Ramírez, J. M. (2019). *FEDESARROLLO la industria del cannabis medicinal en colombia*. [https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3823/Repor\\_Diciembre\\_2019\\_Ramírez.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3823/Repor_Diciembre_2019_Ramírez.pdf?sequence=4&isAllowed=y)



## **Proponer un perfil del Contador Público que dé respuesta a las necesidades Organizacionales de las Entidades Sin Ánimo de Lucro en la Cuarta revolución Industrial**

### **To propose a profile of the Public Accountant that responds to the Organizational needs of Non-Profit Organizations in the Fourth Industrial Revolution**

Nini Johanna Guisao Ramirez<sup>1</sup>, Diego Fernando Hernández<sup>1</sup>

**Introducción:** El presente trabajo, refiere los aspectos más notables sobre los desafíos que debe afrontar el contador público en Colombia, ante la imperiosa necesidad de reconocer las transformaciones políticas, económicas y sociales que se vienen planteando a nivel mundial, lo cual se convierte en una mayor exigencia de la formación de los profesionales contables para responder conforme y oportunamente a estas demandas, con el objeto de asumir los desafíos que le plantean las condiciones de su disciplina y el proceso de ajuste a la dinámica actual de la economía globalizada.

Actualmente, la práctica de la profesión contable, en el entorno de la globalización de las organizaciones, se ha tornado en algunas demandas exponenciales permitiendo que las empresas pretendan emplear profesionales con excelencia y alineados a la diversidad de competencia y destrezas que posibiliten el agrado de los constantes cambios que coexisten en el día a día. conforme a lo anterior, el profesional contable debe ser un individuo de constante actualización y con suficiente capacidad de acoplarse a cualquier cambio de regulación, tributario, político, económico, entre otros, ya que esto es justamente lo que diferencia a un buen contador público; no obstante debe estar preparado para ejercer como: auditor, administrador en finanzas, tesorería, gerente de ventas y diversas funciones más dentro de las funciones básicas del contador, encaminadas al beneficio de los objetivos; y en todas esos procesos proporcionar información viable, verídica y verificable.

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: Njguisao191484@correo.itm.edu.co

En este tiempo, la contaduría pública tiene como propósito los instrumentos de control y fuentes de información a partir de los informes financieros y contables. Los procesos y elementos para producir la contabilidad era por medio de la utilización y registro en libros, entregándose de manera manual y física, lo cual era desgastante, puesto que, demandaba mucho tiempo y generaba una probabilidad más alta de riesgos; ahora, en vista de la aparición de la primera revolución industrial sustentando en la automatización de los procesos de producción y la máquina a vapor, se puede afirmar que allí aconteció el primer impacto, lo que señala se da inicio a l reemplazo del trabajo humano por una máquina, la cual conduce a una economía rural a una economía industrial y mecanizada. En la siguiente revolución industrial se empezó con el progreso de la electricidad, la producción en masa y cadena de montaje, dentro de los efectos más importantes podemos encontrar los transportes que tuvo una modernización, acortando distancias y reduciendo el coste, lo que significó la agilización de los procesos en el tiempo; la tecnología digital, la utilización más frecuente de los computadores y el avance del internet fue lo que hizo parte de la tercera revolución industrial.

En el presente la competitividad profesional de los contadores públicos, no es solamente tener conocimientos sobre; la normatividad, los conceptos, procedimientos y técnicas, ser competente comprende la integración de la experticia técnica, habilidades profesionales, actitudes y valores éticos, International Accounting Education Standards Board (2018) - IAESB. Por lo anterior es responsabilidad de los contadores públicos mantener lo más altos niveles de competencia profesional para poder responder a los cambios generados a las necesidades de las organizaciones.

El presente estudio es un tema de actualidad que justifica la investigación y además permitirá conocer de cerca la percepción que tienen las organizaciones sin ánimo de lucro de la ciudad Medellín, frente al perfil del contador que requieren en la cuarta revolución industrial. En este marco, se requiere de investigaciones bibliográficas que no solo brinden mayores conocimientos al respecto sino que permitan clarificar el rol que desempeña la actual formación de capital humano en la contribución y el desarrollo de las organizaciones.

Asimismo, el desarrollo de esta investigación, es relevante porque a partir de los resultados obtenidos se podrá identificar y comprender con mayor claridad el problema de estudio así como plantear algunas alternativas de solución para ser tomadas como referencia respecto al

perfil del contador en la cuarta revolución industrial y en el desarrollo de las organizaciones. Permitirá conocer las limitaciones e inconvenientes que tiene el Contador Público, para cumplir su objetivo profesional, así como las exigencias que se deben adicionar a su desempeño profesional.

**Objetivo General:** Proponer un perfil del Contador Público que dé respuesta a las necesidades organizacionales de las Entidades Sin Ánimo de Lucro en la cuarta revolución industrial de la ciudad de Medellín

**Objetivos Específicos:**

- Categorizar el perfil del contador público (contable – costos- financiero y tributario), con el objeto de identificar las características del egresado profesional contable, analizando los perfiles de los graduados de las IES a través de la malla curricular.
- Analizar los requerimientos ocupacionales de las Organizaciones sin Ánimo de Lucro para la contratación del profesional contable basados en la Cuarta Revolución Industrial, con el objeto de verificar cuales son las solicitudes demandadas en las ESAL, a través de entrevistas personales con preguntas abiertas.
- Sugerir las competencias profesionales de un contador público con miras hacia la Cuarta Revolución Industrial para las Entidades Sin Ánimo de Lucro, enunciando las capacidades profesionales del contador con relación a las ESAL, partiendo del análisis de las categorías y las unidades hermenéuticas.

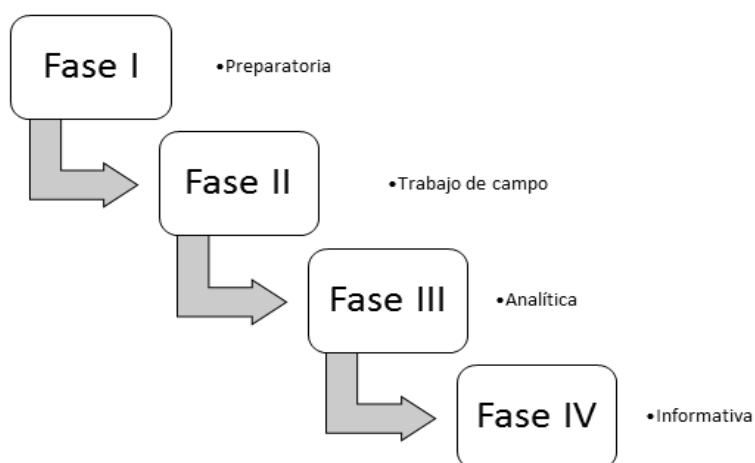
**Métodos:** El proyecto tendrá un enfoque cualitativo empleando el método inductivo con un diseño fenomenológico, pues según Creswell (2013), Mertens (2010) y Alvarez-Gayou (2003) este diseño intenta describir y entender los fenómenos desde el punto de vista de cada participante y desde un panorama construido de forma colectiva.

Para la recolección de datos utilizaremos la técnica de entrevistas personales con preguntas abiertas dirigidas a los administradores y/o propietarios de las ESAL, ya que permite conocer las actitudes y conocer el grado de conformidad del entrevistado con cualquier afirmación que se le proponga; de igual manera se realizará un análisis documental a partir de los perfiles

de los egresados de las instituciones de educación superior con el ánimo de contrastar las categorías objeto de estudio frente a los requerimientos de las organizaciones.

El tamaño de la población será de 20 organizaciones sin Ánimo de Lucro de la ciudad de Medellín, esta muestra es no probabilística y se ha utilizado el muestreo intencional, teniendo en cuenta los criterios de cercanía, disponibilidad de los gerentes y facilidad para la aplicación del instrumento de recolección de datos Otzen & Manterola (2017). Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizará el software Atlasti.

La realización de este proyecto se ejecutará en cuatro fases las cuales se representan a continuación ver la ilustración 1



*Ilustración 1. Fases de la investigación*

*Fuente: elaboración propia*

## **Resultados y discusión:**

### CAPITULO 1

#### CARACTERIZACION DEL PERFIL DEL CONTADOR PÚBLICO EGRESADO DE LAS UNIVERSIDADES

El desarrollo tecnológico que se viene presentando en la economía, comercio, la cultura, la política, entre otros sectores, las organizaciones se han percatado de ello, porque las mismas se han tenido que adaptar, por lo tanto se ha vuelto un reto. Las nuevas formas de hacer negocios implican renovar la forma de contactar clientes y proveedores, automatizar

procesos, rediseñar y virtualizar las empresas. La industria 4.0 está agilizando exponencialmente la entrada de la tecnología en todos los aspectos.

Generalmente nos encontramos con planes de estudios basados en materias y no en competencias, los cuales consisten en preparar al alumno para el conocimiento de los temas y no profundizan en el uso inmediato de la comprensión y los conocimientos adquiridos, constantemente difiere de las situaciones reales que afrontan las organizaciones.

Estos cambios provocaran nuevas competencias a los planes de estudio, las cuales incluyen, la alfabetización digital, el conocimiento de la tecnología, la codificación, la comprensión digital. Donde la tecnología se está convirtiendo en parte fundamental y facilitadora de otras competencias. Es necesaria la tecnología para realizar colaboración entre información y tecnología con esfuerzos colaborativos para la resolución de problemas.

Gómez y Meneses (2014), demuestran que los contadores públicos deben tener amplios conocimientos en tecnología, considerando que no solo sean usuarios, sino que se debe ir un poco más allá.

Para Bastidas (2003) el profesional contable debe gozar de competencias y habilidades técnicas que le permitan ofrecer los servicios a las organizaciones, desde una perspectiva integral, el autor observa cambios radicales en el rol del profesional, recomienda hacer uso de todas las herramientas tecnológicas posibles, teniendo en cuenta el acelerado proceso de globalización que gobierna al mundo.

Los cambios que está generando la Cuarta Revolución industrial, no solo son en el mercado laboral, sino también en el empleo. Al cambiar la forma de producción y el comercio, desde luego incide significativamente en los lazos que existen entre los trabajadores, empleados y profesionales con las organizaciones o empresas. Existen dos posiciones, la que presumen que la cantidad de empleados se disminuirán, y la otra, es que aumentara. Por supuesto hay empleos que se podrán automatizar y podrán ser reemplazados con más facilidad; en tanto las que no lo son, les corresponde desarrollar nuevas habilidades para adaptarse al mundo de la Cuarta Revolución Industrial.

En la tabla 1 se muestra, en un frente, una baja continua en las destrezas que tienen que ver con las habilidades físicas y manuales y, por otra parte un decrecimiento en la solicitudes con experiencias relacionadas con la gestión de recursos financieros y las habilidades de instalación y mantenimiento de tecnología. Las habilidades que permanecen creciendo hacia

el 2022 están incluyendo el pensamiento analítico e innovador, de igual forma el aprendizaje en habilidades humanas relacionadas con creatividad, originalidad y dinamismo. Surge como una destreza importante, el diseño y programación de tecnología.

Serán estas y otras competencias las que deban ser adoptadas por las universidades. (Blásquez, 2019) Ver tabla 1.

<b>Capacidades demandadas (2018)</b>	<b>Capacidades cuya demanda crece (2022)</b>	<b>Capacidades cuya demanda decrece (2022)</b>
Entendimiento metódico e innovación	Entendimiento metódico e innovación	Habilidades manual, resistencia y precisión
Solución de problemas con complejidad	Aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje	Memoria, habilidades verbales, auditivas y espaciales
Comprensión crítico y análisis	Creatividad, originalidad e iniciativa	Gestión de recursos financieros y materiales
Aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje	Diseño y programación de tecnología	Instalación y mantenimiento de tecnología
Creatividad, innovación e iniciativa	Entendimiento crítico y análisis	Lectura, escritura, matemática y escucha activa
Atención al detalle, confiabilidad	Solución de problemas complejos	Gestión de personal
Razonamiento emocional	Liderazgo e influencia social	inspección de calidad y conciencia de seguridad
Inteligencia, solución de problemas e ideación	Inteligencia emocional	Coordinación y administración del tiempo
Liderazgo e influencia social	entendimiento, resolución de problemas e ideación	Destreza visuales, auditivas y del habla
Coordinación y gestión del tiempo	Análisis y valoración de sistemas	Emplear la tecnología, monitoreo y control

Tabla 1: Demanda de capacidades en el futuro  
Elaboración propia a partir de (“The future of Jobs Report 2018”, p.12)

**Conclusiones:** La incorporación de cambios educativos en los currículos de las universidades implica llegar a consensos con diferentes frentes, que permitan la configuración de planes conjuntos, aclarando el por qué se realizarán estas innovaciones, así como los resultados que se pretendan obtener con estos cambios. Es importante la participación de las agremiaciones, el estado, las universidades y las mismas organizaciones que interactúan en la formación de los profesionales, para así buscar una mejor calidad de la educación y realizando énfasis en la internacionalización de la educación contable.

Sin embargo, a la luz de la información que dio origen a esta investigación, se puede inferir que si bien las organizaciones universitarias analizadas consideran en sus planes de formación profesional el desarrollo de habilidades y capacidades que proporcionan al alumno ser competitivo ante la transformación del entorno en la era de la globalización, el enfoque en las mallas curriculares de elementos como las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) el Internet de las Cosas (IoT), el Big Data y todo lo concerniente a la Cuarta Revolución Industrial es mínimo.

A continuación en la tabla No. 2 se muestra, un resumen de los perfiles profesionales del programa de Contaduría Pública de 16 instituciones universitarias de la ciudad de Medellín, solo el 24% incorporan en sus perfil el estudio innovación y creatividad, un 12% anexan el estudio de normas internacional de información financiera y el restante de las universidades evaluadas se encontraron que los perfiles expuestos entre ellas tienen concordancia. Para realizar este análisis, se efectuó una clasificación de aspectos relevantes dentro de la formación del profesional, agrupándolos en las siguientes categorías:

- Auditoria
- Costos
- Gestión
- Enfoque Social
- Enfoque
- Gerencial

- Tributario
- Ambiental
- Contable
- Investigación

Es claro, que el eje fundamental de la profesión contable se encuentra la educación financiera y contable.

<b>UNIVERSIDADES</b>	<b>PERFIL CONTADOR PÚBLICO</b>
Universidad 1	Formación integral, fomento cultura investigativa, solución problemas contables, financiero y tributario
Universidad 2	Profesional Integral, formación ética, responsabilidad social, liderazgo, proactivo, en la docencia e investigación
Universidad 3	Profesional integral con enfoque internacional, contabilidad financiera, costos, presupuestos públicos, auditoria, Revisoria fiscal
Universidad 4	Formado en valores humanos, preparación en tributaria, financiera y gestión organizacional, espíritu investigativo
Universidad 5	Formación integral, ético, sistemas de gestión, Planeación y control, costeo
Universidad 6	Es un ser humano integral, con sentido ético y responsabilidad social y con prospectiva de investigación
Universidad 7	Propone alternativa de solución de problemas, visión gerencial, y aplicación de las Normas Internacional de Contabilidad
Universidad 8	Profesional Integral, Responsabilidad Social, ético, Solidario, innovador, investigador contable
Universidad 9	Forma un Contador experto en manejo de conceptos, principios, con proyección Internacional y habilidades en el análisis, diseño y evaluación y fortaleza investigativas
Universidad 10	Profesional con competencias para generar valor sostenible a las organizaciones, consultor, análisis y aseguramiento de la información
Universidad 11	Capacidad de ejercer su profesión en lo Contable, financiero, sector público y privado



Universidad 12	Profesionales con alto sentido ético, eficiencia y adaptabilidad, competitivo, humano y responsabilidad social
Universidad 13	Líder del cambio, mejoramiento continuo, capacidades teóricas, prácticas y estratégicas y transformación organizacional
Universidad 14	Aportará elementos de control en el ámbito público y privado, con base en la gestión sistemas de información
Universidad 15	Profesional capaz de aplicar las Normas básicas e internacionales, técnicas de interventoría, apoyo a la toma de decisiones.
Universidad 16	Cuenta con una visión holística de los procesos, sentido ético, responsabilidad social y sentido crítico

Se analiza de manera que la generalidad de los currículos hay una orientación en la parte social, como cimiento en la responsabilidad social y la ética que deben poseer los contadores públicos para dirigir los recursos de las organizaciones a la cuales prestan sus servicios. Igualmente para las instituciones prevalece la importancia que los egresados estén en capacidad de desempeñarse como emprendedores.

Otro tema importante para resaltar es que solo el 12% de las universidades incluyen el tema de la aplicación de las Normas Internacional de Información Financiera, las cuales con la Ley 1314 de 2009 inició el proceso de convergencia a las normas colombianas de contabilidad, información financiera y de aseguramiento de la información, dado que regulan los principios y normas y su objetivo principal es la conformación de un sistema único, es decir, que la información sea leída con un lenguaje homogéneo y comprensible, puesto que la mayoría de los países, en el cual se incluye Colombia (Luna y Muñoz, 2011) han sido adoptadas y son de obligatorio cumplimiento. No obstante las universidades no las evidencian como parte del perfil profesional. Con ello podemos observar la obsolescencia de los perfiles de los profesionales contables

**Palabras claves:** Cuarta revolución industrial, educación, organizaciones sin ánimo de lucro, competencias.

**Referencias:**

- Alvarez-Gayou, J. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa: Fundamentos y metodología*. México: Paidós Educador
- Arias, A. (2011). *Lineamientos para el diseño de un perfil de administrador de empresas de la Universidad Nacional de Manizales*.
- ARNOLD, M., & Osorio, F. 1998. *Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas*. Cinta de Moebio
- Blanchet, M., Rinn, T., Von Thaden, G., & De Thieulloy, G. (2014). *Industry 4.0: The new industrial revolution How Europe will succeed*. Roland Berger Strategy Consultants GmbH. München. Último acceso 14 Abril 2016, desde [http://www.rolandberger.com/media/pdf/Roland\\_Berger\\_TAB\\_Industry\\_4\\_0\\_2014\\_0403.pdf](http://www.rolandberger.com/media/pdf/Roland_Berger_TAB_Industry_4_0_2014_0403.pdf).
- Brunner, J. J (2000). *Globalización y el futuro de la educación: tendencias, desafíos, estrategias*. Seminario sobre Prospectiva de la Educación en la Región de América Latina y el Caribe UNESCO, Santiago de Chile
- Cañibano, L. (1975). *Contabilidad, Análisis Contable de la Realidad Económica*. Madrid: ICE.
- Charfield, M. (1979). *defensa histórica de la contabilidad*, Harfield en: *Estudios contemporáneos sobre la evolución del pensamiento contable en México: Ediciones contables administrativas*
- Chen, D. y Dahlman, C. (2005). *The knowledge economy, the KAM methodology and World Bank operations*. World Bank
- Creswell, W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*
- Drath, R., & Horch, A. (2014). *Industrie 4.0: Hit or Hype? IEEE Industrial Electronics Magazine*, 8(2), 56-58. doi:10.1109/MIE.2014.2312079
- Decreto 2566 (2003). *Junta de normas internacionales de contabilidad- IASB*. (2012). *Estándares Internacionales de Información Financiera-IFRS*. IASCF. Artículo 3 de la Ley 30 de 1992.
- Frey, C. y M. Osborne (2013), *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?*, University of Oxford
- García, Echenique, José Antonio; “La Tecnología de la Información en el Currículo del Contador”; IFAC; Mayo de 2003 Pág. 11, 12,13
- García-Ayuso Covarsí, Manuel (1996). *El papel de la tecnología de la información en la reforma del currículum contable*. Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación (7).

- Disponible en:  
[http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo\\_id=877](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=877)
- Gill, Jorge José “Uso del Datawarehouse y el XBRL en la información contable” En: Revista internacional legis de Contabilidad y Auditoria; # 14 Abril-Junio, Bogota- Colombia, 2003
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2015). Design principles for Industrie 4.0 scenarios: a literature review. Technische Universität Dortmund, Dortmund.
- Hernández Esteve, E. (1944). Luca Pacioli "De las Cuentas y las Escrituras". Madrid: AECA. Institución Nacional de Contadores Públicos. Conozca la estrategia y plan de trabajo del IAESB. Recuperado de <https://www.incp.org.co/conozca-la-estrategia-y-plan-de-trabajo-del-iaesb/>
- IFAC - International Federation of Accountants. (2008). Manual de los pronunciamientos internacionales de formación. New York: Editorial IFAC. Recuperado de [http://www.ifac.org/system/files/downloads/Spanish\\_Translation\\_Normas\\_Internacionales\\_de\\_Formacion\\_2008.pdf](http://www.ifac.org/system/files/downloads/Spanish_Translation_Normas_Internacionales_de_Formacion_2008.pdf). (Acceso 05/04/2016).
- Jutglar, A. (1999): “La revolución industrial y la aparición del gran capitalismo”, El siglo XIX, ediciones Historia Universal Salvat, 65-92.
- Keynes, J. M. (1930). Economic Possibilities for Our Grandchildren. In Essays in Persuasion, New York, Norton & Co.
- Maldonado, M. (2010). Currículo con enfoque en competencias. Bogotá: ECOE Ediciones
- Marin, Y. O. G., & Hernandez, D. F. (2019) Desconocimiento de las obligaciones del Régimen Tributario Especial (Esal) Disconnection Of The Obligations Of The Special Tax Regime (ESAL). Revista Científica Hermes Fipen, 24, (227-243)
- Mattessich, Richard (1995). Critique accounting. Examination of the foundations and normative structure of an applied discipline. Westport, Connecticut: Quorum Books, Greenwood Publishing Group
- Mertens, D.M. (2010). Research and evaluation in education and psychology: integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods. (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications

- Moncluou Pedraza, J. (2011). Manual del Régimen Tributario Especial: para el sector solidario y entidades sin ánimo de lucro. Bogotá D.C: Nueva legislación Ltda.
- Mourshed, M., Farrell, D. y Barton, D. (2013). Education to employment: Designing a system that Works. January 2013 Report. Recuperado de: <https://www.mckinsey.com/industries/social-sector/ourinsights/education-to-employment-designing-a-system-that-works>
- Obtenido de <http://www.ebrary.com>
- Pagés, C. (2018). Invertir en las personas para triunfar en la era de los robots [Entrada en Blog]. Recuperado de <https://goo.gl/BwyU4Z>
- PwC Venezuela (2019). 4ta Revolución Industrial. Nota Técnica N°1. Recuperado de <https://www.pwc.com/ve/es/publicaciones/assets/PublicacionesNew/Boletines/4ta%20revolucion%20industrial.pdf>
- Roncancio, A. D., Mira, G., & Camargo, D. (2014). Los clásicos de la contabilidad. Un estudio evolutivo de la ense-anza de la contabilidad..
- Schwab, Klaus (2016). La cuarta revolución industrial. Barcelona: Debate. Prólogo de Ana Patricia Botín.
- Schwab, Klaus (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. New York: Crown Business, p. 34.
- Schwab, Klaus (2015). «The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond». *Foreing Affairs*. Diciembre. Recuperado de <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>.
- SPRI (2015): “Industrie 4.0 - ¿Utopía digital o business case? – Basque Industry 4.0”. [Video] Edita YouTube. (<https://www.youtube.com/watch?v=9dtxBsSeinw>)
- Strozzi, F., Colicchia, C., Creazza, A., & Noè, C. (2017). Literature review on the ‘Smart Factory’ concept using bibliometric tools. *International Journal of of Production Research*, 55(22), 6572-6591. DOI:10.1080/00207543.2017.1326643
- Tedesco, J. (2003). Los pilares de la educación del futuro. Ponencia impartida en el ciclo ‘Debates de educación’ organizada por la Fundación Jaume Bofill y la UOC. Barcelona, octubre
- Universidad de la Costa (2019). La universidad debe reinventarse’, una de las conclusiones de PENSUN 2019. Recuperado de <https://www.cuc.edu.co/noticias/151-noticias->

[investigacion/4609-la-universidad-debe-reinventarse-una-de-las-conclusiones-de-pensun-2019](#)

Yiannouka, S. N. (2017). ¿Cómo se crea la sociedad del conocimiento? Cinco Días.

Recuperado de <https://goo.gl/hVbihR>

World Economic Forum. (2017). agenda del foro industrial. Recuperado

de <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourthindustrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>

Zea-Restrepo, Claudia; Atuesta-Venegas, María del Rosario; López-Cadavid, Catalina María & González-Castañón, Miguel Ángel (2000). Las tecnologías de información y comunicación: valor agregado al aprendizaje en la escuela. En: La Universidad y la Escuela aprenden enseñando, Vol. 1, 21-25. Medellín: Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia. Disponible en: <http://www.eduteka.org/pdfdir/clauidiaz.pdf>.

# La jornada escolar única como estrategia de mejoramiento en la educación

## The single school day as a strategy for improving education

Jorge Ariel Franco López<sup>1</sup>, Ivan Darío Rivera Montoya<sup>1</sup>

**Introducción:** La Jornada Escolar Única (JEU) como programa hacia la calidad en la educación, genera dos posiciones, algunos afirman que el costo de implementarlo es alto comparado con la incidencia en los ambientes educativos y las posibilidades para mejorar la formación.

La conexión entre el tiempo de clase y los resultados académicos son cada vez más aceptadas y se convierten en una prioridad de las políticas educativas, muchos Estados han considerado la JEU como un proyecto de mejoramiento hacia la calidad educativa, tal es el caso chileno que en 1997 luego de una reforma educativa logro un incremento del 30% en la JEU, esto gracias a que acabo con las medias jornadas escolares de manera gradual (Bonilla, 2011).

El establecer la Jornada Escolar Única (JEU) en todo el país implica, aumentar y mejorar las aulas de clase, ampliar la planta docente y administrativa, entre otros recursos, construir la infraestructura necesaria a nivel nacional se requieren \$7,1 billones. En el caso de Medellín, para el 2018, se cuenta con un total de 4.938 aulas existentes, pero fueron requeridas 7.303, lo cual tuvo un déficit de 2.365 aulas, (Secretaría de Educación de Medellín, 2018).

Ahora, ligando la JEU con los resultados del examen saber 11° de 2018, los cuales revelaron que aunque la mayoría de colegios son públicos, menos del 1% se destaca, (ICFES, 2019), ¿tiene el JEU justificación en términos de la calidad educativa?, o simplemente logra que los alumnos permanezcan menos tiempo fuera de las aulas, pero igualmente estos siguen recibiendo una educación de baja calidad, ¿será que la JEU es solo un asunto de cobertura, tener una población juvenil ocupada?

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: [jorgefranco@itm.edu.co](mailto:jorgefranco@itm.edu.co)

La baja calidad educativa llevó que en el 2015 los resultados en las pruebas PISA, las cuales evalúan el desarrollo de las habilidades y conocimientos en estudiantes de 15 años de edad, los cuales se encuentran en de formación media, a través de tres pruebas principales: lectura, matemática y ciencia. La brecha entre las instituciones públicas y las privadas fue de 39 puntos; es decir, hay un atraso de un año aproximado en actividades formativas entre las instituciones del gobierno (públicas) y las de orden privado, obviamente, esto redundó en la calidad. Recomienda la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2018), quien efectúa la prueba cada tres años, que para efectos de mejores resultados los estudiantes permanezcan más tiempo en el establecimiento educativo, es decir la JEU.

Según el Plan Nacional de desarrollo 2014 – 2018 (2015), la JEU debía iniciar en forma gradual, sin embargo, para el caso de zonas rurales existen los impedimentos en zonas de conflicto por actores al margen de la ley. Según Fedesarrollo (2014) la tasa de permanencia en el 2013 en áreas urbanas fue de 82%, mientras que en zonas rurales fue del 42%, esto muestra la diferencia entre calidad y equidad educativa entre un lugar u otro. El Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2016), mostró que el 13,8% de los niños entre 12 y 15 años de las zonas rurales no asisten a la educación secundaria.

En Bogotá la JEU pasó de tener una cobertura del 14% en el 2018 a tener el del 17% en el 2019, siendo alrededor de 132.000 estudiantes, pertenecientes a 210 colegios los beneficiados, (Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaria de Educación, 2019). Según Indicó Medellín CómoVamos (2019), entre 2015 y 2018 el número de estudiantes en este tipo de jornada, pasó de 2.890 a 35.356, 21.443 de estos se encuentran en nivel media. Continuando con Medellín el diagnóstico del sector educativo (2018), reveló que de 2012 a 2018 se pasó de tener un N° de alumnos por docente (colegios oficiales) de 31,5 a 29,7 en promedio.

Lo anterior muestra un avance significativo en lo que aumentar la planta docente se refiere. A pesar de esto es necesario aumentar los esfuerzos, debido que, en 229 instituciones educativas oficiales de la ciudad, las cuales, además, de funcionar como sede principal, también cuentan con 193 sedes educativas para un total de 422, a las cuales se hace necesario que llegue la JEU.

## La jornada única en el mundo:

La JEU genera posiciones, en el mundo son muchos los gobiernos los cuales han tenido y siguen teniendo el debate de si, ¿deben implementarla?, ¿cómo lo deben hacer? y ¿cuándo lo harán?

En la Unión Europea, no existe un sistema educativo uniforme, cada país miembro posee su propio sistema educativo, esto de acuerdo con sus necesidades. Caso Portugal, este país posee un doble modelo: “5 horas lectivas por la mañana o 5 por la tarde. En total 25 horas a la semana [...] en este caso, la jornada única es una necesidad impuesta por la limitación de las instalaciones disponibles.” (Lázaro, 2012, pág. 17).

Tabla 3 *Tipos De Jornadas Escolares En La Unión Europea.*

<b>Tipo de jornadas</b>	<b>Países que la implementan</b>
Jornada Única	Alemania, Austria, Chipre, Dinamarca, Eslovenia, Estonia, Finlandia, Hungría, Letonia, Lituania, Malta, Suecia, Polonia, República Checa, República Eslovaca y Rumania.
Doble Jornada(lecciones por la mañana y por la tarde)	Bélgica, Bulgaria, Francia, Irlanda, Luxemburgo, Países Bajos y Reino Unido
Jornadas Mixtas (combinan los anteriores modelos)	Italia y España
Otros Modelos	Grecia: se ofrecen dos opciones, la jornada única de mañana o la jornada única de tarde. Portugal: Aparte de las opciones partida y única, se ofrece la jornada continua vespertina.

**Nota.** Esta tabla ha sido adaptada de “La perspectiva social de la jornada escolar en la unión europea. estudio comparado en Italia, Francia, Portugal y España. Revista Española de Educación”.

Fuente: (Lázaro, 2012)



En Colombia la Ley General de Educación (1994), estableció que la educación escolar se debía impartir en una única jornada diurna, esto después que siguieron las recomendaciones de la Misión de Sabios. Pese a esto los proyectos de implementación no iniciaron su reglamentación e implementación hasta varios años después, y fueron abandonados en el año 2002.

Estos retrasos, significaron que para el 2009 menos del 18% de los estudiantes del país asistieran a clase durante la JEU, uno de los argumentos utilizados para preservar la doble jornada en el país es la falta de cobertura que se tiene y la insuficiencia de los recursos para implementar la JEU, (Bonilla, 2011). Por este motivo la política actual de JEU, la cual buscaba que 2018 el 30% de las instituciones públicas del país tuvieran implementada dicha jornada y que el 100% lo hiciera para el 2025, (Ovalle, Villa, & Gonzáles, 2018), parece imposible de lograr, pues ahora, solo el 2019 tiene 18%.

La investigación hecha por Ovalle, Villa, & Gonzáles (2018), arrojó entre sus conclusiones que el tipo de jornada escolar es una variable que influye en los resultados de Lectura Crítica, Ciencias Naturales y Razonamiento Cuantitativo, aunque el efecto de esto no es de gran magnitud, teniendo en cuenta que pertenecer a la jornada única, en comparación a estar en la jornada de la mañana aumento solo en 1.26 puntos los resultados, en Lectura Crítica, 0.82 en Ciencias Naturales, y en 2.49 en Razonamiento Cuantitativo área donde se aprecia la mayor diferencia.

Por otra parte, a investigación hecha por Barón (2010) indica que estudiar en JEU, es asociado con puntajes promedio entre 1,0 y 2,6 % más altos en las pruebas del ICFES, esto dependiendo del género o de la ciudad que se analice.

Lo anterior lleva a generar el siguiente interrogante:

¿afecta la jornada escolar única el desempeño académico de los estudiantes?

**Objetivo general:** Analizar el efecto que genera la jornada escolar única en el desempeño de los estudiantes en Medellín.

Con este objetivo se busca conocer los efectos que pueda generar la aplicación de la JEU en las instituciones de educación, de tal manera que sea posible conocer si este cambio representa una mejora en la calidad educativa.

**Objetivos específicos:** Con el desarrollo de los objetivos específicos se planea lograr obtener mayor información respecto a los puntajes de diferentes instituciones educativas y si este se ve afectado por el tipo de jornada, de igual manera se planea realizar diferentes investigaciones, las cuales permitan conocer más a fondo las dificultades que enfrentan dichas instituciones para la implementación de la JEU y los requerimientos tecnológicos necesarios para su adecuada ejecución, a continuación se mencionan dichos objetivos específicos y las actividades a realizar:

- Deducir el desempeño académico de algunos planteles educativos de Medellín.

**Actividades a realizar:**

1. Revisión de los resultados obtenidos por las instituciones educativas en las pruebas saber.
2. Analizar los resultados de las pruebas PISA en Colombia.
3. Revisión de las fuentes de información.

- Contrastar las instituciones que tiene JEU con los que no la tienen.

**Actividades a realizar:**

1. Revisión de los resultados obtenidos por las instituciones educativas en las pruebas saber, dependiendo su tipo de jornada escolar.

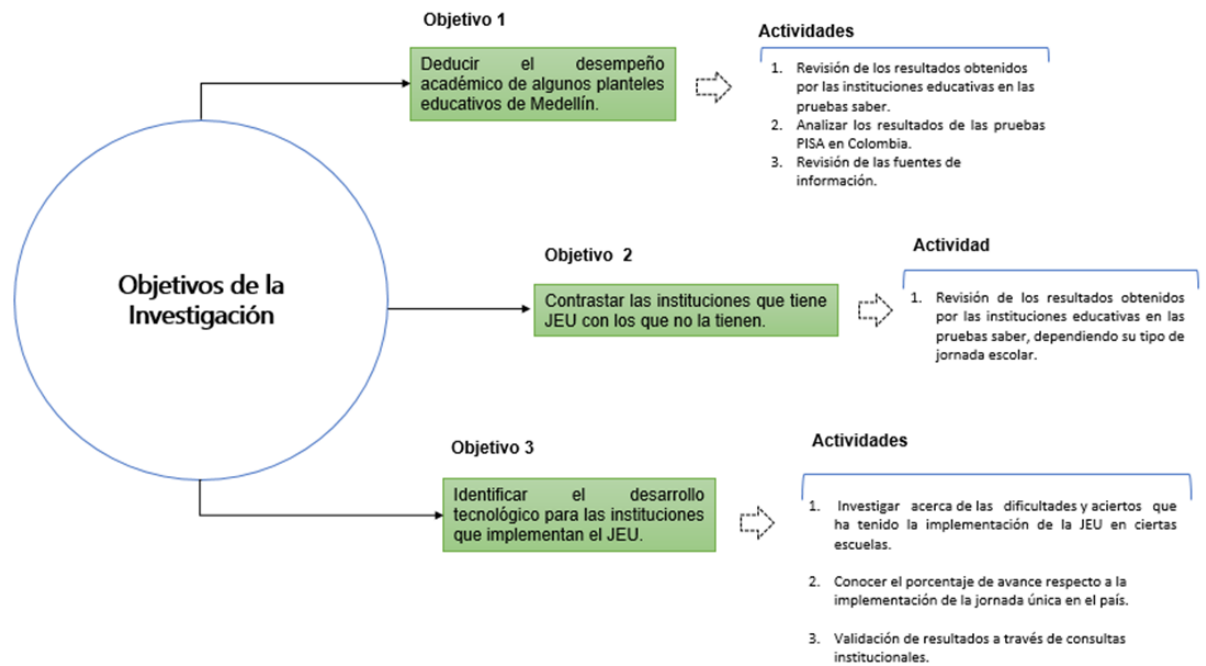
- Identificar el desarrollo tecnológico para las instituciones que implementan el JEU.

**Actividades a realizar:**

1. Investigar acerca de las dificultades y aciertos que ha tenido la implementación de la JEU en ciertas escuelas.

2. Conocer el porcentaje de avance respecto a la implementación de la jornada única en el país.
3. Validación de resultados a través de consultas institucionales.

**Mapa metodológico de la investigación:**



**Resultados y discusión:** Hasta el momento los resultados arrojados por la investigación indican claramente que la implementación de la JEU puede ayudar al aumento en los puntajes en pruebas estandarizadas, tal lo indico la investigación de Ovalle, Villa, & Gonzáles (2018), aunque el aumento no es significativo, ya que como se mencionó anteriormente, el puntaje de quienes pertenecían a la jornada única, en comparación a los estudiantes que pertenecían a la jornada de la mañana aumento solo en 1.26 puntos en Lectura Crítica, 0.82 en Ciencias Naturales, y en 2.49 en Razonamiento Cuantitativo, esto muestra claramente una leve mejoría.

Se espera que una vez se esté realizando, la actividad correspondiente al objetivo número 2, se pueda obtener más información respecto a la diferencia en los resultados entre las instituciones que poseen la JEU y aquellas que no.

Otro resultado que nos brinda la investigación, es el hecho de que, en el país, el proceso de ejecución para lograr el 100% de cobertura de la JEU, se encuentra demasiado atrasado, esta situación es más grave en los municipios y corregimientos más distantes, en los cuales, situaciones como el conflicto armado y el abandono estatal hacen que incluso la implementación de una doble jornada sea difícil, lo cual hace que Según Fedesarrollo (2014), la tasa de permanencia escolar en las zonas rurales tan solo del 42%, mientras que en las zonas urbanas del país es del 82%, una diferencia de casi el doble.

Aparte de lo anterior, uno de los resultados a resaltar es el como los diferentes entes territoriales, han desarrollado diferentes estrategias para lograr la implementación de la JEU. Siendo la capital de la república quien muestra un mayor avance respecto a la implementación de la JEU, aunque este porcentaje de cobertura se encuentra por debajo del 20%, igualmente Medellín también ha avanzado en este aspecto, logrando ampliar el número de estudiantes benéficos con la JEU a más de 35.000, con el añadido de que se ha logrado reducir N° de alumnos por docente de 31,5 a 29,7 en promedio.

### **Conclusiones:**

1. La implementación de la JEU, presenta enormes retrasos, por lo cual no será imposible que se cumpla con el objetivo de tener el 100% implementado para 2025.
2. La implementación de JEU es un tema que genera controversia no solo en Colombia, si no que muchos países se encuentran enfrascados en la discusión de si deben implementarla y en caso de que así sea, como debe hacerse.
3. Para a completa implementación de la JEU, primero es necesario, lograr superar las falencias educativas que presentan las zonas rurales más alejadas del país, de tal modo que lo primero que se logre sea reducir la brecha educativa entre las grandes urbes y el campo colombiano.

**Palabras claves:** JEU, educación, calidad, instituciones, resultados.

**Referencias:**

Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaria de Educación. (2019). *Evaluación Y seguimiento de la jornada única y tiempo escolar en Bogotá*. Bogotá. Obtenido de [https://www.educacionbogota.edu.co/portal\\_institucional/sites/default/files/inline-files/Informe\\_Final\\_Evaluacion\\_seguimiento\\_jornada\\_unica\\_tiempo\\_escolar\\_Bogota.pdf](https://www.educacionbogota.edu.co/portal_institucional/sites/default/files/inline-files/Informe_Final_Evaluacion_seguimiento_jornada_unica_tiempo_escolar_Bogota.pdf)

Bonilla, L. (Abril de 2011). Doble jornada escolar y calidad de la educación en Colombia. (143), 53. doi:ISSN 1692 - 3715

Congreso de Colombia. (Febrero de 1994). *Función Pública*. Recuperado el Junio de 2020, de Ley General de Educación: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=292#:~:text=Por%20la%20cual%20se%20expide%20la%20ley%20general%20de%20educaci%C3%B3n.&text=ART%C3%8DCULO%201%C2%BA.,derechos%20y%20de%20sus%20deberes.>

Departamento Nacional de Planeación. (2015). *Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018 Todos Por Un Nuevo País*. Bogotá. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%201%20internet.pdf>

Fedesarrollo. (2014). *La Educación Básica Y Media En Colombia: Retos En Equidad Y Calidad*. Bogotá. Obtenido de <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/190/La%20educaci%C3%B3n%20b%C3%A1sica%20y%20media%20en%20Colombia%20retos%20en%20equidad%20y%20calidad%20-%20KAS.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Galán, A., Pérez, R., & Morales, F. J. (Mayo de 2017). Jornada escolar partida y continua. ¿Existen evidencias que motiven el cambio en la gestión del tiempo escolar en España? *Complutense de Educación*, 19. doi:<https://doi.org/10.5209/RCED.55335>

ICFES. (2019). *Informe nacional de resultados del Examen Pruebas Saber 11° 2018*. Ministerio de Educación Nacional, Bogotá. Obtenido de

<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1711757/Informe%20nacional%20resultados%20examen%20saber%2011-%202018.pdf>

- Lázaro, L. (2012). La perspectiva social de la jornada escolar en la unión europea. Estudio comparado en Italia, Francia, Portugal y España. *Revista Española de Educación Comparada*, 26. doi:ISSN: 1137-8654
- Medellín Cómo Vamos. (2019). *Informe de Calidad de Vida de Medellín, 2018*. Medellín. Obtenido de <https://www.medellincomovamos.org/system/files/2020-04/docuprivados/Informe%20de%20indicadores%20objetivos%20sobre%20c%C3%B3mo%20vamos%20en%20educaci%C3%B3n%202018.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Revisión de políticas nacionales de educación La Educación en Colombia*. Bogotá. Obtenido de [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-356787\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf)
- OCDE. (2018). *OCDE Revisión de Recursos Escolares Colombia*. Paris. Obtenido de <http://www.oecd.org/education/school/OECD-Reviews-School-Resources-Summary-Colombia-Spanish.pdf>
- Ovalle, C., Villa, J., & González, D. (Marzo de 2018). Efecto de la jornada escolar en el desempeño académico de los estudiantes colombianos: análisis cuasi-experimental y de mediación estadística para informar la política pública de jornada única. *Educación y Ciudad*(34). doi:ISSN 0123-425
- Secretaría de Educación de Medellín. (2018). *Diagnóstico Del Sector Educativo 2018*. Medellín. Obtenido de <https://medellin.edu.co/secretaria/planes-programas-y-proyectos/poavc-2019/documentos-diagnostico-sector-educativo/1050-diagnostico-sector-educativo-semedellin/file>

## El Mindfulness como estrategia en la Gestión de personal

### Mindfulness as a strategy in Personnel Management

Jorge Ariel Franco López<sup>1</sup>, Paula Andrea Vargas Motato<sup>1</sup>, Luisa Fernanda Sánchez Mosquera<sup>1</sup>

**Introducción:** Aumentar la productividad dentro de una organización implica varios factores, entre estos está el bienestar del empleado, el cual proporciona que este se sienta a gusto y contribuya con un buen desempeño en la actividad que se requiere, algunos empleadores consideran que un buen salario u otro tipo de beneficio puede garantizar calidad laboral. Los buenos aspectos financieros para el empleado no son suficientes, existen otras situaciones que lo pueden aquejar “tensión muscular, malestares estomacales, dolor de cabeza y fatiga” (Gan & Triginé, 2012, pág. 374), mientras que la ansiedad hace que el individuo se mantenga en un estado de incertidumbre que afecta sus emociones impidiendo que tenga una alta autoestima, un buen humor y empatía con las personas que lo rodean. Indican Gabriel & Liimatainen (2000), según un estudio publicado por la organización internacional del trabajo (OIT), la salud mental están disminuyendo hasta el punto que uno de cada diez empleado sufre depresión, ansiedad, estrés o cansancio en los cuales algunos casos termina causando desempleo y hospitalización, este informe supone que en países de la Unión Europea, entre un 3 y 4% del PIB se invierten en problemas de salud mental, en Estados Unidos el gasto nacional en tratamiento para la depresión puede costar entre los 30.000 y 44.000 millones de dólares al año. En Alemania, el 7% de las jubilaciones prematuras y la incapacidad laboral son generados por motivos relacionados con la depresión, debido a esto la incapacidad laboral se ha extendido dos veces y media más que por otras enfermedades.

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: [jorgefranco@itm.edu.co](mailto:jorgefranco@itm.edu.co)

La mayor parte de los servicios prestados en urgencias se presentan en el grupo poblacional de 15 a 44 años, es decir en la población productiva, al tener presente que el motivo de consulta más frecuente en urgencias es dolor abdominal e infección intestinal, puede estar relacionado con malos hábitos de alimentación de la población laboral y con la necesidad de incapacidad médica como justificación del ausentismo laboral (Asociación Colombiana de Empresas de Medicinal Integral, 2015, págs. 74-75).

El Mindfulness logra apoyar aquellas organizaciones que a diario buscan dar soluciones a este tipo de problemáticas, disminuyendo la incapacidad laboral, y mejorando la productividad. La salud mental es igual importante que la salud física, una persona que no está bien a nivel emocional es difícil que posea seguridad, y que enfrente situaciones en el campo empresarial, lo ideal es que tenga un equilibrio entre cuerpo-mente de manera que logre mayores niveles de productividad. Por otro lado, el empleado desarrolla su inteligencia emocional, adquiriendo emociones positivas que reducen el estrés y la ansiedad, permitiendo que este al momento de realizar la actividad, tome decisiones más asertivas, creativas e innovadoras, gracias a esto permite que tenga un buen desempeño laboral.

“Los empleados son dignos de confianza y respeto con la idea de que, con el apoyo apropiado, los empleados estarían intrínsecamente motivados para hacer el mejor trabajo que pudieran” (McGregor, 2007, pág. 27). Con este modelo el autor intenta dar a conocer maneras en que las organizaciones pueden sacar ventajas, al buscar el potencial del empleado y que así mismo beneficie la organización, un beneficio mutuo que al final logra la satisfacción de ambas partes. Destaca Guevara (2008) que las organizaciones que impulsan este tipo de pensamiento logran empleados más independientes, capaces de aportar y tomar un papel importante en la toma de decisiones, así como la obtención de una mejor comunicación con los gerentes.

Un empleador que comprenda como se siente el empleado crea un vínculo de acercamiento hacia él, donde hay confianza y gratitud de ambas partes, al mismo tiempo no solo es un elemento en el crecimiento de la organización.



Si una organización desea que el personal desempeñe un trabajo con altos niveles de calidad y se incrementa considerablemente la productividad, es imprescindible que aprenda a administrar, además de gente, mentes, es decir gestionar exitosamente la inteligencia emocional, porque esto influye en la productividad (Fernández, 2013).

Teniendo en cuenta lo anterior, logrando que el personal se sienta más motivado y comprometido, en aspectos importantes para el buen desarrollo del empleado dentro de la organización, sin embargo, menciona Mary Parker en Jones y George (2010) este tipo de acciones suelen ser pasadas por alto por la administración, pero que son esenciales para una buena fluidez y relación con el personal. De hecho, Elton Mayo en Padallino & Padallino (1998) comenta que los administradores debían considerar en el trabajo nuevos conceptos, entre ellos, la moral, la dinámica de los grupos, las relaciones interpersonales, la supervisión democrática, etc. Los supervisores, deben poner en práctica principios tales como: procedimientos democráticos, técnicas motivacionales y sociología del liderazgo. Una adecuada gestión direccionada al bienestar y estado físico y mental del empleado, proporcionará una mejor productividad.

“Los administradores deben asumir también la responsabilidad de cuidar el estado general de salud de los colaboradores, incluso su bienestar psicológico. Un colaborador excelente y competente, pero deprimido y con poca autoestima, puede ser tan improductivo como un colaborador enfermo y hospitalizado”. (Chiavenato, 2009).

La investigación es motivada por el siguiente interrogante ¿puede considerarse el Mindfulness como una estrategia aplicada en la gestión del personal la cual garantice mejores condiciones de productividad para la organización y el bienestar de los colaboradores?

**Objetivo general :** Identificar la importancia que tiene la estrategia del mindfulness en la gestión de personal y los niveles de aplicación al interior del tejido organizacional para mejorar condiciones de productividad y bienestar de los colaboradores.

**Específicos:**

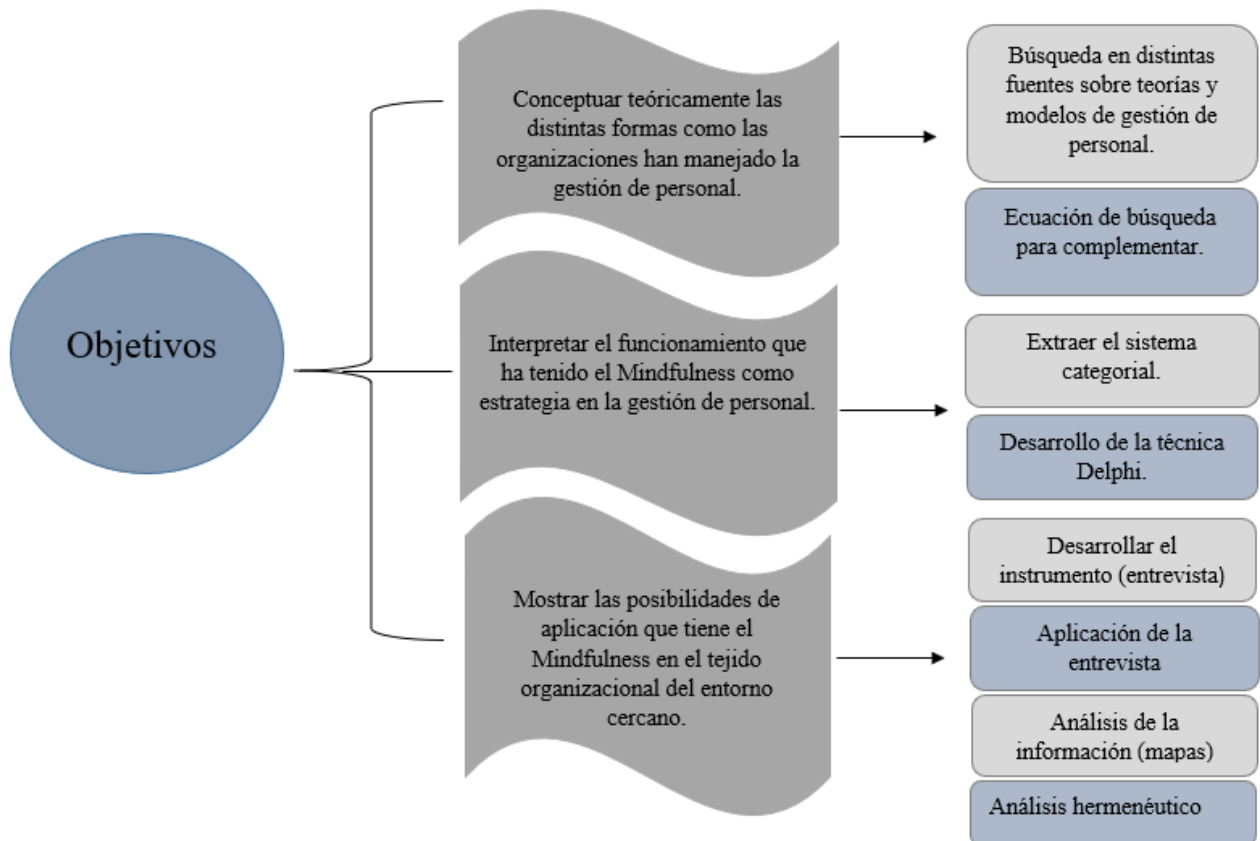
- Conceptuar teóricamente las distintas formas como las organizaciones han manejado la gestión de personal.
- Interpretar el funcionamiento que ha tenido el Mindfulness como estrategia en la gestión de personal.
- Mostrar las posibilidades de aplicación que tiene el Mindfulness en el tejido organizacional del entorno cercano.

**Métodos:** El tipo de investigación realizada es descriptiva, porque intenta reseñar las cualidades de una población “En términos generales se supone que desde que se identifica un problema científico hasta que se encuentran las vías para su solución, la investigación alrededor del mismo pasa por una fase exploratoria, una descriptiva y una explicativa” (Jiménez, 1998). Además, es descriptiva como lo indica Morales (2012) que es caracterizar un fenómeno mostrando los rasgos diferenciadores. En ese sentido se explicará en forma detallada al Mindfulness como una estrategia en el manejo del talento humano de la organización. La investigación también es documental, entendiéndose como “un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema” Alfonso 1995 citado en (Morales O. , 2003).

Presenta un método de enfoque cualitativo, aquí se describirán categorías conceptuales propias del análisis. Para tal fin se detallará un sistema categorial que saldrá de la formulación del problema y del estado del arte, para tal situación se utilizará los planteamientos de Galeano (2011) donde el análisis de conceptos sensibilizadores que proveen y orientan a la aproximación del objeto de investigación. Las categorías seleccionadas se conceptualizarán a partir de las distintas posiciones teóricas sobre los modelos, escuelas, y reflexiones teóricas sobre gestión de personal. Para una mayor depuración del sistema categorial se utilizará la técnica Delphi, la cual consiste en una evaluación de expertos hacia el sistema categorial, utilizando dos rondas de expertos.

Para obtener información se hará uso de las técnicas primarias tales como entrevistas estructuradas en diferentes organizaciones, básicamente a gestores en gestión de personal, cuando se tenga la información, se analizará a través de mapas conceptuales que permitirá

una mejor observación. El estudio termina con la identificación que tienen las estrategias del Mindfulness en la gestión de personal que se hará a través de un detallado análisis hermenéutico retomando cada una de las categorías conceptuales.



**Resultados Y Discusión:** En las organizaciones el talento humano debe ser prioritario, de hecho, múltiples aportaciones se han realizado al respecto, una de ellas es el Mindfulness, que busca lograr apoyar la organización en cuanto a la salud especialmente mental del personal. Dentro de los avances encontrados en la investigación se logra observar en un primer momento, que el entramado organizacional tiene pendiente de cerca el aspecto de la productividad, el rendimiento de las tareas, pero falta enfatizar más en la salud mental de sus empleados, salvo la mediana y gran empresa que tiene departamentos de personal, donde pueden existir programas y campañas para el mejoramiento de las condiciones de trabajo en cuanto a un mejor clima organizacional, la pequeña empresa adolece de una estructura organizacional que detalle aspectos en el mejoramiento de aspectos psicológicos de sus empleados.

También se puede argumentar a grosso modo que de la técnica del Mindfulness poco se conoce en el medio de la ciudad, la idea de la investigación es tratar de llevar un tanto el conocimiento para lograr niveles de aplicación, como si lo han hecho en algunos lugares del mundo. Los administradores y dirigentes de las organizaciones deben entender que solo a través de un equilibrio entre cuerpo y mente, se logra obtener niveles de eficiencia y eficacia en la producción.

**Conclusión:** La buena gestión del personal encaminada al bienestar ha sido un tema de gran interés para las organizaciones, teóricos como: Mary Parker Follet, McGregor, Abraham Maslow, Elton Mayo, Chiavenato, respaldan la importancia que se le debe dar y el efecto positivo que puede traer dentro de las organizaciones, tales como motivación, competitividad, desarrollo empresarial y buena fluidez organizacional. Es un tema relevante y que se indaga en diferentes estudios en relación a las enfermedades mentales laborales en el desarrollo de la gestión de personal, esta problemática cada año presenta cifras que aumentan relativamente a nivel global, organizaciones internacionales como la OMS y la OIT desde finales del siglo XX han presentado información detallada, donde se expone diagnósticos, trastornos como la ansiedad, estrés, burnout y su repercusión social y económica en las organizaciones, teniendo consecuencia el aumento del ausentismo, menor dedicación al trabajo, deterioro del rendimiento y productividad, efectos negativos que se pueden contrarrestar y disminuir en gran medida con la implementación de estrategias que velen por el mejoramiento de la salud mental en los empleados, por ello, organizaciones mundiales intentan promover, fomentar e incentivar acciones encaminadas a este desarrollo, con la intención de tener personal más sano y resultados favorables.

**Palabras claves:** Mindfulness, organización, Gestión de personal, bienestar laboral, productividad

#### **Referencias:**

- Gabriel, P., & Liimatainen, M. (2000). *Mental health in the workplace*. Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra. doi:92-2-112223-9.
- Asociación Colombiana de Empresas de Medicinal Integral. (2015). *Cifras e Indicadores del Sistema de Salud 2015*. Bogotá.

- Cauas, D. (2015). *Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación*. Bogotá. Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36805674/1-Variables.pdf?1425133203=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dvariables\\_de\\_Daniel\\_Cauas.pdf&Expires=1602209628&Signature=hGiL0k5QRtccEFeaMEvaXFmbaiGCXtHvX-o5XUrvqkIZD115i6i8DS2vqFtx4qB4wPNWTEG](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36805674/1-Variables.pdf?1425133203=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dvariables_de_Daniel_Cauas.pdf&Expires=1602209628&Signature=hGiL0k5QRtccEFeaMEvaXFmbaiGCXtHvX-o5XUrvqkIZD115i6i8DS2vqFtx4qB4wPNWTEG)
- Chiavenato, I. (2009). *Gestión del Talento Humano* (3ra Edición ed.). McGraw-Hill. Obtenido de [https://www.academia.edu/35952063/CHIAVENATO\\_Idalberto.\\_Gesti%C3%B3n\\_del\\_talento\\_humano.\\_3ra\\_Edici%C3%B3n.\\_McGraw\\_Hill](https://www.academia.edu/35952063/CHIAVENATO_Idalberto._Gesti%C3%B3n_del_talento_humano._3ra_Edici%C3%B3n._McGraw_Hill)
- Fernández, R. (2013). *La productividad y el riesgo psicosocial o derivado de la organización del trabajo*. Club Universitario. doi:978-84-9948-414-3
- Galeano, E. (2011). *Diseños de proyectos de la investigación cualitativa* (primera ed.). Medellín: Eafit. Obtenido de <https://es.slideshare.net/juancarlosjaramillo9/diseo-de-proyectos-en-la-investigacion-cualitativa-maria-eumelia-galeano>
- Gan, F., & Triginé, J. (2012). *Gestión del estrés*. Madrid: Diaz de Santos. doi:978-84-9969-490-0
- Guevara, E. (2008). *La gestión de las relaciones y la responsabilidad social empresarial*. B - EUMED. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecaitmsp/detail.action?docID=3200979&query=McGregor#>
- Jiménez, R. (1998). *Metodología de la investigación*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. Obtenido de [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/bioestadistica/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_1998.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/bioestadistica/metodologia_de_la_investigacion_1998.pdf)
- Jones, G. R., & George, J. M. (2010). *Administración contemporánea* (6a. ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Morales, F. (2012). Academia.edu.
- Morales, O. (2003). *Fundamento de la Investigación Documentada y la Monografía*, 2. Obtenido de

<http://www.webdelprofesor.ula.ve/odontologia/oscarula/publicaciones/articulo18.pdf>

Palladino, E., & Palladino, L. (1998). Administración organizacional. *Administración organizacional: calidad-capacitación-evaluación*, 162. Espacio Editorial. Obtenido de

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecaitmsp/detail.action?docID=4508287>

Sánchez, R. (2017). Gestión y psicología en empresas y organizaciones. *Gestión y psicología en empresas y organizaciones*, 323. ESIC Editorial. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com>

# **Política Pública y Pobreza, un acercamiento Bibliométrico**

## **Public Policy and Poverty, a Bibliometric Approach**

Daniela Duque, Mayra Vásquez<sup>1</sup>, Mayra Cuesta, Olga Maria Padierna<sup>1</sup>

**Introducción:** La presente investigación se desarrolla desde el Semillero Negocios Internacionales y Comercio Exterior del ITM, de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, tiene como objetivo desarrollar los temas de Política Pública y la Pobreza, en la primera parte un análisis teórico, y en la segunda un análisis cuantitativo, a fin de conocer cuáles son los autores que escriben sobre el tema, los países, a fin de someterlo a publicación en revista indexada.

**Objetivo general:** Analizar por medio de un análisis bibliométrico los temas de Política Pública y Pobreza, mediante el uso de las bases de datos Scopus.

### **Objetivos Específicos:**

1. Indagar a través de las diferentes bases de datos científicas, las Políticas Públicas
2. Recopilar datos bibliográficos que den a conocer sobre la Pobreza.
3. Presentar un Artículo para ser sometido, sobre las Políticas Públicas y la Pobreza, un acercamiento bibliográfico.

**Resumen:** El Objetivo de esta investigación es hacer una revisión bibliométrica sobre los temas, la Política Pública, y la Pobreza, los Métodos que se van a utilizar es la utilización de la Base de Datos Scopus y como gestor bibliográfico Mendeley, con el fin de hacer un argumento teórico en la parte inicial y el análisis cuantitativo, que consiste en analizar los autores que escriben sobre este tema, los países donde más se publica, los años, las palabras

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: olgapadierna@itm.edu.co

clave los **Resultados** en materia de nuevos conocimiento son las explicaciones que dan los diferentes autores en relación con los conceptos de que es una política Pública, y los elementos que la conforman como son la agenda, formulación, focalización, implementación, y evaluación, la educación en países de América Latina como son Brasil, Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay, Venezuela, Colombia, sus procesos de evolución y los esfuerzos que se vienen realizando para mejorar su nivel en Conclusión, la importancia de las Políticas Públicas y su implementación, buscan resolver las necesidades de los más pobres, pero es el estado quien decide cual problema reconocido por la sociedad y el estado es el que va a concluir dentro de su agenda; como una segunda conclusión está el tema de la Pobreza, que cobra vital importancia en la economía de un país.

**Palabras Clave:** Política Pública, Pobreza.

**Resultados: La Política Pública,** reconoce el aspecto político de las políticas públicas, pero no confunde estos dos fenómenos. En la lengua española, la palabra política expresa, por una parte, el arte y la ciencia de gobernar, de adquirir el poder en la toma de decisiones, de producir consensos; por otra, la política como proceso integrador de decisiones, acciones, inacciones, acuerdos e instrumentos, conducido por autoridades con el fin de solucionar o prevenir situaciones definidas como problemáticas. Esta diferenciación no se presenta en la lengua inglesa, pues para referirse a cada caso se emplea una palabra diferente: “politics” para el arte y la ciencia de gobernar; “policy” para el proceso que busca intervenir en las situaciones definidas como problemáticas. McLean (1996).

Se reconocen dos categorías importantes, la primera la autoridad, y la segunda las problemáticas sociales, sin embargo, Velázquez (2009). Política pública es un proceso integrador de decisiones, acciones, inacciones, acuerdos e instrumentos, adelantado por autoridades públicas con la participación eventual de los particulares, y encaminado a solucionar o prevenir una situación definida como problemática, sin embargo la política pública está relacionada con los partidos políticos, los medios de comunicación, las comunidades regionales, los sindicatos, las empresas, los poderes ejecutivo, legislativo y judicial, las ONG, las entidades financieras, Rivas (2008).



**Las políticas públicas**, como lo expresa Kingdon (2002), para que una política sea pública tiene que contar necesariamente con la participación de autoridades públicas, esto es, con personas e instituciones facultadas expresamente por el ordenamiento jurídico para hacer parte del proceso de formación de las políticas, es así como interviene el estado, con facultad para determinar su intervención, en ese problema que es reconocido, como también lo describe Kraft y Furlong (2007), según ellos, la Política Pública es un “curso de acción o inacción gubernamental en respuesta a problemas públicos”; tanto la política como las políticas públicas tienen que ver con el poder social, pero mientras la política es un concepto amplio, relativo al poder en general, las políticas públicas corresponden a soluciones específicas de cómo manejar los asuntos públicos. La pobreza se puede medir según su dimensión: pobreza estática y pobreza dinámica. En el primer caso se mide su incidencia, su intensidad y las desigualdades. En el segundo se incluye el tiempo como elemento adicional, (Bahamón y otros 2005), así mismo, Existen diversos enfoques que permiten abordar el fenómeno de la pobreza. Asimismo, las herramientas que se emplean en su medición varían de un enfoque a otro. El enfoque de necesidades determina que algunos bienes y servicios poseen el carácter de básicos. Se establece así, que todas aquellas personas que no pueden generar ingresos suficientes para satisfacer sus necesidades nutricionales <sup>2</sup>, se sitúan por debajo de la línea de la pobreza. Esta perspectiva, determinada exclusivamente por el factor ‘ingreso’, se denomina ‘enfoque de pobreza absoluta’. (**Francisco Javier Peñailillo Cereceda** francisco.penaililio@hotmail.com

Escuela Social Jurídica - Instituto Profesional IPP. Viña del Mar, Chile).

**Conclusiones:** La política pública es un tema poco explorado, es necesario que las entidades gubernamentales e instituciones y demás grupos involucrados desarrollen más estudios de investigación que permita generar estrategias que mitiguen esta problemática, sin embargo, la Pobreza, es un tema muy importante dado que cada país hace esfuerzos por mitigarla, apostando a los objetivos del Desarrollo del Milenio, reducir la Pobreza.

**Palabras claves:** Palabras claves: política, metodología, estrategia, opinión, investigación.

**Referencias:**

Arroyave, A. S. (2011). Las políticas públicas en Colombia. Insuficiencias y desafíos.

- Revista FORUM*, 1(1), 95–111.
- Aguilar Villanueva, L. F. (1993). *Estudio introductorio*. En Aguilar Villanueva, L. F. (Ed.), Problemas públicos y agenda de gobierno Ciudad de impresión: Porrúa.
- Casar, M. A. y Maldonado, C. (2010). *Formación de agenda y proceso de toma de decisiones. Una aproximación desde la ciencia política*. En Merino, M. y Cejudo, G. (Comps.), Problemas, decisiones y soluciones. Enfoques de política pública. Ciudad de impresión: Fondo de Cultura Económica, CIDE.
- Cobb, R.; (1976). *Agenda Building as a Comparative Political Process*. The American Political Science Review, 70(1).
- Ducoing y Rojas. **LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN EL CONTEXTO LATINOAMERICANO.**  
*Consideraciones a partir del vínculo política educativa-currículum*
- Del Castillo Alemán, G. (2017). El estudio del cambio de políticas en el campo de política pública, 6(2), 53–66.
- Elder, C. y Cobb, R. (1993). *Formación de la agenda. El caso de la política de los ancianos*. En Aguilar Villanueva, L. F. (Ed.), Problemas públicos y agenda de gobierno. Ciudad de impresión: Porrúa.
- Galeano, M. M. E. (2004). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- Garbero, V. (2019). Public politics around the former Clandestine Detention, Torture, and Extermination Centres of Argentina: Approach from a case study | Políticas públicas en torno a los ex Centros Clandestinos de Detención Tortura y Exterminio de Argentina: aproximaciones. *Tempo e Argumento*, 11(27), 43–77.  
<https://doi.org/10.5965/2175180311272019043>
- Gutiérrez, J.A., Restrepo, R.D., Zapata, J.S. (s.f.) *Formulación, implementación y evaluación de políticas públicas desde los enfoques, fines y funciones del Estado*. Revista CES Derecho, (8), 2, 333-351.
- Guzmán, C. Tendencias globales en educación superior y su impacto en américa latina: desafíos pendientes. Educación, Universidad de Chile, Periodista José Carrasco tapia N.º 75, Santiago (Chile).
- Guzmán, M. C. E. (2015). *Las políticas públicas: cuadernos de notas*. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

- Harguindéguy, J. (2015). *Análisis de políticas públicas (2a. ed.)*. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>
- Jaramillo Y Szawer (2003). Capital social clave para una agenda integral de desarrollo.
- Kingdon, J. (2002) *Agendas Alternatives and Public Policies*, 2nd Edition, New York, Longman, p. 45.
- Kraft, Michael E. y Furlong, Scott R. (2007) *Public Policy: Politics, analysis, and alternatives*. 2nd ed., Washington DC, CQ Press,
- Lahera. E. (2004). *Política y políticas públicas*. Serie División de Desarrollo Social. Políticas Sociales (95), 1-33.
- Lanchera, E. (2008). *¿Qué son las Políticas Públicas?* El Tiempo. Recuperado de: <http://www.clad.org/portal/publicaciones-del-clad-reforma-democracia/articulos/035-junio-2006/0052643>.
- Lewis, O (1961). La cultura de la pobreza. Cinco familias. Fondo de Cultura Económica, México.
- Martínez, F. (2012). **El futuro de la evaluación educativa**. Centro de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de Aguascalientes. Sus líneas de investigación incluyen la educación superior y la básica, en temas de calidad, planeación, evaluación y desigualdad.
- Penailillo, F, (2016). Escuela Social Jurídica - Instituto Profesional IPP. (Viña del Mar, Chile).
- Roth, A. N. (2007). *Enfoques y teorías para el análisis de las políticas públicas, cambios de acción pública y transformaciones del Estado*, p. 29-63.
- Soto y Forero. **del Caribe en los desafíos del Siglo XXI** *The Latin American and Caribbean university, Challenges in the XXI Century A Universidad da América Latina*
- Ruiz, M. (2016). **La obligatoriedad de la educación secundaria en América Latina. Convergencias y divergencias en cinco países** *Compulsory education at the secondary level in Latin America. Convergences and divergences in five Countries*
- Ruiz y Maquilón, (2015). Presente y futuro del aprendizaje y la enseñanza en Colombia: contextualizando a la Universidad El Bosque.**

- Soto, D. (2015).** Periodos de reforma universitaria en Colombia, de la colonia al siglo xxi2
- Tabarquino Muñoz, R. A. (2019). Los principios rectores de política pública de acceso y equidad como dimensiones de red de política pública de las TIC en Colombia 2009-2018. *Estudios Políticos (Medellín)*, 55. <https://doi.org/10.17533/udea.espo.n55a06>
- Velásquez, R (2009) *Hacia una nueva definición del concepto “política pública”* Desafíos, vol. 20, enero-junio, pp. 149-187 Universidad del Rosario Bogotá, Colombia
- Velásquez, R. (2009) *Hacia una nueva definición del concepto “política pública”* Desafíos, vol. 20, enero-junio, pp. 149-187 Universidad del Rosario. Bogotá, Colombia. Desafíos. ISSN: 0124-4035.

## **Retos de las Ciudades Globales, una aproximación Bibliométrica.**

### **Challenges of Global Cities, a Bibliometric Approach.**

Danifer Andres Castrillón G<sup>1</sup>., Andres Felipe Meneses<sup>1</sup>, Sergio Andres Hernandez<sup>1</sup>,  
Olga Maria Padierna<sup>1</sup>

**Introducción:** La presente investigación se desarrolla desde el Semillero Negocios Internacionales y Comercio Exterior del ITM, de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, tiene como objetivo Analizar los temas relacionados con las ciudades Globales, en la primera parte, un análisis teórico, y en la segunda un análisis cuantitativo, cuantitativo, a fin de conocer cuáles son los autores que escriben sobre el tema, los países, las Universidades, las temáticas importantes, para someter el artículo a publicación en revista indexada.

**Objetivo general:** Analizar por medio de un análisis bibliométrico los temas de los retos, y oportunidades de las Ciudades Globales, mediante el uso de la base de datos Scopus.

#### **Objetivos Específicos:**

1. Indagar a través de las diferentes bases de datos científicas, sobre las Ciudades Globales.
2. Recopilar datos bibliográficos estadísticos que den a conocer sobre las Ciudades Globales y las variables que la identifican.
3. Presentar un Artículo para ser sometido, sobre las Ciudades Globales, un acercamiento bibliográfico.

**Resumen:** El Objetivo de esta investigación es hacer una revisión bibliométrica sobre los

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín – Colombia. Contacto: olgapadierna@itm.edu.co

temas, relacionadas con las ciudades globales, los Métodos que se van a utilizar es la utilización de la Base de Datos Scopus, para extraer tanto la información teórica como las estadísticas, centrándose en la investigación cuantitativa con los datos y como gestor bibliográfico Mendeley, con el fin de hacer un argumento teórico en la parte inicial y el análisis cuantitativo, que consiste en analizar los autores que escriben sobre este tema, los países, Universidades, Autores; donde más se publica, los años, las palabras clave los Resultados en materia de nuevos conocimiento son las explicaciones que dan los diferentes autores en relación con los conceptos sobre las Ciudades Globales, el tema de la sostenibilidad, el urbanismo, las construcciones, sus procesos de evolución y los esfuerzos que se vienen realizando para mejorar su nivel en las Ciudades; en **Conclusión**, la importancia de conocer sobre las ciudades globales, presta su importancia, dado el tema de la globalización, el cambio climático, en donde la informática las redes sociales, nos permiten, conocer las ciudades, sus avances y desarrollos, tema de mucha actualidad.

**Palabras claves:** ambiente, ciudades, transformación, sostenibilidad

**Resultados y discusión:** La eficiencia del desarrollo de la ciudad está definida por parámetros económicos, ecológicos y sociales. En el curso de la urbanización la ciudad se desarrolla en todos los parámetros especificados. En el curso de una urbanización hay un desarrollo del medio ambiente en los indicadores señalados que provoca la necesidad de transformación territorial del medio ambiente. Una de las etapas de la urbanización es la formación de aglomeraciones urbanas, y respectivamente la transformación del espacio urbanizado.

Así mismo, la formación de asentamientos de distrito por los principios de la ecoaldeas de asentamientos similares dentro de las aglomeraciones urbanas promoverá la formación del nuevo entorno urbanístico "inteligente", el desarrollo de la actividad agrícola, la formación del nuevo parque de viviendas que cumpla los requisitos modernos. Al mismo tiempo, no habrá necesidad de llevar a cabo obras de reconstrucción y modernización global dentro del entorno urbanizado existente. El diseño de asentamientos dentro de la aglomeración urbana teniendo en cuenta las características distintivas de las ecoaldeas creadas ahora permitirá hacer efectivo el entorno urbanizado tanto desde el punto de vista de la economía como en la relación urbanística. Publicado bajo licencia por IOP Publishing Ltd.(Rastyapina, 2019), de

igual manera, las aglomeraciones son un problema para el desarrollo correcto y sano de una comunidad, se está planteando en este artículo un diseño y transformación de tal manera que satisfagan los requerimientos de las personas, sin tener que estar reestructurando las construcciones en todo momento; todos sus aspectos urbanísticos promovera la función de un entorno colaborativo e inteligente.

Así mismo, el siguiente estudio tiene por objeto investigar si la globalización repercute negativamente en el medio ambiente de las ciudades y la forma en que la globalización repercute en el medio ambiente de las ciudades de los países en desarrollo; por lo tanto, inicia una investigación preliminar sobre la causalidad entre el cambio ambiental y el nivel de globalización empleando un modelo de auto-regresión de vector de panel (VAR). Utilizando cálculos de la calidad ambiental y el nivel de globalización de 21 ciudades de la provincia de Guangdong (China), de 1990 a 2015; otro estudio, examina los efectos del cambio ambiental en el marco de la globalización entre las ciudades; los resultados de un análisis a largo plazo muestran que existe una relación en forma de "U" entre la globalización y el medio ambiente. A medida que las ciudades empiezan a participar en la globalización, tienen la capacidad de transformar el impacto ambiental de negativo a positivo, en particular, el efecto de la globalización en el medio ambiente de las ciudades no puede definirse como puramente positivo o negativo en los países en desarrollo. Además, los efectos combinados de la globalización económica, los procesos de globalización de los gobiernos y las comunicaciones internacionales provocan cambios ambientales, especialmente en las dos primeras dimensiones. "Nuestro análisis contribuye a la comprensión de la relación entre la globalización y el medio ambiente urbano y tienen repercusiones en materia de políticas para el desarrollo urbano sostenible mundial en los países en desarrollo. © 2019 (Yang et al., 2019).

De igual manera, el medio ambiente siempre ha dado de que hablar y más hoy día que se habla constantemente del cambio climático, este estudio relaciona directamente la globalización y el medio ambiente, lo cual ha generado cambios, también en las políticas de los gobiernos lo cual beneficie el desarrollo urbano de manera positiva.

**Conclusiones:** Hasta ahora, las conclusiones parciales, se generan desde el medio ambiente, tema que siempre ha dado de que hablar y más hoy día que se habla constantemente del

cambio climático, este estudio relaciona directamente la globalización y el medio ambiente, lo cual ha generado cambios, también en las políticas de los gobiernos lo cual beneficie el desarrollo urbano de manera positiva. Se puede llegar a la conclusión según el documento de la necesidad de tener claro y evaluar los riesgos e impactos ambientales, todo derivado de los grandes sistemas de transporte y tratar de integrarlos en uno solo dónde interactúen el trabajo, el colegio y el comercio entre otros, tratando de minimizar los desplazamientos.

### **Referencias:**

- Antyufeev, AV , Ptichnikova, GA , Antyufeeva, OA (2018). City and mega event:  
Transformation of urban structure
- Gatta, V. , Marcucci, E. , Nigro, M. , Patella, SM , Serafini, S. (2018). Transporte público para una logística urbana sostenible: evaluación de los impactos económicos y ambientales.
- Robin, E. , Brill, F. (2018). La política global de una era urbana: creando 'ciudades para todos' en la era de la financia