



DELFIN
Por una Cultura Científica



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

MEMORIAS

Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico Delfín, 2019

Editora: Margarita Rosa Sánchez Vargas



Bogotá, Colombia

Año: 2020

Vol. 1

pp. 1-84

ISSN (impreso): 2744-8258
ISSN (en línea): 2744-8703

MEMORIAS

Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico, Delfín, 2019

Bogotá, junio-agosto de 2019

DELFIN busca fortalecer la cultura de
colaboración entre las Instituciones
de Educación Superior y Centros
de Investigación de países como México,
Colombia y Costa Rica.

Países participantes en movilidad
estudiantil para la Universidad Católica
de Colombia:

México

Haití





ISSN (impreso): 2744-8258

ISSN (en línea): 2744-8703

© Universidad Católica de Colombia
Editora: Margarita Rosa Sánchez Vargas

Primera edición, Bogotá, D. C.
Agosto de 2020
Periodicidad: anual

Dirección editorial
Stella Valbuena García

Coordinación editorial
María Paula Godoy Casasbuenas

Corrección de estilo
Viviana Zuluaga Zuluaga

Diseño y diagramación
Juanita Isaza Merchán

Publicación digital
Hipertexto Ltda.
www.hipertexto.com.co
Bogotá D. C., Colombia

Unidades Académicas

Facultad de Diseño

Facultad de Psicología

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Facultad de Derecho

Facultad de Ingeniería

Editorial

Av. Caracas no. 46 - 72, piso 5

editorial@ucatolica.edu.co

www.ucatolica.edu.co

Licencia Creative Commons Atribución Sin Derivar 4.0

CONTENIDO

Introducción.....	5
① Medioambiente y sustentabilidad	
Estudio de aspectos físicos, ambientales y sociales en la aplicación de la movilidad sostenible, alternativa en ciudades latinoamericanas por medio de la habitabilidad urbana.....	7
Myriam Stella Díaz Osorio · Beatriz Trujillo Guevara	
Estudio de aspectos físicos, ambientales y sociales en la aplicación de la movilidad sostenible, alternativa en ciudades latinoamericanas.....	10
Myriam Stella Díaz Osorio · Regina Daniela Rodríguez Díaz	
Evaluación de la calidad del espacio público desde parámetros de la accesibilidad universal.....	13
Alma Selene Venegas Herrera	
Revisión opción de superficies de rodadura para ciclorrutas y ciclocarriles mediante la implementación del uso de textiles.....	16
Raúl Reyes Hernández · Olga Luz Atencia Herrera	
Acercamientos a la realidad periurbana de América Latina. Casos de estudio	19
Elvia Isabel Casas Matiz · Valeria Rodas Echeverry Christian Jair Vázquez Díaz · Greisi Xotla Domínguez	
Diseño de espacios con paneles de madera reciclada según parámetros bioclimáticos.....	22
Alejandra Fernández Gutiérrez	
Diseño del espacio a través de la forma para generar sensaciones visuales.....	25
Inmelda Joseline Nicolette Figueroa Ramírez	
Tecnologías limpias y viviendas sociales en América Latina y el Caribe.....	28
Rolando Arturo Cubillos González · Mackenson Montis · Fernanda Sierra · Hugo Valladares	
Análisis de sostenibilidad de una propuesta de aprovechamiento integral de residuos en una zona cafetera.....	30
Joaquín Alberto Martínez Peña · Diana Montserrat Mendoza García Daniel Esteban Redondo-Cruz · Johan Manuel Redondo	
Análisis de sostenibilidad de una propuesta de aprovechamiento integral de residuos orgánicos en la zona metropolitana de Guadalajara	33
Nicolás Fernando Carmona Rodríguez · Johan Manuel Redondo · Lady Azucena Espinosa Ozuna · Magdalena Terán Uribe	

Estudio de la relación entre parámetros hidrotopográficos y el potencial de autodepuración en ríos: caso de estudio río Tunjuelo.....	36
María Teresa Romero Orozco	
Evaluación constructiva para prevenir la degradación en estructuras en guadua.....	39
Stivenson Cejuste · María Fernanda Nieto Rueda · Arturo Ocampo Mejía · Olga Lucía Vanegas	
② Innovación para la educación	
Desafíos que debe resolver <i>learning analytics</i> para mejorar los procesos de aprendizaje en los estudiantes.....	40
John Alexander Velandia Vega · Juan Pablo Flores Cabañas	
③ Turismo y economía	
Evolución del mercado exportador de la Alianza del Pacífico: caso México-Colombia.....	47
Gustavo Mauricio Soler Ávila · Santiago Martínez de Alva Rodríguez	
Retos de la gestión del talento humano en la industria 4.0	51
Ariadna · Elías V. M. · Mary Alejandra M. P.	
Ley de Okun en México: evidencia empírica regional 1996-2017	67
Paloma Lozano Acosta · Dayana Reyes Lun · Jacobo Campo Robledo	
④ Derechos humanos y equidad de género	
Las acciones de México y Colombia con respecto a la construcción de paz	70
María Liliana Galván Bautista	
Del color a la elección: técnicas discursivas para ganar	73
Mariana Cruz Luna · Édgar Javier Garzón Pascagaza	
⑤ Biotecnologías y ciencias agropecuarias	
Descripción y análisis de indicadores del proceso de cría de granjas porcícolas semitecnificadas en Colombia	76
Diana Carolina Martínez González · Karenina López González · Jorge Santiago Hernández · Yaznay Vázquez González Flor Nancy Díaz Piraquive · Johanna Trujillo Díaz	
⑥ Salud	
Diseño y validación de contenido de un videojuego para estimular la memoria episódica en pacientes con deterioro cognitivo leve, subtipo enfermedad de Alzheimer.....	79
Laura Michelle Camacho Lerm · Sergio Alberto Gómez Portillo · Óscar Fabián Solórzano Granados	
Conclusiones.....	82

INTRODUCCIÓN

El Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico, Delfín, se creó en 1995 por iniciativa de la Universidad de Occidente del Estado de Sinaloa, con el apoyo de la Academia Mexicana de Ciencias A. C., las universidades de Guadalajara, Autónoma de Chiapas y Autónoma de Ciudad Juárez, los institutos tecnológicos de Mazatlán y Culiacán y el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (<http://www.programadelfin.org.mx/>).

Como lema del programa se estableció “Por una cultura científica”, en razón al resultado de las actividades que realizan las instituciones integrantes y que hace alusión a su objetivo general.

Delfín es una organización que se guía por un criterio participativo para que confluyan ideas y aportaciones en beneficio de la integración y realización de sus subprogramas; por ello uno de sus principales propósitos es consolidar una cultura de colaboración entre instituciones de educación superior y centros de investigación que integran el programa, teniendo como estrategia la movilidad de profesores-investigadores y estudiantes y la divulgación de productos científicos y tecnológicos. Esto permite fortalecer los procesos de investigación y los programas de pregrado y posgrado.

Con base en lo anterior, la Universidad Católica de Colombia se vincula a Delfín, con dos propósitos principalmente: promover la movilidad de estudiantes y fomentar la formación del capital intelectual de alto nivel académico, que pueda contribuir al desarrollo regional, nacional e internacional (Universidad Católica de Colombia, 24 de septiembre de 2018).

En este programa participan jóvenes con talento y vocación en favor de la ciencia, la tecnología y la innovación que, con su experiencia personal y académica, deciden integrarse a diferentes programas de posgrado del país y del extranjero. Los estudiantes seleccionados se adscriben a proyectos de investigación de su interés, y reciben la asesoría de investigadores reconocidos durante su estancia de siete semanas en centros de investigación nacionales e internacionales (Universidad Católica de Colombia, 24 de septiembre de 2018).

Este programa se dirige a quienes estén matriculados en programas de pregrado, vinculados a los semilleros de investigación y a estudiantes de posgrado de la Universidad Católica de Colombia, que deseen compartir con investigadores de universidades colombianas y de otros países en procesos de ciencia, tecnología e innovación (Universidad Católica de Colombia, 24 de septiembre de 2018).

Los estudiantes participaron mediante convocatoria, de acuerdo con los ejes temáticos que enmarca Delfín. En este contexto presentaron ponencias en las siguientes temáticas:

- Medioambiente y sustentabilidad
- Innovación para la educación
- Turismo y economía
- Derechos humanos y equidad de género
- Biotecnologías y ciencias agropecuarias
- Salud

Estas memorias recogen las ponencias de los estudiantes inscritos en Delfín, y buscan contribuir a la construcción de diálogos académicos internacionales. Esta es una estrategia más para visibilizar, promover, difundir y divulgar los productos de investigación de las instituciones participantes.

Estudio de aspectos físicos, ambientales y sociales en la aplicación de la movilidad sostenible, alternativa en ciudades latinoamericanas por medio de la habitabilidad urbana¹

Myriam Stella Díaz Osorio²
Beatriz Trujillo Guevara³

▪ **Resumen** ▪ En la actualidad las ciudades latinoamericanas presentan un crecimiento que afecta la calidad de vida de sus habitantes y genera problemas como la movilidad. Esta se define como una práctica social de desplazamiento en el territorio (Gutiérrez, 2013) y en ella inciden diversos factores como el desarrollo económico de las sociedades, la tecnología, el perfeccionamiento de las fuerzas productivas que lo sostienen, entre otros (Ramírez, 2009). A su vez, se presentan problemas como la congestión vehicular, la mala comunicación y los impactos ambientales y sociales derivados del transporte, sobre todo el motorizado (Ramírez, 2009), que incrementa el consumo de suelo urbano para el transporte y quita espacio para otras actividades humanas que se ven obligadas a expandirse por el territorio (González, 2007).

La solución ha sido la construcción de infraestructuras de movilidad para los sistemas de transporte públicos y privados, pero estos fragmentan y rompen los tejidos urbanos, y separan y segregan comunidades enteras. En favor de una eficiencia económica y de la sustentabilidad ambiental se ha buscado promover la movilidad sostenible, misma que el World Business Council for Sustainable Development define como aquella que es capaz de satisfacer las necesidades de la sociedad de moverse libremente, acceder, comunicarse, comercializar o establecer relaciones sin sacrificar otros valores humanos o ecológicos básicos actuales o del futuro, cuyas características principales son la eficiencia, la seguridad, la equidad, el bienestar, la competitividad y la salud (ISTAS, 2009).

Para fortalecer estos sistemas alternativos es necesario hacer una evaluación de los aspectos físicos, sociales y ambientales del entorno. Páramo *et al.* (2018) afirman que un espacio es habitable en tanto satisface necesidades humanas. Se infiere entonces, que la habitabilidad es un factor que favorece el desarrollo de calidad de vida dentro del espacio urbano y no es dada sino creada y debe cumplir con ciertos estándares con relación a los

1 Línea de investigación: Gestión cultural e integral del territorio

2 Universidad Católica de Colombia. Semillero Espacio Público y Movilidad Urbana. Asesor. msdiaz@ucatolica.edu.co

3 Universidad de La Salle Bajío. Estudiante. beth.desart@gmail.com



aspectos físicos: condiciones acústicas, térmicas y de salubridad y perceptuales del espacio: interpretación y análisis de los estímulos humanos y físicos. En términos urbanos, esto se conoce como emosignificaciones de los lugares y del territorio, es decir, significaciones del espacio cargadas con emociones para el individuo, por ejemplo, la nostalgia, el sentimiento de desarraigo del emigrante o el hastío del urbanita (Aguilar y Soto, 2014).

Además, se desea fomentar en el proyecto las estrategias que impulsen el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 firmada por diversos países de la Organización de las Naciones Unidas (2016), pensando en la movilidad personal y particular de los habitantes de las ciudades y con enfoque en políticas claras que se fortalezcan en el desarrollo de condiciones para que se puedan presentar movilidades alternativas al uso del vehículo.

Es evidente que existe una desconexión físico-psicológica entre el espacio público y los ciudadanos, lo que crea un sentimiento de insatisfacción respecto a la cobertura de necesidades y servicios, la percepción del espacio habitable y la calidad de vida urbana. Con base en lo anterior y en función de proyectar una ciudad sostenible, surgen las siguientes preguntas: ¿cuáles son las condiciones actuales de movilidad desde sus aspectos físicos, sociales y ambientales y cómo pueden transformarse para satisfacer de manera adecuada las necesidades diarias de sus habitantes? ¿Pueden los medios alternativos servir como un recurso para complementar los sistemas masivos y robustecer la integralidad de los sistemas? ¿Cuáles son los indicadores de habitabilidad urbana que intervienen en este proceso?

Como respuesta se generará un diagnóstico y una valoración inicial de las condiciones de habitabilidad urbana actuales que se requieren para satisfacer las necesidades de los habitantes, para reinterpretar en una propuesta de movilidad sostenible alternativa y dar prioridad a las emociones y al confort de las personas, mediante la intervención directa en la habitabilidad del espacio público.

Para su desarrollo se deben analizar documentos referentes a los temas de movilidad sostenible, transportes alternativos, habitabilidad urbana y emociones, crear diversas fichas de referencia con citas, conceptos y datos relevantes, formar las interpretaciones pertinentes y diseñar un cuadro con el estado del arte actual. Posteriormente se creará una matriz con las siguientes partes:

- **Componente:** se desglosa por los indicadores, en capas que permitan comprender su lectura y estudio. Son cuatro: la accesibilidad y la movilidad, la funcionalidad, lo social-cultural y lo ambiental. Para los fines buscados, el enfoque principal se generó en los componentes ambiental y social-cultural.

- **Indicador:** serán los aspectos que formen la habitabilidad urbana. Cada componente tiene entre dos y tres indicadores que se definen de forma individual.
- **Definición:** enunciado que permita comprender el significado del indicador.
- **Objetivo:** determinará el enfoque de los indicadores, con base en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- **Variable:** aspectos puntuales de los indicadores que se deben considerar, de 1 a 5, dependiendo del grado de impacto físico, social y ambiental.
- **Forma de medición:** valor cuantitativo o cualitativo con el que se evalúe la variable.

Se pretende que la herramienta dé cuenta del estado actual de la habitabilidad urbana, con apoyo en el proceso de fortalecimiento y comprensión de la integralidad de los sistemas de movilidad y con enfoque en la habitabilidad urbana y las emociones. Todo esto con el fin de incluir planes de acción que apliquen la movilidad alternativa como estrategia de fomento a la construcción de ciudades sostenibles, a la identificación de los componentes de la habitabilidad del espacio público y que fortalezcan el diseño de modelos infraestructurales y medioambientales, que intervienen directamente en el sistema de transporte.

Palabras clave: movilidad alternativa; sostenibilidad; habitabilidad urbana; emociones.





Estudio de aspectos físicos, ambientales y sociales en la aplicación de la movilidad sostenible, alternativa en ciudades latinoamericanas

Myriam Stella Díaz Osorio⁴
Regina Daniela Rodríguez Díaz⁵

▪ **Resumen** ▪ Un tema que hoy día causa grandes impactos en las ciudades latinoamericanas es el querer generar un cambio en las urbes tradicionales, mismas que son obsoletas por su tendencia a vialidades para medios de transporte motorizado, más concretamente el automóvil privado. Como solución diversos autores proponen movilidad sostenible (Unión Europea, 1992) y alternativa (Díaz Osorio y Marroquín, 2016).

Un tema central que engloba la problemática de movilidad es el automóvil. Algunos estudiosos lo consideran el principal causante de que medios de transporte alternativos no puedan tener el espacio ideal para desplazarse. Desde una perspectiva general, Gator (2015) afirma: “Uno de los puntos críticos de la insostenibilidad de las ciudades reside en su modelo de movilidad, frecuentemente planificado en torno a un transporte basado en el automóvil privado (...)” (p. 251).

Según De Quevedo, Asprilla y González (2017) actualmente ciudades como el área metropolitana de Guadalajara tienen problemas de movilidad, a consecuencia de la falta de infraestructura y de conectividad en la ciudad, que representan un problema y, aunado a esto, los medios de transporte que se utilizan también afectan la movilidad.

El problema en mención comprende todo tipo de ciudades, independientemente de sus dimensiones. Cualquier habitante de una urbe tiene necesidad de desplazarse, por tanto, lo deseable es que cuente con infraestructura de calidad para hacerlo; sin embargo, las ciudades tienen la planificación infraestructural ideal para el automóvil y con esto se ha desplazado al peatón, al ciclista y a los usuarios (Gator, 2015).

Se entiende por movilidad “el proceso de movimiento que se desencadena por la necesidad que tienen los habitantes de un lugar de desplazarse en función de llevar a cabo actividades cotidianas como el trabajo, el abastecimiento y otras exigencias de la vida urbana” (Díaz Osorio y Marroquín, 2016, p. 128). Estas actividades se han visto afectadas por el débil sistema de transporte en las ciudades.

4 Universidad Católica de Colombia. Semillero Espacio Público y Movilidad Urbana. Asesor. msdiaz@ucatolica.edu.co

5 Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez. rdrdregina967@gmail.com

Para profundizar un tema complejo como la movilidad es necesario definir el término desde la base: según el Programa de Medio Ambiente de la Obra Social Caja Madrid, citado por Dangond Gibsone, Jolly Bougis, Monteoliva Vilches y Rojas Parra (2011, p. 490):

(..) no es sino un medio para permitir a los ciudadanos, colectivos y empresas acceder a la multiplicidad de servicios, equipamientos y oportunidades que ofrece la ciudad. Su objetivo es que los ciudadanos puedan alcanzar el destino deseado en condiciones de seguridad, comodidad e igualdad y de la forma más autónoma y rápida posible. Pero entonces, con referencia al objetivo principal de movilidad, que son los ciudadanos ¿por qué estos son los mayor afectados en cuestión de salud y bienestar?

Para poder medir un espacio y su calidad y deficiencias en cuanto a infraestructura es menester tener una serie de variables que justifiquen de forma adecuada cómo se determinará la calidad de cierta área urbana.

Como parte del trabajo que se realizó con el semillero de investigación Espacio Público y Movilidad Urbana, se trabaja una matriz con indicadores para dimensionar el espacio público, que incluye componentes como: “accesibilidad y movilidad”, “funcionalidad”, “sociocultural” y “ambiental”. De ahí se desglosan indicadores, definición, objetivo, variables y la manera de medirlo ya sea cualitativa o cuantitativamente.

Esta herramienta se diseña a partir de la comprensión de los componentes físicos, ambientales y sociales que intervienen e impactan el proceso de desplazamiento en medios alternativos de transporte. De esta manera se determinan los aspectos que se deben tener en cuenta para que un espacio urbano tenga la infraestructura ideal y haga que los usuarios prefieran los medios alternativos y masivos antes que el vehículo privado.

Se aborda el marco conceptual por medio de fichas de lectura de algunos autores que aportan al tema relacionado con movilidad, movilidad sostenible, movilidad alternativa y aspectos requeridos para estandarizar niveles de optimización en infraestructura urbana. Las mismas lecturas funcionan y aportan información para la matriz de indicadores en movilidad alternativa, ya que los autores sientan las bases de los que pueden ser parámetros recomendables. Para darle un enfoque específico la herramienta se trabaja a partir de los componentes enfocados a infraestructura, es decir, “accesibilidad y movilidad” y “funcional” concentrándose en los aspectos tangibles y que permiten identificar los patrones propios de medidas y estándares. Al estar acorde con investigadores fidedignos como Ewing (1996) y Bourdic (2012) el instrumento tiene validez para saber qué estándares seguir o tomar como referencia.



A lo largo de la estancia de verano se alcanzó el objetivo de consolidar una propuesta de indicadores y variables en una matriz para identificar datos de la infraestructura y los espacios urbanos para analizar la que se encuentra en condiciones adecuadas y sus deficiencias, aportando a un diagnóstico preliminar, de manera sustentada.

El interés de la herramienta es identificar las falencias y potencialidades de las infraestructuras de movilidad y espacio público para fomentar las propuestas urbano-arquitectónicas que mejoren y promuevan la movilidad alternativa.

Como resultado de la estancia, en el campo académico se propone continuar con el desarrollo de la herramienta y aplicarla al análisis de un espacio urbano en México, que permita el diagnóstico y propuesta de un ejercicio urbano-arquitectónico en el marco del desarrollo de grado.

La investigación realizada junto con el semillero de investigación Espacio Público y Movilidad Urbana en la estancia de Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico Delfín, será de gran beneficio para el proyecto de grado que se desarrolle porque aportará y será sustentado con base en los autores. Se espera que se pueda utilizar como parte del proyecto de grado la matriz para diagnóstico y medición, que facilite identificar de qué manera cumplir ciertos indicadores dentro de la infraestructura del espacio que se va a analizar.

Palabras clave: movilidad sostenible, problemas de movilidad



Evaluación de la calidad del espacio público desde parámetros de la accesibilidad universal

Alma Selene Venegas Herrera⁶

▪ **Resumen** ▪ El espacio público es un lugar muy importante para todas las sociedades debido a que es donde los individuos tienen la oportunidad de relacionarse con otros espacios tanto públicos como privados y desplazarse de un lugar a otro, a pie o en un vehículo. En consecuencia, es esencial que los espacios tengan calidades formales como la continuidad, es decir, movilidad sin obstrucciones y que a su vez cumplan con los parámetros de accesibilidad universal.

Es claro que no hay continuidad en las aceras del espacio público, en razón a una pavimentación en malas condiciones que genera dificultades para el desplazamiento de personas con discapacidad.

De acuerdo con algunos autores, la movilidad

(...) en el entorno urbano, así como su percepción y comprensión resultan más complicadas para aquellas personas con alguna deficiencia física, psíquica o sensorial. Es muy frecuente la existencia de obstáculos que obligan al peatón a modificar sus recorridos, en muchos casos poniendo en juego su seguridad, situaciones que se agravan aún más si ese peatón presenta alguna discapacidad (www.docplayer.es).

Como un resultado más objetivo respecto a la uniformidad de las aceras, no existe una continuidad ni en su conformación ni en sus materiales. Al respecto, se halló que la presencia de varios desniveles a lo largo de su recorrido imposibilita que todas las personas puedan hacer uso de ellas para llegar a sus destinos. Por tanto, aplicar conceptos como accesibilidad universal en el entorno urbano significa lograr que cualquier persona, con independencia de su capacidad o discapacidad, pueda acceder a una vía o espacio público urbano, e integrarse a él de manera segura (www.docplayer.es).

¿Por qué últimamente se habla de ciudades incluyentes? En 2009 había al menos 50 millones de personas con algún tipo de discapacidad en América Latina y el Caribe (www.docplayer.es), de las cuales posteriormente, en otro censo, se conoció que el tipo de discapacidad más prevalente es la motora, pues representa el 90,9 % de los casos. En ciudades mexicanas,

⁶ Instituto Tecnológico de Colima, México. 16460383@itcolima.edu.mx



con base en los datos del censo de 2000, se plantea que la discapacidad más frecuente es la motriz, con 45,3 % del total; seguida de la visual con 26 % -incluye ciegos y débiles visuales-; la mental, con 16,1%; la auditiva, con 15,7%, y la del lenguaje con 4,9 % (www.jornada.unam.mx).

Quiere decir que para la actualidad, los censos quedarán por arriba de lo que era hace unos años, por lo que los arquitectos y urbanistas ya tendrían que estar incluyendo en sus diseños los parámetros que vuelven a los espacios accesibles a cualquier persona para que todos tengan la posibilidad de tener una movilidad sin complicaciones y, en caso de tratarse de un peatón, caminar de forma segura, confiable y saludable. Por lo demás, esto contribuiría a reducir la contaminación vehicular al medioambiente.

La accesibilidad universal en el espacio público tiene que ver con una condición básica al mismo nivel que la sostenibilidad o la seguridad. La esencia de “lo público” solo tiene sentido si realmente es para todos; por tanto, incrementar la accesibilidad supone mejorar la habitabilidad; que los espacios puedan ser vividos por los habitantes de cualquier edad y condición física o mental, y que sean sostenibles, saludables e integradores (<http://www.raco.cat/>).

En términos científicos es posible definir las aceras como itinerarios peatonales destinados específicamente al tránsito de personas. Y pueden ser de igual manera accesibles y garantizar el uso no discriminatorio y la deambulaci3n de forma autónoma y continua de toda la gente.

Teniendo en cuenta que la pavimentaci3n de las aceras es parte fundamental para la calidad del espacio, es necesaria su adecuaci3n, asequibilidad y funcionalidad. Adem3s, se llegó a una serie de libros y artículos científicos donde fue posible recolectar informaci3n y conocer los requerimientos de accesibilidad necesarios para elaborar un documento que contenga informaci3n relevante y datos que lleven a la evaluaci3n del espacio público, enfocado a las aceras o andenes.

Evaluar estos espacios de las ciudades latinoamericanas y de todo el mundo genera un impacto mayor en la sociedad debido a que gracias a ello es posible que todas las personas puedan usarlos y no generen un impacto ambiental porque, de ser accesibles los espacios públicos, se reduce la contaminaci3n debido al hecho de que caminar es una alternativa sostenible de movilidad y representa una pr3ctica importante en términos de salud pública. Por lo que se espera que los espacios sean inclusivos y de calidad.

Para realizar la investigaci3n se eligió una problemática actual de la sociedad respecto a la línea de investigaci3n desde la revisi3n de una base de datos de líneas de interés; después

para redactar el problema y los objetivos se realizó una revisión bibliográfica profunda, analizando a los autores que han tratado el tema, para elaborar un estado del arte. Con la información recolectada se redactaron los resultados y conclusiones. Todo esto junto a una revisión y control continuo del desarrollo del proyecto.

El estado del arte facilitó encontrar una gran cantidad de autores: Bezerra y Taipa (2004); Borja y Muxi (2003); Laverde (2013); López y Borau (2011) y Olivera (2006) con ideas muy diferentes acerca del tema; sin embargo, coinciden en la relevancia de implementar la accesibilidad universal en el diseño. Fue posible rescatar que la mayoría de las aceras de ciudades latinoamericanas necesita de una evaluación debido a la falta de accesibilidad universal en sus diseños. Para Bezerra y Taipa (2004) “una acera que ofrece confort debe presentar un piso parejo y antideslizante (aun cuando está mojado) y no presentar obstáculos dentro del espacio libre (...)”, para que así todos puedan transitar por las aceras de forma libre, segura y confortable. Las personas no utilizan los andenes debido a la pavimentación en malas condiciones.

Por lo anterior, se espera que con este inicio de investigación se entienda una serie de conceptos que permitan evaluar el entorno urbano construido para una accesibilidad universal.

Palabras clave: espacio público; accesibilidad universal; medio urbano; calidad del espacio.





Revisión opción de superficies de rodadura para ciclorrutas y ciclocarriles mediante la implementación del uso de textiles

Raúl Reyes Hernández⁷
Olga Luz Atencia Herrera⁸

▪ **Resumen** ▪ En general, la implementación de ciclorrutas y ciclocarriles trae consigo ciertos beneficios como el mejoramiento de la salud por la realización de actividad física con la bicicleta. Además, al disminuir la circulación de vehículos motorizados en la infraestructura vial mejora la calidad del aire porque se emiten menos cantidades de CO₂. De hecho, esto contribuye a mitigar los efectos del cambio climático y a reducir la contaminación auditiva. Sin embargo, no se ha estudiado la superficie de rodamiento de este tipo de ciclovías, porque estas se ocupan con materiales utilizados comúnmente para el tránsito de vehículos motorizados, que tienen una gran exigencia por su desmedido uso y un peso excesivo comparado con el de la bicicleta.

Las superficies de rodamiento de las ciclorrutas y ciclocarriles actuales no son amigables con los usuarios que tienden algunas veces a sufrir caídas y, en consecuencia, a lesionarse. Por lo anterior, se ha buscado información sobre los pavimentos y los textiles que podrían emplearse como alternativa a las superficies de rodamiento de los ciclocarriles y ciclorrutas. El objetivo principal de este estudio es recabar información relevante y crear una base de datos que incluya los conceptos de pavimentos, textiles y ensayos de pavimentos y textiles.

Para cumplir con el objetivo se realizaron tres consultas, mínimo, en libros, tesis y revistas para luego resumir, destacar los puntos más importantes de estos documentos, y a la par crear una base de datos por medio del programa Zotero. Los resultados obtenidos durante esta fase fueron los siguientes:

- **Pavimentos en la cicloinfraestructura:** es necesario aclarar que las ciclovías engloban a las ciclorrutas y ciclocarriles, ya que el material en superficies de ciclovías actualmente consiste en mezclas bituminosas (asfalto), concreto hidráulico, adoquín/baldosa y gravilla compactada. Estos materiales deben satisfacer ciertos criterios para que puedan usarse como superficie de rodamiento: adherencia, resistencia a la rodadura, resistencia a la erosión, regularidad superficial, costos de construcción y de mantenimiento y compatibilidad con vehículos motorizados (solo en ciclovías que comparten

7 Instituto Tecnológico de Pachuca. raul.reyes.h96@gmail.com

8 Universidad Católica de Colombia. olatencia@ucatolica.edu.co

la vía con vehículos motorizados). El pavimento asfáltico es el más compatible con las características requeridas, por lo que es el más utilizado para los diferentes tipos de ciclovías que existen.

- **Ensayos a pavimentos asfálticos:** para obtener algunas características de los pavimentos asfálticos se deben hacer pruebas para determinar punto de inflamación, peso específico, densidad y vacíos, penetración, estabilidad y flujo, ablandamiento del bitumen y el grado de solubilidad, ductilidad, entre otros más.
- **Contaminación textil:** la industria textil es una de las más importantes, en razón a que satisface las necesidades de consumo humano de textiles de diversas maneras. Sin embargo, aproximadamente 100,5 millones de toneladas terminan en rellenos sanitarios, ocasionando una gran contaminación. Además, se sabe que la fabricación de telas requiere de varios procesos, que contaminan, demandan un uso considerable de agua, aerosoles, detergentes no degradables, vapores contaminantes, etcétera.
- Una manera de evitar la contaminación que producen los textiles que llegan a los vertederos es la implementación del reciclaje y la reutilización. Empresas como Berohi S. Coop., Hivesa Textil, A. M. H. y Rocheltex se dedican a vender productos obtenidos con el reciclaje de textiles.
- Se estima que por cada kilogramo de textil que se recicla se reducen en 3,6 kg las emisiones de CO₂, se dejan de consumir seis mil litros de agua, 0,3 kg de fertilizante y 0,2 kg de pesticidas.
- **Ensayo a textiles:** a los textiles se les hace una gran variedad de pruebas, mismas que exigen organizaciones como la International Standards Organization (ISO), la American Association of Textile Chemists and Colorists (AATCC) y la American Society for Testing and Materials (ASTM), con el fin de garantizar un producto textil de calidad. Cabe mencionar que estas pruebas se clasifican de acuerdo con su funcionalidad, es decir, se testan las fibras, hilos, telas y prendas, solidez, estabilidad dimensional y flamabilidad.
- **Esfuerzos que reciben los textiles y software para modelación:** los textiles se someten a esfuerzos para determinar sus características mecánicas como las pruebas de carga y alargamiento a la rotura por tracción axial, resistencia al rasgado, al estallido, a la abrasión, entre otras más. Los resultados se registran en un gráfico denominado curva carga-alargamiento, que funciona según la Ley de Hooke.

Respecto a algún programa para modelación de textiles se encuentra que puede ser útil para algún diseño Weave Engineer, Hollow CAD, UniverWeave e EAT CAD/CAM.

- **Equipos para efectuar las pruebas de esfuerzos a los textiles:** los más comunes son los dinamómetros, extensómetros y eclatómetros. Estos aparatos funcionan sosteniendo



una probeta (muestra de tela) y ejerciendo fuerzas axiales para alargar la tela o para perforarla según el tipo de prueba.

Por último, en virtud de la información recabada, se concluye que se debe investigar más sobre el tema porque la basura textil es muy contaminante, y el reciclaje para el uso de superficie de rodadura de ciclorrutas es una buena alternativa. Con todo, no sería muy útil en ciclocarriles porque este tipo de ciclo vía debe adaptarse para compartir con vehículos motorizados, y estos suelen exigir más que para el uso de una bicicleta. Además, las pruebas que se realizan a los textiles y a los pavimentos son muy distintas, pero esta investigación permite deducir que se pueden hacer pruebas a los textiles reciclados para determinar cuánto esfuerzo soportan. Como último comentario: aún faltan temas por investigar para lograr establecer si es posible realizar un prototipo de superficie de rodadura de una ciclorruta a base de textiles reciclados y si este puede ser funcional.

Palabras clave: pavimento; textil; superficie de rodadura.



Acercamientos a la realidad periurbana de América Latina. Casos de estudio

Elvia Isabel Casas Matiz⁹
Valeria Rodas Echeverry¹⁰
Christian Jair Vázquez Díaz¹¹
Greisi Xotla Domínguez¹²

▪ **Resumen** ▪ En la XXIV estancia de Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico, Delfín, 2019, el grupo de estudiantes conformado por Valeria Rodas Echeverry, Christian Jair Vázquez Díaz y Greisi Xotla Domínguez, en calidad de coinvestigadores, y la arquitecta Elvia Isabel Casas Matiz, como investigadora principal y representante del grupo hizo un acercamiento sustancial a la comprensión de las características y condiciones de territorialización de áreas periurbanas en América Latina, como iniciativa para contar el desarrollo del proyecto “Acercamientos a la realidad periurbana de América Latina. Casos de estudio” dentro del marco propuesto de la investigación “Modelos para el desarrollo integral sostenible y resiliente de áreas periurbanas y metropolitanas desde unidades de análisis complejo”.

En el marco teórico y conceptual el equipo de investigación acoge el modelo de producción espacial de Henri Lefebvre (1991) y las dimensiones de análisis que surgen comúnmente en la disciplina del diseño urbano y la arquitectura, mezclados con las nuevas dimensiones que surgen de los Índices de Prosperidad Urbana y Huella Verde.

El objetivo es identificar las huellas que se trazan sobre los territorios periurbanos y que se ajustan adecuadamente a las condiciones propias que contiene el espacio intersticial sujeto de investigación. Este espacio lo conforman cuatro ciudades latinoamericanas que tienen densidades diferentes, pero procesos de despliegue espacial similares, como Ecatepec, Estado de México; Calimaya, Toluca, Estado de México; Salento, Quindío, Colombia, y en Bogotá, Colombia, en la vereda de La Riquilina ubicada en espacio periurbano de la localidad de Usme, considerada zona de expansión urbana que afecta áreas rurales de producción primaria, zonas patrimoniales y áreas ambientales, y sobre la que se realiza un mayor énfasis para poder establecer una primera propuesta de intervención que recupere las condiciones agrícolas y ambientales, y a la vez visibilice los colectivos campesinos pertenecientes al lugar, como la Corporación Mujer y Tierra.

9 Universidad Católica de Colombia. eicasas@ucatolica.edu.co

10 Universidad La Gran Colombia. rodasechvaleria@miugca.edu.co

11 Universidad Autónoma del Estado de México. cristianvadi2908@hotmail.com

12 Instituto Politécnico Nacional. grey_xd@hotmail.com



A raíz de que Usme es una zona de expansión se hizo visita guiada por la Corporación Mujer y Tierra, para hacer un análisis del sitio, previo a la investigación.

En esa medida, lo rururbano es una de las figuras territoriales más potentes; a tal grado de haber conformado hoy en día, y desde hace más de tres décadas, un “tercer territorio”, es decir, “nuevas o renovadas morfologías y dinámicas de geograficidad, sociabilidad e historicidad” (Nates-Cruz, 2018). En concordancia con lo anterior, según Barsky (2013):

Se hace necesario incluir temas de espacios de transición territorial entre el campo y la ciudad denominados como periferias urbanas o zonas periurbanas, que constituyen un territorio de interfase entre dos tipos geográficos aparentemente oposicionales, pero necesariamente complementarios y bien diferenciados, el campo y la ciudad.

Cada caso cuenta con características específicas. Por eso se buscaron similitudes y diferencias, y se ejecutó una investigación previa para establecer cómo es que llegaron a ser lo que ahora son y cómo surgió la problemática.

En este sentido, se concreta un modelo de análisis para el componente metodológico en la comprensión de los distintos factores. Las variables seleccionadas se agrupan en tres categorías: 1) variables del espacio representado, que identifica el estado actual del territorio a partir del análisis de morfología, infraestructura, arquitectura y paisaje; 2) variables del espacio concebido, se extrae el análisis a través del trabajo de campo. Aquí los habitantes plasman los imaginarios sociales para su territorio, con las entrevistas realizadas y 3) variables del espacio vivido, a partir de un análisis del comportamiento de la sociedad en torno a la identidad, la cultura y su calidad de vida. En síntesis, el trabajo se estructura de la siguiente forma: primero se hace foco, de manera crítica, en las perspectivas teórico-conceptuales de Lefebvre -cuyos estudios fueron pioneros e innovadores-. Luego se desarrolla la articulación entre espacio y función a partir del análisis de los indicadores. Para finalmente conceptualizar una propuesta formal con conclusiones que permitan generar una síntesis crítica de la investigación, enfatizando en los aportes que puedan quedar en el sector con estrategias que mejoren las condiciones sociales.

Esta tendencia a la densificación se observa también en América Latina, cuyos procesos de ocupación mantienen esta dinámica de producción espacial, generando a su paso acciones de densificación territorial de alto impacto que se acentúan con la ocupación informal y con propuestas formales que no siempre reconocen los valores propios de las áreas periurbanas, y menos aún potencian el cuidado de las relaciones con las áreas rurales y los ecosistemas allí presentes. Así, la urbanización colonizadora del territorio especialmente en áreas periurbanas se aleja de objetivos mayores y comunes como los de desarrollo sostenible al enfrentarse a realidades temporales, culturales, sociales e incluso económicas que fomentan las densidades urbanas y se olvidan de las densidades y formas de territorialización rurales.

Como resultado se encuentra que estos procesos de urbanización del territorio, en cada uno de los casos, son diferenciales y corresponden a periodos temporales diversos, que dependen del área, la población y la vocación de su suelo.

El proceso de urbanización y la conformación de zonas metropolitanas son fenómenos muy representativos desde el siglo XX. Se consideraba que la conformación de los entes urbanos admitía una diferenciación. Por un lado, la del área urbana, espacio conformado por la ciudad y el ámbito contiguo edificado, que mantiene la continuidad física respecto a un núcleo, que puede estar interrumpido por formas territoriales distintas a lo urbano (repositorio institucional Universidad Autónoma del Estado de México, www.ri.uaemex.mx).

Estos fenómenos de expansión deben ser “a través de un análisis retrospectivo lineal de las variables demográficas, vivienda y económicas, mediante el uso de técnicas de investigación documental y estadística de las dependencias estatales y locales” (repositorio institucional Universidad Autónoma del Estado de México, www.ri.uaemex.mx). Se puede entender que estos estándares cambian conforme al tipo de expansión y los parámetros que vayan surgiendo por el fenómeno de expansión. Igualmente se encuentra que, al incrementar la población en lugares extensos de área verde, los riesgos son grandes, se explotan los recursos naturales y ya no se cumple con la demanda de servicios básicos; la presencia de asentamientos irregulares demanda servicios, pero en lugares no planeados suele ser difícil otorgarlos.

La urbanización de zonas urbanas trae consigo cientos de problemas, que fueron analizados, ya que además de ser una mala planeación urbana, deriva en daños para el medioambiente, de los cuales el ser humano no es consciente. Se debe tener en cuenta que las ciudades que se consideran una metrópoli, deben contar con un pulmón verde que pueda abastecer a la ciudad. Debido a que no se toma en cuenta esta situación, el medioambiente se contamina y, a la vez, se deteriora la calidad de vida del ser humano.

Con esta investigación se pretendió hacer un contraste y un análisis, que contiene esta información acerca de las distintas problemáticas que trae consigo la expansión en áreas verdes o la explotación de los recursos naturales; hacer conscientes a los seres humanos de que no solo se trata de la expansión del territorio, hay que ver más allá, y aplicar los estudios ambientales. Es por esto que vale la pena comprender cada una de las realidades para crear una conciencia en las áreas periurbanas donde se quiere realizar una urbanización, pero que en el futuro esta podría dañar el medioambiente de las ciudades, y se busca que más allá de la urbanización haya una correcta planificación, producto de un coherente análisis.

Palabras clave: análisis retrospectivo; contaminación; densificación; producción espacial; espacio-función.





Diseño de espacios con paneles de madera reciclada según parámetros bioclimáticos

Alejandra Fernández Gutiérrez¹³

▪ **Resumen** ▪ Como consecuencia de las deficiencias registradas en las viviendas de interés social, derivadas de la mala calidad y de la inadaptabilidad climática de los materiales empleados para su construcción y las altas temperaturas de la ciudad de Hermosillo, Sonora (México), es difícil mantener un confort térmico de los espacios para los usuarios que residen en ellas. Por ello es importante que estos proyectos tengan en cuenta el diseño de la vivienda, es decir, que los materiales provoquen un menor impacto ambiental, mejoren la calidad del ambiente interior y permitan mantener un balance térmico adecuado que respete la salud de las personas y al planeta.

En la ciudad de Hermosillo, Sonora, la temporada calurosa dura cuatro meses: del 23 de mayo al 21 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es de más de 37 °C. El mes más caluroso del año es junio, con una temperatura máxima promedio de 40 °C y una mínima promedio de 26 °C. Con los avances tecnológicos, nuevos mercados y normas regulatorias, combinados con un constante cambio de situación de materia prima es posible impulsar mejoras continuas de los paneles a base de madera reciclada y sus procesos de fabricación.

“La arquitectura bioclimática es aquella arquitectura que tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir confort térmico de los espacios para la vida” (www.repositorio.usac.edu.gt). Para ello es necesario “la adecuación del edificio al sitio y al clima del lugar, diseño con menor impacto ambiental, uso de materiales” (<http://sustentarquitectura.blogspot.com/>) no contaminantes y en lo posible reciclables, soluciones energéticamente eficientes como lo propone la arquitectura bioclimática. Se debe tener en cuenta la “calidad del ambiente interior: confort térmico, lumínico y calidad del aire, durabilidad y flexibilidad de los edificios, minimización del impacto del edificio sobre su contexto inmediato exterior” (<http://sustentarquitectura.blogspot.com/>).

El diseño de espacios en el interior “tiene como primordial objetivo minimizar el impacto ambiental, utilizando materiales locales, así como reducir el consumo de agua y energía” (<https://dspace.ucuenca.edu.ec/>) mismo que permita dimensionar la situación de habitabilidad a base del confort climático. “Crear viviendas que respeten la salud de las personas” (<https://dspace.ucuenca.edu.ec/>) y el planeta, la necesidad de mantener niveles bajos de contaminación, la conservación de energía, clima, mínimo uso de recursos y respeto

13 Universidad de Sonora. alejandrafdz97@gmail.com

a los usuarios. Se tiene en cuenta “que una vivienda sostenible es aquella que consume pocos recursos, produce menos desperdicios, se adapta al clima local y se asegura que las decisiones actuales no repercutan en el futuro” (<https://dspace.ucuenca.edu.ec/>).

Se propone la utilización de paneles de madera reciclada, tableros de tipo Oriented Strand Board (OSB) o tableros de virutas orientadas, “panel térmico estructural, como muro envolvente de vivienda, elaborados con materiales de origen renovable” (www.editorial.uca-tolica.edu.co), específicamente de madera reciclada. Un panel es un producto

(...) que se obtiene a base de la madera mediante algún proceso industrial y se presenta en forma de hojas, basadas en materia prima en forma de desperdicios por residuos de otras manufacturas de madera. De esta forma se están utilizando paneles de madera reciclada, las cuales están constituidas por chapas, partículas o fibras (<http://www.ingenieria.uady.mx/>).

“Actualmente la fabricación de muchos tableros o paneles está basada en el empleo de materia prima en forma de desperdicios por residuos de otras manufacturas de madera y en la utilización de árboles más pequeños y de baja durabilidad” (Comisión Nacional Forestal, 21 de abril de 2020).

Se recomienda el uso de los tableros de madera reciclada para el diseño de espacios interiores que se adapten al clima cálido y que a su vez sean eficientes en temporadas frías. Esto quiere decir que la utilización de tableros cree un balance térmico en el ambiente interior de un espacio.

No obstante, la condición de sostenibilidad desde el punto de vista físico puede ser entendida como el cierre de los ciclos materiales, alcanzándose este en un sistema determinado, cuando no existen flujos de residuos, sino que los recursos se reciclan constantemente (worldwidescience.org).

Uno de los objetivos en la utilización de los tableros o paneles es aprovechar maderas de baja calidad, de pequeñas dimensiones o residuos resultantes de ellas. En la actualidad la demanda de los tableros de partículas para fines decorativos o estructurales se ha incrementado con respecto a los tableros de madera contrachapada (<http://www.ingenieria.uady.mx/>).

También

(...) reducen el desperdicio en su procesamiento, ya que se producen con material que en algunos aserraderos consideran que es material de desecho. Pueden diseñarse para satisfacer necesidades específicas, incorporando diversas sustancias o modificando convenientemente los tratamientos térmicos o



mecánicos a los que pueden ser sometidos, con el fin de lograr elementos con determinadas características de resistencia al agua, al fuego, a la pudrición o a acciones mecánicas requeridas para aplicaciones estructurales (<http://www.monografias.com/>).

Uno de los mayores alcances que se propone es:

Conseguir arquitectura capaz de autorregularse térmicamente y de iluminarse de forma natural, para asegurar el bienestar de sus ocupantes, sin necesidad de artefactos tecnológicos. De este modo los edificios tendrán el menor consumo energético posible y por lo tanto un coste económico muy reducido tanto en su construcción como su utilización (www.luisdegarrido.com).

Las estrategias que hay que incorporar en un edificio para que funcione en condiciones de verano deben controlar el sobrecalentamiento y evitar en lo posible la elevación de la temperatura interior.

Para permitir dimensionar la situación de habitabilidad se suelen utilizar varios indicadores que capturan distintos matices del problema habitacional: infraestructura, servicios básicos, calidad de la vivienda y la densidad ocupacional. La disminución del déficit de vivienda se traduce en la posibilidad de construir viviendas que reúnan criterios de habitabilidad o, en otras palabras, se deben construir viviendas que reúnan características adecuadas de confort (dspace.ucuenca.edu.ec).

El estudio de la madera y de sus propiedades físicas y térmicas, sus defectos de origen, los fenómenos de degradación y los preservadores que actualmente se utilizan para su protección nos permiten tener un mejor panorama sobre las bondades de este material, y la búsqueda de posibles soluciones para una adecuada administración de este (www.editorial.ucatolica.edu.co).

Con el uso de paneles de madera reciclada en la construcción y diseño se espera “la elección de materiales con menor contenido energético, tanto en su fabricación como en su puesta en obra” (www.editorial.ucatolica.edu.co). “Es posible utilizar herramientas de diseño y técnicas de control medioambiental, incluso para diseñar viviendas de carácter social” (dspace.ucuenca.edu.ec), que permitan mantener un balance en el acondicionamiento térmico del interior de la vivienda para que los residentes puedan disfrutar de los espacios en el ambiente interior sin necesidad de energías tecnológicas artificiales.

Palabras clave: madera; confort térmico; materiales; diseño interior.



Diseño del espacio a través de la forma para generar sensaciones visuales

Inmelda Joseline Nicolette Figueroa Ramírez¹⁴

▪ **Resumen** ▪ Todo espacio conforma una sociedad y en ella se encuentra el principal motivo por el cual este ha sido creado: las personas. A partir de ahí empieza a cambiar un lugar, ya sea para bien o para mal. Aquí es donde se reconoce la importancia del diseño de los espacios públicos. Dentro de una urbanización existen espacios para la recreación y convivencia de los ciudadanos.

Es evidente el crecimiento poblacional del mundo, esto solo indica que las ciudades también lo hacen. La mancha urbana aumenta en todo el planeta, debido a que se construyen más unidades habitacionales. La expansión desenfrenada de las ciudades solo advierte que no existe un plan de por medio, al planificar se toman en cuenta y se enlazan y funcionan todos los aspectos, en particular cuando se habla de las ciudades, donde la sociedad entera desempeña el papel de usuario.

Los espacios públicos son lugares donde las personas tienen la libertad de relacionarse entre sí. Cuando en este espacio hay una intención de diseño el usuario puede vivir otro tipo de experiencias. Uno de los objetos principales del diseño es la forma, un elemento que fácilmente percibimos con nuestros sentidos, y que nos produce sensaciones. Si a estas formas incorporamos el uso de los colores, se logrará que las sensaciones de los usuarios sean más significativas.

Quienes entienden la arquitectura pueden darse cuenta de lo que pasa actualmente en las ciudades. Esa falta de esencia es notable, ahora solo existen grandes edificios de cristal y concreto acompañados de un largo camino de pavimento. ¿En realidad los espacios públicos están completamente planeados y diseñados para la sociedad? De aquí partimos para buscar una cultura ciudadana. Los espacios mal diseñados traen cosas negativas: si se cumpliera con la calidad del diseño dentro de la planeación urbana las colonias tendrían una perspectiva diferente y mejor convivencia.

Con la integración del diseño en los espacios públicos se pretende lograr cultura ciudadana, espacios que en realidad reflejen lo que se necesita dentro de cada lugar. Llegar a la población por medio de formas, colores y diseños es más fácil cuando existe una intención dentro del diseño y planeación de la urbe.

Al enfocarnos en el aspecto público de la urbe encontramos la creación de espacios verdes y públicos de recreación, pero sin planeación. Esto convierte a los lugares en espacios

¹⁴ Instituto Tecnológico de Colima. 16460186@itcolima.edu.mx



insípidos y sin esencia. Lo que se quiere lograr es totalmente lo contrario: que haya una comunicación armoniosa entre las personas que usan el lugar y, al mismo tiempo, que se establezcan vínculos.

Está comprobado que en el futuro la sociedad crecerá de forma constante, lo mismo sucederá con las ciudades y con los espacios habitacionales. Por tanto, la mancha urbana, de alguna manera, se desarrollará. Aquí entra a desempeñar un papel importante el espacio público, ese lugar donde existe relación e identidad, donde las personas pueden ser libres física y mentalmente; en él se forman vínculos entre las personas y el lugar; lo que más recordamos de cuando éramos niños eran aquellas áreas de juegos y espacios grandes de pasto donde podíamos conocer, descubrir y relacionarnos con los demás y, no solo eso, también establecíamos un nexo con el lugar.

Cuando hablamos de relaciones y sensaciones involucramos todos nuestros sentidos próximos, aquellos que nos ayudan a tener una buena o mala experiencia en algún lugar. De aquí nace la percepción que nos ayuda a interpretar lo que nuestro entorno quiere darnos a conocer. Esto se refiere al momento en que el usuario está en contacto con el espacio, en este caso es durante una gran cantidad de tiempo y espacio, ya que las ciudades cada vez son más extensas, por lo que la sociedad se encuentra mucho más tiempo en las ciudades.

Se necesitan espacios capaces de comunicarnos las sensaciones y donde podamos interactuar como sociedad. El espacio debería comunicar a través de las formas y su diseño, y con la relación que la persona desarrolle en él, de modo que, un espacio no hace el trabajo de comunicación por sí mismo. Por eso las personas están dentro de él interactuando y desarrollando ciertos ambientes, así es como el lugar empieza a tener identidad. Lo que habla de un lugar es la forma como se le conoce. A partir de esto se quiere crear espacios que permitan la sana convivencia por medio de las formas y las sensaciones que se transmiten.

El diseño lo es todo dentro de la arquitectura, es el que facilita crear una conexión entre los usuarios, lo que define a los arquitectos. Es la intención hacia el diseño de los espacios, por eso se debería incorporar al plan urbanístico el diseño de espacios públicos. Anteriormente se había hecho referencia a lo que es un plan dentro del urbanismo, el diseño está presente en todas partes y más cuando se habla de la ciudad. Ahora, si los espacios públicos mostraran una esencia importante en la sociedad, se vería cómo la gente se desenvuelve e interactúa. Con el diseño es mucho más fácil crear este tipo de escenarios, después de todo el diseño debería ser práctico, tener la capacidad de transmitir lo que se quiere compartir, y todo esto se debe hacer con el lenguaje visual basado en el diseño y creación del diseñador.

Hay ciertos aspectos con los cuales se puede valorar si un espacio público cumple con las expectativas dentro de una urbe. Uno de ellos es la seguridad que el espacio transmite, ya sea hablando de siniestros viales u otros tipos de accidentes. También se tiene en cuenta que el usuario esté en total confort durante la estancia en el espacio y que sienta placer al estar ahí.

Al final todo recae en la calidad que un espacio puede ofrecer, y esto se evalúa con las relaciones y conexiones que se desarrollan en él, la facilidad de involucrar distintos tipos de grupos sociales y la forma de expresión. Como conclusión queda la experiencia de todos estos aspectos juntos en un solo lugar de convivencia.

Palabras clave: diseño urbano; espacio público; sensaciones en la arquitectura.





Tecnologías limpias y viviendas sociales en América Latina y el Caribe

Rolando Arturo Cubillos González¹⁵

Mackenson Montis¹⁶

Fernanda Sierra¹⁷

Hugo Valladares¹⁸

▪ **Resumen** ▪ Para la economía global el sector construcción es vital, pero este sector tiene un largo registro de baja productividad, ya que solo ha crecido 1 % y ha gastado 13 % del producto interno bruto mundial en los últimos veinte años. Aquí radica la importancia de la innovación en la construcción para generar nuevos elementos y satisfacer las necesidades de infraestructura que el planeta exige. Por ejemplo, para implementar un proceso de innovación adecuado es menester identificar los modelos de transferencia tecnológica que lo impulsen como estrategia para generar una mejor productividad. Un caso particular en donde se observa que este tipo de estrategias es pertinente, es el de la construcción de vivienda social en América Latina y el Caribe.

El crecimiento exponencial de la población y el aumento de la pobreza en diferentes ciudades del mundo han provocado un impacto considerable en el sector de la construcción. En América Latina y el Caribe los gobiernos han incorporado en sus planes de desarrollo varios programas de construcción de vivienda social para satisfacer la demanda de alojamiento.

Sin embargo, estos programas generalmente no toman en cuenta la implementación de las tecnologías limpias en su proceso de diseño. Además, no se presenta una sólida difusión de esas tecnologías y de los beneficios humanos, ambientales y económicos que conllevan. Debido al lento proceso de adopción de las tecnologías limpias y a las limitadas especificaciones de las políticas ambientales para su correcta aplicación, no se destina una financiación suficiente para la implementación de estas tecnologías en la vivienda social.

Para realizar este trabajo se llevó a cabo un estricto proceso de revisión literaria con base en cuatro puntos: delimitación del área de estudio, búsqueda de información, revisión bibliográfica y análisis de la información obtenida.

América Latina y el Caribe son una de las regiones con mayor demanda de vivienda social y problemas de implementación de tecnologías limpias. Debido a lo anterior se seleccionó esta zona para analizar los diferentes problemas que se registran en los últimos años

15 Universidad Católica de Colombia. racubillos@ucatolica.edu.co

16 Instituto Tecnológico de Zitácuaro. L16650003@zitacuaro.tecnm.mx

17 Universidad Estatal de Sonora. fernanda_sierra97@hotmail.com

18 Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. hugo.valladares@alumno.buap.mx

en el sector de la construcción. El trabajo se enfocó en tres países de la región: un país de América del Norte, México; uno de América del Sur, Colombia y un país del Caribe, Haití.

Después de la delimitación del área de estudio, se inició el proceso de búsqueda de información desde una perspectiva científica que consideró exclusivamente los artículos o informes de investigación provenientes de bases de datos científicas. Por tanto, los 18 artículos seleccionados fueron obtenidos de la plataforma Scopus, una de las bases de datos más importantes de citas y resúmenes de literatura arbitrada en el mundo. Mediante esta plataforma se combinaron las diferentes palabras clave, lo que llevó a una lista de artículos por elegir.

Se procedió al análisis de información con la herramienta VOSviewer, un programa para obtener la relación entre los autores, temas, países y año de publicación de los diferentes artículos hallados en cada búsqueda. El ejercicio se complementó con Zotero que permitió conocer la línea de tiempo de los artículos seleccionados para delimitarlos, considerando los más recientes. Los artículos que se escogieron se analizaron y se compararon las ideas generales de cada uno para luego compararlas entre ellas, determinar las conclusiones necesarias y presentar algunas propuestas.

Para finalizar, se estableció que la problemática de implementación de las tecnologías limpias en la vivienda social en América Latina y el Caribe se debe tratar con rigor científico. Lo que permitirá encontrar de manera precisa respuestas a las diferentes preguntas que surgen de los análisis de los aspectos técnicos y administrativos del sector construcción en los países seleccionados para el estudio. Sin embargo, el problema es complejo, por eso es necesaria la intervención de todos los sectores de la vida social y política de los países en cuestión para llegar a soluciones viables.

La obligación de los gobiernos es destinar suficientes recursos públicos o privados para implementar las tecnologías limpias en la vivienda social. También, los programas existentes para la producción de vivienda social en América Latina y el Caribe requieren de capacitación dirigida tanto al usuario como al constructor. Además, se deben advertir estrategias de diseño pasivo y urbanismo sostenible en su diseño, para lograr un mercado de amplia difusión y una cultura de adopción en los procesos constructivos desde la perspectiva privada, pública o mixta.

Es claro que antes de emplear tecnologías limpias en la vivienda social se tiene que generar una nueva cultura, es decir, adaptarse a estas tecnologías y sobre todo aceptar los beneficios que brinda. Además de hacer más eficiente la edificación también se deben usar de manera responsable los recursos naturales. Así mismo, hay que impulsar la creación de normativas que obliguen a la implementación de estas tecnologías en la construcción. Las mismas deben especificar un sistema constructivo eficaz sin dejar de lado los sistemas tradicionales. De esta manera, los futuros constructores se verán obligados a diseñar construcciones sostenibles.

Palabras clave: tecnologías limpias; transferencia tecnológica; vivienda social.





Análisis de sostenibilidad de una propuesta de aprovechamiento integral de residuos en una zona cafetera

Joaquín Alberto Martínez Peña¹⁹
Diana Montserrat Mendoza García²⁰
Daniel Esteban Redondo-Cruz²¹
Johan Manuel Redondo²²

▪ **Resumen** ▪ El café es una de las actividades económicas más importantes de Colombia. Aporta al producto interno bruto nacional 6,1 % y ha hecho conocer al país en el mundo. Sin embargo, esta actividad genera un desequilibrio económico en las familias de cafeteros, ya que de los tres dólares que se obtienen por cada taza de café vendida, el campesino solamente recibe 0,001 dólares de ganancia. Por otro lado, el 99,8 % de la biomasa vegetal se desecha y el mínimo restante se aprovecha para satisfacer la demanda social de café.

Cada año se producen alrededor de 16 millones de toneladas de residuos orgánicos en las plantaciones de café, que no se aprovechan, con las implicaciones ambientales que esto conlleva. Mientras, los cafetaleros y comunidades solo se benefician económicamente del grano de café, que cuando el precio no es con suficiencia alto, solo les permite atender sus necesidades básicas.

En este contexto, se ha propuesto como pregunta de investigación la siguiente: ¿cuál es la sostenibilidad de una propuesta de aprovechamiento integral de residuos en una zona cafetera?

En la pregunta de investigación se entiende que la sostenibilidad debe ser económica, ambiental y social y no solo partes de ella. Ahí, al realizarse la propuesta de aprovechamiento integral, no solo se busca obtener unos beneficios económicos de los desperdicios sino unos que se articulen a los contextos social y ambiental del plan de oportunidades por medio del cual se han articulado diferentes planes de negocios.

El objetivo general es analizar la sostenibilidad de una propuesta de aprovechamiento integral de residuos en una zona cafetera.

Los objetivos específicos son:

- Definir arreglo social, económico y ambiental para el aprovechamiento integral de residuos en una zona cafetera en el marco de la economía azul.

19 Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. kino982011@gmail.com

20 Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. dianamendoza981030@gmail.com

21 Universidad Católica de Colombia. daniel.redondo.410@gmail.com

22 Universidad Católica de Colombia. jmredondo@ucatolica.edu.co

- Desarrollar un modelo matemático para la evaluación sistémica de la propuesta de aprovechamiento integral de residuos en una zona cafetera.
- Calcular los beneficios y contrabeneficios financieros, sociales y ambientales de la propuesta de aprovechamiento integral de residuos en una zona cafetera.

Utilizando el marco de la economía azul se planteó un plan de aprovechamiento integral de los desechos del café, que corresponden al 98,8%. Este plan involucró la alimentación de animales, que producen estiércol, y con él, biocombustible; pero, además, al juntar estos residuos con el estiércol de los animales se puede crear un hongo consumible y, adicionalmente, producir compost que permite la reforestación y el aumento de las precipitaciones en la región.

Con el compost también se puede generar energía. Ahora, con la pulpa, se propuso producir una proteína consumible. Por otro lado, dado que la población genera residuos orgánicos, estos también serían utilizados para producir compost, mientras que residuos inorgánicos como el vidrio permiten crear espuma de vidrio para la construcción de edificios y con el plástico se obtiene gas sintético (denominado Syngas), que al juntarse con el metano del estiércol produce un gas que compite con el natural. El resultado de todas estas innovaciones es un plan de oportunidades que entreteje negocios para el beneficio común de la región.

Cada una de las líneas de negocio y la manera como se entretejen para dar lugar al plan de oportunidades que constituye la propuesta integral de aprovechamiento de residuos para una zona cafetera se presentó por medio de la dinámica de sistemas, siguiendo la metodología propuesta.

De este modo, se obtuvo un diagrama de niveles y flujos implementado en el *software* libre Vensim PLE 7.3.5, utilizando el método numérico Runge-Kutta 4 automático con tamaños de paso de 0,0625. Las simulaciones se realizaron para dos escenarios denominados *Business as usual* y *Business as vision*, cada uno de los cuales representaba el escenario en el que no se realizaba ninguna implementación y el escenario en el que se implementaba el plan de aprovechamiento integral propuesto, respectivamente.

A partir de las simulaciones se hicieron comparaciones con los indicadores de sostenibilidad definidos como rentabilidad, empleo, secuestro de carbono y cantidad de residuos sólidos. De ahí surgieron las conclusiones sobre los beneficios y contrabeneficios.

Para la definición de un arreglo social, económico y ambiental de una propuesta de aprovechamiento integral, en el marco de la economía azul, se entretejieron diferentes innovaciones sobre los residuos, que se pusieron en marcha en una cascada de valor de la propuesta, para llegar a la conclusión de que el arreglo seleccionado daba lugar a múltiples beneficios.



Para desarrollar un modelo matemático para la evaluación sistémica, se siguió la metodología de la dinámica de sistemas, de la que se obtuvo un método de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, representado a través de un diagrama de niveles y flujos. Se concluye que esta metodología es la más adecuada para la representación de este tipo de sistemas.

Para calcular los beneficios y contrabeneficios financieros, sociales y ambientales de la propuesta se evaluó el sistema en los escenarios *Business as usual* y *Business as vision*, comparando simulaciones preliminares.

Se infiere de los resultados preliminares, que la propuesta de aprovechamiento integral de residuos realizada para una zona cafetera, no solamente es más viable que la *Business as usual* sino que también es sostenible.

Palabras clave: desarrollo sostenible; aprovechamiento integral de residuos; economía azul.



Análisis de sostenibilidad de una propuesta de aprovechamiento integral de residuos orgánicos en la zona metropolitana de Guadalajara

Nicolás Fernando Carmona Rodríguez²³

Johan Manuel Redondo²⁴

Lady Azucena Espinosa Ozuna²⁵

Magdalena Terán Uribe²⁶

▪ **Resumen** ▪ Las industrias producen grandes cantidades de desechos. En las zonas urbanas aproximadamente se producen 1,3 millones de ton/año y el 46 % de estos corresponde a residuos orgánicos. En el marco de la economía azul, el aprovechamiento de los residuos orgánicos resolvería problemas ambientales y sociales, y se convertiría en una fuente de empleo.

Los residuos orgánicos son desechos biodegradables de origen vegetal o animal, se componen naturalmente y tienen la propiedad de poder desintegrarse o degradarse con rapidez, transformándose en otra materia orgánica, susceptible de ser aprovechada energéticamente. La adecuada gestión de los residuos orgánicos es fundamental y necesaria para garantizar un apropiado tratamiento, contribuir al ahorro de energía y evitar emisiones de gases de efecto invernadero. Se entiende por destino final de los residuos al conjunto de acciones orientadas a su eliminación o su aprovechamiento.

En este contexto se ha propuesto como pregunta de investigación la siguiente: ¿cuál es la sostenibilidad de una propuesta de aprovechamiento integral de residuos orgánicos en la zona metropolitana de Guadalajara? La sostenibilidad se entiende como desarrollo económico, ambiental y social. Al desarrollar la propuesta de aprovechamiento integral se busca obtener beneficios sociales y ambientales, y también económicos, derivados de los residuos orgánicos. Por esta razón se crearon planes de oportunidades.

El objetivo general es analizar la sostenibilidad de una propuesta de aprovechamiento integral de residuos orgánicos en la zona metropolitana de Guadalajara. Los objetivos específicos son:

- Definir un arreglo social, económico y ambiental para el aprovechamiento integral de residuos orgánicos de la zona metropolitana de Guadalajara en el marco de la economía azul.

23 Universidad Católica de Colombia. nfcarmona37@ucatolica.edu.co,

24 Universidad Católica de Colombia. jmredondo@ucatolica.edu.co

25 Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Chiapas. laespinosa58@ucatolica.edu.co

26 Universidad de Guadalajara. mteran63@ucatolica.edu.co



- Desarrollar un modelo matemático para la evaluación sistémica de la propuesta de aprovechamiento integral de residuos orgánicos definida para la zona metropolitana de Guadalajara.
- Calcular los beneficios y contrabeneficios financieros, sociales y ambientales de la propuesta de aprovechamiento integral de residuos orgánicos definida para la zona metropolitana de Guadalajara.

Utilizando el marco de la economía azul, se propuso un plan de aprovechamiento integral de los desechos orgánicos, que involucra la recepción de residuos orgánicos provenientes de la plaza de mercado, de los hogares, las tequileras y las malezas del bosque La Primavera, cuya materia orgánica se descompone y al separar los residuos cítricos, se puede crear un biodetergente y, adicionalmente, producir compost, que permite la reforestación, que se dará a través del bambú, útil como material de construcción de colegios y en la elaboración de papel. Con la materia orgánica en descomposición, a su vez, por medio de un biodigestor, se puede producir biocombustible y energía. Al juntar todas estas innovaciones se obtiene un plan de oportunidades que combina planes de negocios para el beneficio común de la región.

Cada una de las líneas de negocio y la manera como se entrelazan para dar lugar al plan de oportunidades que constituye la propuesta se representaron mediante la dinámica de sistemas.

Así, se obtuvo un diagrama de niveles y flujos implementado gracias al *software* libre Vensim PLE 7.3.5, utilizando el método numérico Runge-Kutta 4 automático con tamaños de paso de 0,0625. Las simulaciones se realizaron para dos escenarios denominados *Business as usual* y *Business as vision*, cada uno de los cuales representaba el escenario en el que no se realizaba ninguna implementación y el escenario en el que sí se ponía en marcha el plan de aprovechamiento integral planteado.

A partir de las simulaciones se hicieron comparaciones sobre los indicadores de sostenibilidad definidos como rentabilidad, empleo, secuestro de carbono y cantidad de residuos sólidos. De la comparación se obtuvieron las conclusiones sobre los beneficios y contrabeneficios.

Los resultados son: 1) la cascada de valor de un esquema económico, social y ambiental para la gestión integral de residuos orgánicos en la zona metropolitana de Guadalajara; 2) el diagrama de niveles y flujos de la propuesta de gestión integral que, de acuerdo con la dinámica de sistemas, corresponde a un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, a partir del cual, se realizaron las simulaciones de los escenarios *Business as usual* y *Business as visión* y 3) los beneficios y contrabeneficios financieros, sociales y ambientales de la propuesta, escenario *Business as visión* comparado con el escenario

Business as usual.

Para la definición de un arreglo social, económico y ambiental de una propuesta de aprovechamiento integral, en el marco de la economía azul se entretrejieron diferentes innovaciones sobre los residuos orgánicos, que se pusieron en una cascada de valor. Con ello se concluyó que el arreglo seleccionado daba lugar a múltiples beneficios ambientales, sociales y económicos.

Para desarrollar un modelo matemático para la evaluación sistémica, se siguió la metodología de la dinámica de sistemas, de donde se obtuvo un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, representado por medio de un diagrama de niveles y flujos. Se deduce que esta metodología es la más adecuada para la representación de este tipo de sistemas.

Para calcular los beneficios y contrabeneficios financieros, sociales y ambientales de la propuesta, se evaluó el sistema en los escenarios *Business as usual* y *Business as vision*, comparando simulaciones preliminares. Se concluye, a partir de los resultados preliminares, que este plan no solamente es más viable que la *Business as usual* sino que también es más sostenible.

Palabras clave: desarrollo sostenible; gestión integral de residuos orgánicos; economía azul; sostenibilidad; aprovechamiento.





Estudio de la relación entre parámetros hidrotopográficos y el potencial de autodepuración en ríos: caso de estudio río Tunjuelo

María Teresa Romero Orozco²⁷

▪ **Resumen** ▪ Las cuencas hidrográficas aportan múltiples beneficios al medioambiente y a la población en general, puesto que a partir de los procesos ecosistémicos e hidrológicos que allí se presentan, se genera en este caso, el recurso hídrico vital para la subsistencia de todo ser vivo. El caudal base y las escorrentías por las precipitaciones conforman los ríos, de los cuales se pueden abastecer las comunidades y que, aguas arriba, evidencian unas características fisicoquímicas tanto diferentes como aptas para el consumo.

Sin embargo, a medida que la corriente del afluente recorre la ribera del río, es receptora de diferentes vertimientos con el fin de diluir su carga contaminante, pero que causan una disminución de oxígeno y debilitan su calidad. Con base en lo anterior, se pretende realizar una búsqueda de información que permita determinar la relación entre el potencial de autodepuración de los ríos y sus condiciones hidrotopográficas. Esta exploración se realiza en tres momentos: 1) salidas de campo; 2) medición de la calidad de agua y 3) comparación con los modelos de autodepuración de cargas contaminantes ya establecidos.

Salida de campo: durante esta etapa se escogió como área de estudio el río Tunjuelo, en el que se hizo un muestreo para la evaluación de su calidad con el fin de mejorar los datos disponibles de este cuerpo de agua. Por esta razón se efectuaron mediciones periódicas de los parámetros físicos como el pH, oxígeno disuelto, temperatura y conductividad a cinco diferentes pasos de tiempo. Durante cada una de las mediciones, se tomaron muestras para hacer análisis de parámetros fisicoquímicos en laboratorio, preservándolas y transportándolas, siguiendo los respectivos protocolos de los métodos estándar para su conservación. Los parámetros analizados en el laboratorio fueron: a) alcalinidad: uno de los factores más importantes para el control del pH en las corrientes de agua, porque aporta la información necesaria sobre los bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos; b) fósforo: este elemento controla el crecimiento vegetal y animal, pues es uno de los principales nutrientes; c) DBO: prueba fundamental para identificar la capacidad del agua para degradar las cargas orgánicas que se depositan en ella; d) sólidos totales: para identificar la cantidad de sólidos, cationes, aniones u otro tipo de sustancia que queda después de realizar una filtración. Cabe anotar que su presencia genera en gran medida el color turbio del agua; y e) COT: mide la cantidad de materia orgánica presente en el sitio de muestreo.

²⁷ Universidad Católica de Manizales. maria.romero1@ucm.edu.co

Medición de la calidad del agua: las muestras tomadas en campo fueron analizadas en el laboratorio de calidad de aguas de la Pontificia Universidad Javeriana, donde se aplicaron las técnicas establecidas por los métodos estándar como espirometría para DBO, titulación para alcalinidad, cromatografía iónica para fosfatos, nitratos y cloruros, digestión para nitrógeno total y gravimetría para sólidos.

Modelos de comparación: a partir de la revisión del estado del arte se estudiaron las investigaciones previas para identificar las variables más importantes al momento de verificar el potencial de autodepuración de las aguas superficiales de un río. Esto con el fin de asociar parámetros cualitativos y cuantitativos para su modelación.

Los ríos de agua dulce cumplen las mismas funciones en cuanto al proceso interno que realizan los microorganismos para la descomposición de la materia orgánica presente en el agua, pero para facilitar su disminución contaminante, poseen factores como la topografía, profundidad, turbulencia y velocidad, que ayudan a que estos procesos se den de forma más eficiente. Con respecto a lo analizado en los modelos de autodepuración ya establecidos, se pueden generar resultados preliminares que se deben tener en cuenta para la elaboración del modelo, en los cuales se considere que la profundidad es un factor determinante para la descomposición de la materia, porque cuando esta varía se aumenta el volumen del agua. Por tanto, la carga contaminante tiende a reducirse más rápido debido a que se presenta más oferta de oxígeno. La velocidad del afluente y la rugosidad del terreno favorecen la formación de oxígeno debido al choque que produce la corriente, ya sea entre sí o con otro tipo de objeto y, a su vez, contribuyen a la depuración: mientras más velocidad lleve el río mejor será la dilución o la degradación del contaminante.

La temperatura del agua controla el crecimiento y la actividad de los microorganismos. Esto trae ventajas o desventajas según sea el estado de la misma o la reacción de cada uno de los vertimientos cuando se descargan al río. Como dato clave se debe establecer el caudal de descarga, puesto que de la cantidad vertida depende del tiempo de depuración.

Los factores en mención están presentes en cada una de las investigaciones de modelación hechas en ríos estudiados en varias partes del mundo; no obstante, como quedó demostrado en uno de los estudios más grandes, en el que se hizo el muestreo a un caudal de descarga de 0,150m³/s se registró un oxígeno disuelto de 8,2mg/L a una profundidad de 0,170 m con una velocidad de 0,24m/s. El último punto se registró 285000 m aguas abajo, a una profundidad de 0,110 m con un incremento del oxígeno disuelto de 10,2 mg/L, identificando un aumento del 18 % al 20 % en el tramo estudiado, con lo que se identificó que la influencia de las descargas y el tamaño del río en cuanto al ancho, el largo y la profundidad, influyen en la depuración de la materia orgánica. Los estudios para la modelación deben realizarse



siempre aguas abajo, puesto que allí se concentra la carga contaminante y se puede verificar la capacidad química y física del afluente para la depuración, a partir de los parámetros de constante medición como el oxígeno disuelto. No obstante, la velocidad del agua puede influir en la no depuración de la carga contaminante ya que, al ser alta, no se contará con el tiempo necesario para ejecutar el proceso, siempre y cuando no posea rugosidad o no genere choques en su recorrido.

Palabras clave: autodepuración; calidad de agua; modelación.



Evaluación constructiva para prevenir la degradación en estructuras en guadua

Stivenson Cejuste²⁸

María Fernanda Nieto Rueda²⁹

Arturo Ocampo Mejía³⁰

Olga Lucía Vanegas³¹

▪ **Resumen** ▪ Debido a los grandes problemas climáticos y ambientales que enfrenta el mundo en la actualidad, es de gran importancia la utilización de materiales renovables y sostenibles en la construcción. Uno de estos materiales es la guadua por su bajo impacto ambiental, por su flexibilidad y excelentes propiedades mecánicas, de crecimiento rápido (3 a 6 años), y por ser muy económica. Entonces, es necesario un estudio de las propiedades físicas, mecánicas y biológicas de la guadua. Para ello, se realizaron investigaciones y varias visitas de campo en diferentes construcciones en este material como puentes, edificios, quioscos, etc. En estas visitas se observó que la construcción con guadua se degrada a lo largo del tiempo, en razón al mal proceso constructivo. Por tanto, la presente investigación evaluó el diseño y construcción de edificaciones en guadua para prevenir la degradación que se pueda generar en la estructura. Se tomó como caso de estudio el restaurante Asadero Zafarrancho ubicado en la carrera 86 b, calle 42AS, de Bogotá, para observar, identificar y estudiar el deterioro de su estructura.

El estudio de las fallas en el restaurante llevó a la conclusión de que la principal causa de las lesiones en las estructuras de guadua es la erosión. Al final se hizo una propuesta de proceso constructivo que debe considerarse para evitar la degradación en las estructuras.

Palabras clave: guadua; degradación; erosión.



28 Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso. stivensoncejuste@gmail.com

29 Universidad Católica de Manizales. maria.nieto@ucm.edu.co

30 Universidad Católica de Manizales. arturo.ocampo@ucm.edu

31 Universidad Católica de Manizales. olvanegas@ucatolica.edu.co

Desafíos que debe resolver *learning analytics* para mejorar los procesos de aprendizaje en los estudiantes

John Alexander Velandia Vega³²

Juan Pablo Flores Cabañas³³

▪ **Resumen** ▪ *Learning analytics* (LA) es la medición, recopilación, análisis y presentación de datos, sus contextos y las interacciones que allí se generan a fin de comprender qué sucede durante el proceso formativo y predecir lo que va a ocurrir en el futuro. Actualmente el uso de las plataformas en línea desempeña un papel fundamental en la educación. Por esto es necesario que se analice la información que producen para mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Para el trabajo realizado se utilizó una metodología cuantitativa y un método de revisión sistemática, que dio origen a clústeres que posteriormente fueron analizados con técnicas apropiadas para el caso. Después de aplicar el algoritmo de minería de datos (*k-means*) se encontraron cuatro clústeres que implican un desafío en el que LA debe trabajar.

Palabras clave: *learning analytics*; educación universitaria; *clustering*; minería de datos; perfil de estudiante; revisión sistemática.

Introducción

Análisis de aprendizaje (*learning analytics*) es un área de rápido crecimiento de la investigación en aprendizaje mejorado por tecnología. Tiene fuertes raíces en una variedad de campos, en particular inteligencia empresarial, analítica web, minería de datos, etc. Sus fuertes conexiones con estos campos han significado que los investigadores ahora deben trabajar juntos para identificar los desafíos y obtener nuevas herramientas tecnológicas que puedan ayudar al estudio de *learning analytics* (LA).

¿Qué es LA? Es la medición, recopilación, análisis y presentación de datos, sus contextos y las interacciones que se generan, además de ser una disciplina emergente relacionada con el desarrollo de métodos para explorar series de datos procedentes de varios ecosistemas para optimizar los entornos en los que se produce, facilitar investigaciones futuras o con objetivos comerciales futuros. Por ejemplo, Google Analytics utiliza LA para identificar el comportamiento de los usuarios en un sitio web, además del análisis de videos de YouTube.

32 Universidad Católica de Colombia.

33 Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. juanfloreca16@gmail.com

El objetivo de esta investigación es identificar problemas y desafíos actuales de LA utilizando un método de revisión sistemática.

La pregunta de investigación es: ¿cuáles son los problemas que LA debe resolver para mejorar los procesos de aprendizaje en los estudiantes de las universidades?

En la siguiente sección se describe el método y la metodología de investigación; en la tercera sección se presentan los resultados y el análisis de los resultados, mientras que la cuarta sección presenta las conclusiones.

Metodología

La metodología que se utiliza en la investigación es cuantitativa, porque es un procedimiento que se basa en la utilización de los números para analizar, investigar y comprobar tanto información como datos. La investigación o metodología cuantitativa es uno de los métodos más conocidos y utilizados en las matemáticas, la informática y la estadística. Emplea la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación, confía en la medición numérica, en el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento.

Método

Se define revisión sistemática como un estudio integrativo, observacional, retrospectivo, secundario, que combina estudios que examinan la misma pregunta. A su vez, dentro de la revisión sistemática existen las formas “cuantitativa” y “cualitativa”. Las diferencias están dadas sobre todo por el uso de métodos estadísticos que permiten la combinación y análisis cuantitativo de los resultados obtenidos en cada estudio. Además, es una manera de evaluar e interpretar toda investigación disponible relevante respecto de un interrogante.

La revisión sistemática exige un método riguroso y explícito para la identificación, evaluación crítica y síntesis de la evidencia obtenida. También puede identificar las razones de las discrepancias o las contradicciones entre los resultados de las investigaciones, impulsando a rediseñar los estudios, para mejorar la investigación e identificar de forma precisa cada uno de los problemas actuales de LA para mejorar la enseñanza de los estudiantes.

El método de investigación adoptado consta de los siguientes pasos: 1) la motivación de la investigación; 2) las preguntas de investigación; 3) el proceso de búsqueda que incluye búsqueda por palabra clave y definición de bases de datos; 4) los criterios de inclusión y exclusión del estudio; 5) la selección de documentos; 6) los criterios de evaluación de la calidad; 7) la síntesis de datos para tener un repositorio con la colección de los datos y 8) la interpretación y presentación de los resultados. En la figura 1 se describen todos los pasos del método de investigación.

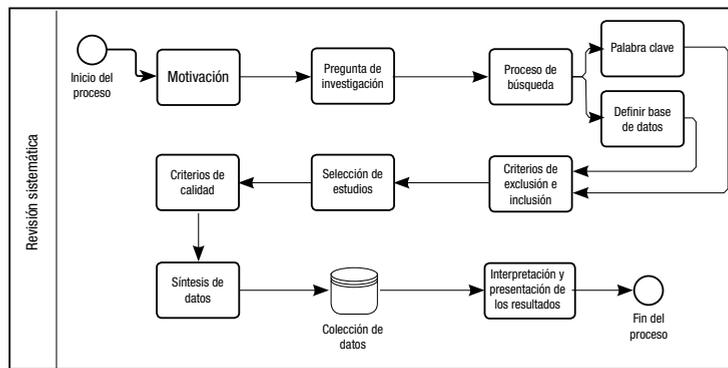


Figura 1. Método de revisión sistemática

Proceso de búsqueda. Para conocer los estudios más relevantes se exploran diferentes bibliotecas científicas y bases de datos. El objetivo principal de esta búsqueda es examinar series de datos procedentes de varios ecosistemas (Babar, Ghazali y Jawawi, 2014). Algunas de las bibliotecas reconocidas que se han explorado son ACM Digital Library, Google Scholar, Web of Science y Scopus que tienen los siguientes enlaces:

- ACM Digital Library: <https://dl.acm.org/>
- Google Scholar: <https://scholar.google.com/>
- Web of Science: <http://wos.fecyt.es/>
- Scopus: <https://www.scopus.com/home.uri>

Las búsquedas se basan en palabras clave simples, como las que se registran a continuación:

Fórmulas definidas inicialmente:

- Teaching OR learning AND method AND learning analytic AND Higher Education AND online education.
- Higher Education AND Online education AND Learning models AND learning analytics OR gaps OR challenges OR problems □ WoS + Scopus.
- (Higher Education AND Online education AND learning analytics) AND (students profile OR Learning models) OR (gaps OR challenges OR problems) □ WoS + Scopus.

Fórmula refinada:

- (Higher Education AND Online education AND learning analytics) AND language: (English) AND type of document: (Article) and (pubyear between 2014 and 2020).

Fórmula para Google:

- “Higher Education” AND “Online education” AND “learning analytics” AND “student profile” and “learning model*” publication year between 2015-2019.

Criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión y exclusión sirven de fuente para analizar la importancia del estudio (Babar *et al.*, 2014).

- a. Criterios de inclusión. Estudios de los últimos 4 años -> 2015-2019; estudios en inglés y español y tipos de publicaciones (*journals, books, conferences*).
- b. Criterios de exclusión. *Paper* en borrador y Ph.D. thesis y MSc. tesis.

Selección de estudios. Se evaluaron los documentos resultantes de las búsquedas, después de considerar el título y, de ser necesario, el resumen de los documentos. Se rechazaron los artículos que no eran relevantes. Esto dio lugar a 43 artículos potencialmente relevantes.

Base de datos	Nº de publicaciones encontradas
ACM Digital Library	16
Google Scholar	16
Web of Science	4
Scopus	7
Total	43

Tabla 1. Artículos seleccionados

Criterios de calidad. El criterio de calidad se basa en el factor de impacto del *journal*.

Al evaluar la calidad de cada uno de los 43 artículos encontrados se seleccionaron 19 artículos relevantes, diez artículos de ACM Digital Library, cinco artículos de Google Scholar, dos artículos de Web of Science y dos artículos de Scopus.

Nº	Base de datos	Nº de publicaciones encontradas	Relevantes	Irrelevantes
1	ACM Digital Library	16	10	6
2	Google Scholar	16	5	11
3	Web of Science	4	2	2
4	Scopus	7	2	2

Tabla 2. Estudios seleccionados de acuerdo con los criterios de calidad

Síntesis de los datos y colección de datos. Después de una selección cuidadosa, el proceso de síntesis de estudios enumeró los siguientes 19 estudios que cumplieron con los criterios de calidad. En la tabla 3 se muestra la colección de los datos estudiados.



ID Estudio	Factor de impacto	Año de publicación	Referencia	Publicado en
S1	0,676	2015	(6)	International Journal of Engineering Education - Special issue on Innovative Methods of Teaching Engineering
S2	0,890	2017	(7)	Research in Education
S3	1,53	2017	(8)	Journal of Electrical and Computer Engineering
S4	1,734	2017	(9)	Internacional Review of Research in Open and Distance Learning
S5	3,24	2019	(10)	Studies in Higher Education
S6	1,10	2015	(11)	Journal of Asynchronous Learning Network
S7	1,10	2018	(12)	Turkish Online Journal of Distance Education
S8	1,71	2017	(13)	Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Applied System Innovation: Applied System Innovation for Modern Technology, ICASI 2017
S9	0,9	2018	(14)	Online Learning
S10	3,04	2017	(15)	ACM Transactions on Computing Education
S11	3,04	2017	(16)	ACM Transactions on Computing Education
S12	3,04	2017	(17)	ACM Transactions on Computing Education
S13	3,04	2017	(18)	ACM Transactions on Computing Education
S14	3,04	2017	(19)	ACM Transactions on Computing Education
S15	3,04	2018	(20)	ACM Transactions on Computing Education
S16	3,04	2018	(21)	ACM Transactions on Computing Education
S17	3,04	2018	(22)	ACM Transactions on Computing Education
S18	3,04	2018	(23)	ACM Transactions on Computing Education
S19	3,04	2018	(24)	ACM Transactions on Computing Education

Tabla 3. Colección de estudios numerados por ID

Resultados

Después de leer cada estudio se elaboró una tabla de extracción de datos para comparar cada estudio de forma rápida y eficiente. Esta tabla se dividió en tres secciones; cada una se compone de atributos que identifican el estudio.

La sección “Publicación” contiene: ID estudio, autores, año, título, fuente, *abstract*, tópicos, objetivos y palabras clave.

La sección “Contexto” contiene: tema, tecnología, industria, instrumento y tipo de estudio.

La sección “Discusiones”: palabras clave, fuente de datos, fuerza de la evidencia, trabajos futuros y limitaciones.

Con Rapid Miner Studio 9.1 se importó el *data set* (tabla de extracción de datos). Los datos se convirtieron de nominales a numéricos; además, se normalizaron, ya que el algoritmo empleado para crear los clústeres usa la distancia euclidiana y entonces todos los atributos deben tener la misma escala para una comparación justa. Se utilizó un algoritmo de segmentación (*k-means*) para formar los clústeres. Resultaron cuatro clústeres.

Al observar la figura 3 que representa el tamaño de cada clúster se determina que el clúster 1 (color azul) contiene más estudios que los demás; en contraste, el clúster 0 (color verde) y el clúster 2 (color rojo) son más pequeños.

A cada clúster se le asignó un estudio de acuerdo con la similitud de sus características, tal como se observa en la figura 4. Al clúster 1 se le asignaron ocho estudios; al clúster 0, tres; al 3, cinco estudios y al 2, tres estudios.

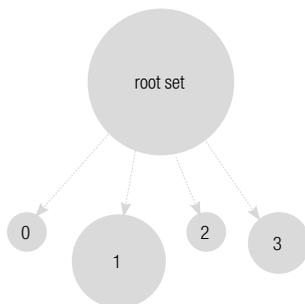


Figura 2. Formación de clústeres

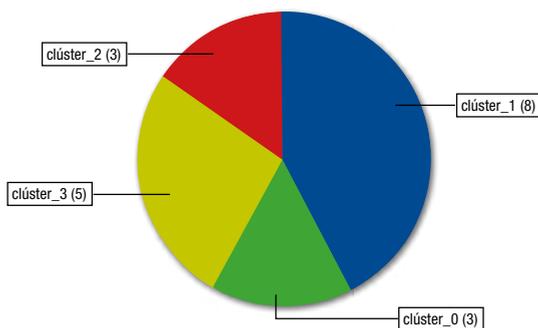


Figura 3. Tamaño de cada clúster

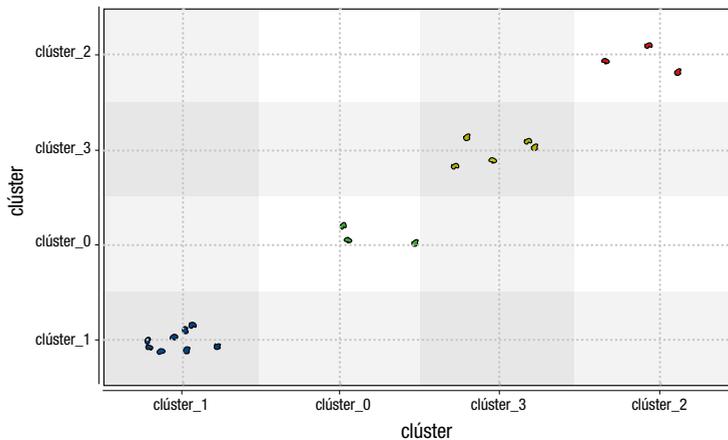


Figura 4. Número de estudios por clúster

Con todos los clústeres se diseñó una tabla por clúster con cada una de las variables de la tabla de extracción de datos para analizar de forma adecuada cada clúster.

Conclusión

El método de revisión sistemática contribuyó a determinar que LA actualmente se encuentra en un proceso de madurez, es muy importante que sigan avanzando los estudios en este tema porque cada vez más universidades trasladan sus cursos a plataformas en línea. Gracias a la técnica de análisis de clúster se identificaron tres desafíos en los que debe trabajar LA:

Ayudar a estudiar el perfil del estudiante y complementar el análisis en línea con el del aprendizaje de los estudiantes en los salones de clase, para que las plataformas conozcan el aprendizaje de los estudiantes y generen un modelo de aprendizaje personalizado.

LA no solo debe analizar a estudiantes de ciencias de la computación sino expandirse a otras áreas de conocimiento. Además, hacer análisis con muestras más grandes, para tener escenarios diferentes y generar una evolución significativa en las plataformas de los cursos en línea.

Un gran desafío para LA es incluir el estudio del perfil de los profesores, para que dispongan de diferentes métodos de enseñanza que puedan ser probados en estudiantes y elaborar varios modelos de aprendizaje por cada uno.



Evolución del mercado exportador de la Alianza del Pacífico: caso México-Colombia

Gustavo Mauricio Soler Ávila³⁴
Santiago Martínez de Alva Rodríguez³⁵

Planteamiento del problema

El tratado de la Alianza del Pacífico (AP) al transcurrir los años se vuelve cada vez más fuerte y determinante en las economías de los países involucrados: México, Colombia, Chile y Perú. Sin embargo, con base en las investigaciones y comparativas realizadas de los intercambios bilaterales y multilaterales se observan niveles de intercambio comercial bajos en contraste con otros acuerdos comerciales debido a la similitud de bienes que producen estos países. La dificultad del Estado mexicano para importar productos provenientes de la AP se debe principalmente a que este país cuenta con una importante diversidad en su producción agropecuaria y manufacturera. A pesar de que las cifras han aumentado considerablemente desde 2001 el intercambio de diferentes bienes no ha logrado un porcentaje tan importante como el que se registra en otros acuerdos multilaterales.

El análisis de los datos oficiales de las balanzas comerciales de los cuatro países respecto a sus exportaciones e importaciones en el periodo 2001-2018 evidencia un gran fortalecimiento de la canasta de bienes transados entre los socios de la Alianza. Cabe señalar que el intercambio comercial entre México y Colombia muestra un déficit permanente de la balanza comercial colombiana.

Debido al bajo rendimiento de intercambios comerciales se busca analizar cuáles son los sectores estratégicos en los que cada país pueda tener un mayor impacto, tanto en las exportaciones como importaciones para que el empresario tenga las herramientas adecuadas para alcanzar sus objetivos comerciales.

Metodología

Se utilizaron diferentes páginas oficiales de comercio internacional de cada país miembro de la AP (Inegi, Dane, Inei, Cepalstat, World Bank, CIA Factbook y Trade Map) para la recaudación de datos específicos y exactos con el fin de plasmar en gráficas, infogramas y tablas comparativas. Estos datos se separaron por temas, de forma que cada producto indicara un resultado con el cual se trabajarían las diferentes figuras para el análisis de datos que otorgaron

34 Universidad Católica de Colombia. Asesor. gmsoler@ucatolica.edu.co

35 Universidad Vizcaya de las Américas. Estudiante. san_barce@hotmail.com



los resultados correspondientes al PIB, PIB per cápita, balanza comercial, crecimiento anual del PIB, población, empresas más importantes de cada país y los intercambios comerciales entre los países miembros.

Se utilizaron las herramientas de PowerPoint, Excel e infogramas para mostrar los resultados obtenidos y concentrarlos para facilitar la lectura de la información.

Con el objeto de comparar las exportaciones, agrupadas por posición arancelaria, y la producción de bienes industriales, agrupados por código CIIU 4.0 (clasificación industrial internacional uniforme), se homologó la información de comercio exterior al código CIIU.

A partir de este agrupamiento se identificó el 80 % de las exportaciones que explican el comercio bilateral entre los países de la Alianza y se determinó la balanza comercial para cada uno de estos. Vale la pena resaltar que por la brevedad del tiempo solo se analizó el intercambio comercial entre México y Colombia.

Se utilizaron tres indicativos esenciales para la determinación de productos viables para la integración entre estos mercados que son el Índice de Lafay, el Índice de Similitud (IS) y el Índice de Herfindhl-Hirschmann (HH), que permiten determinar la concentración de esos intercambios.

El Índice de Lafay mide el grado en que un producto específico de un país representa una ventaja comparativa con respecto a un mercado determinado, lo que le permitiría ser un exportador natural de ese producto.

El Índice de Similitud, como su nombre lo denota, mide el grado de similitud de las estructuras productivas de dos países. Si el $IS = 0$ entonces las estructuras de producción son diferentes y el producto no tiene competencia. Caso contrario si es $IS = 1$ las estructuras de producción son iguales, por tanto el producto o posición arancelaria evaluada tendrá una fuerte competencia en el mercado de exportación seleccionado.

Finalmente, el Índice de Herfindhl-Hirschmann (HH) o Índice de Concentración facilita determinar el grado de concentración/diversificación de la canasta de productos exportables de un país. Los resultados oscilan entre los siguientes rangos:

- $IHH > 0,18$ es un mercado concentrado.
- $IHH > 0,10$ y $IHH < 0,18$ moderadamente concentrado.
- $IHH = > 0,0$ y $IHH < 0,10$ mercado diversificado.

Además de la aplicación de estos índices se utilizó el Índice de Ventaja Comparativa Revelada propuesto por Balassa, que mide la ventaja o desventaja comparativa de los intercambios comerciales entre países, sectores o productos. Esta se calcula por medio de la medición del impacto de la balanza comercial entre dos países del producto evaluado sobre el total del comercio exterior del país analizado, tal como se presenta en la ecuación (1).

$$(1) \quad IVCR_{it}^k = \frac{X_{ijt}^k - M_{ijt}^k}{X_{iwt}^k - M_{iwt}^k} + 1$$

Este índice tiene la propiedad de aislar las distorsiones que pueden tener las políticas comerciales de un país y los efectos de la tasa de cambio, ya sean por injerencia directa de la política monetaria interna, o por los efectos de los mercados de divisas y las políticas fiscales y monetarias de los países con mayor integración a los mercados mundiales.

Resultados

Con los datos correspondientes del comercio bilateral entre México y Colombia desde 2001 se aprecia un resultado de crecimiento considerable: el intercambio entre Colombia y México creció a una tasa promedio anual del 11,51 % hasta 2018.

Enseguida se observa la figura 1 que muestra los principales productos exportados de México a Colombia y las importaciones desde Colombia con base en la elaboración de las tablas con código CIIU y sus respectivas descripciones.

Se elaboraron tablas de producción de cada país que indican un alto rango de México, que beneficia el sector exportador, en el que indiscutiblemente los bienes de mayor producción son: alimentos y bebidas, vehículos y autopartes y productos químicos. El principal problema

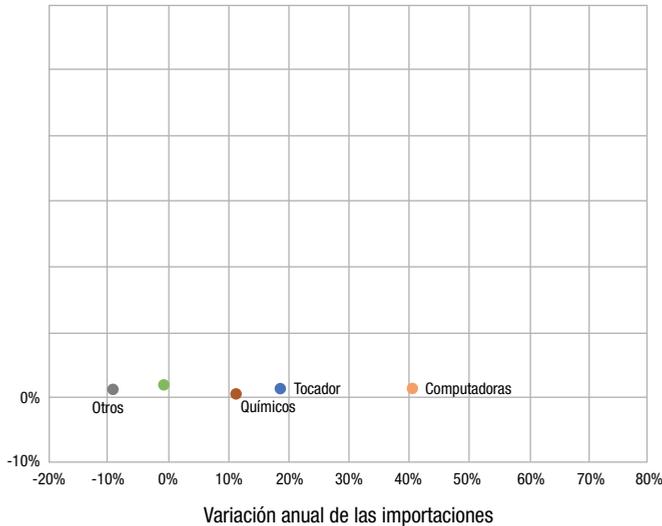


Figura 1. México. Intercambio comercial con Colombia, 2007-2018
Fuente: elaboración propia



sobre el comercio bilateral entre México y Colombia se da por la similitud en la canasta de productos intercambiables, ya que Colombia registra también como principal producción los sectores de alimentos y bebidas y productos químicos. El Estado mexicano obtiene una ventaja comparativa en la diversificación de productos para exportar a Colombia.

En la figura 1 se presenta una primera aproximación a las dinámicas de los intercambios comerciales entre México y Colombia entre 2007 y 2018; se registran allí los impactos del acuerdo de la AP en el comercio bilateral de estos países.

Conclusiones

Durante la estancia de verano se logró capturar información fundamental de las investigaciones, figuras y datos, así como conocimientos nuevos con base en el tema visto y poner en práctica diferentes índices para el cálculo de productos de exportación de los países que conforman la AP y determinar la mejor herramienta para una estrategia en la proyección a un mercado entre los países socios para un óptimo intercambio de mercancías por volumen y capital favorable. Con un resultado positivo en la proyección de la gráfica de los productos más exportados e importados de México hacia Colombia para la identificación de nuevas oportunidades comerciales y de productos mexicanos con potencial exportador al mercado colombiano.

Palabras clave: comercio exterior; balanza comercial; importaciones; exportaciones; indicadores de comercio exterior.



Retos de la gestión del talento humano en la industria 4.0

Ariadna H.³⁶

Elías V. M.³⁷

Mary Alejandra M. P.³⁸

▪ **Resumen** ▪ Las grandes transformaciones de los ambientes industriales derivadas de la cuarta revolución industrial, también denominada industria 4.0, han implicado un manejo estratégico. El objetivo de esta investigación es analizar los retos de las nuevas empresas para visualizar la sintonía entre el crecimiento tecnológico y el talento humano. Para el efecto se empleó una metodología analítica y sistémica que dio las pautas para analizar el contexto real de trabajo sobre el tema en las bases de datos Web of Science y Scopus. También se hizo vigilancia tecnológica mediante el *software* de minería de datos VantagePoint. Se evidenció que con la llegada de esta nueva revolución industrial ocurren cambios drásticos en los perfiles de los trabajos, las competencias y la selección del personal que repercuten directamente en la creación de habilidades para adaptar las nuevas tecnologías. Por otra parte, se invita a analizar las implicaciones de llevar la gestión de personas de la teoría a la práctica y a discutir las diferentes problemáticas para el proceso de adaptación en el ámbito mundial.

Palabras clave: industria 4.0; gestión del talento humano; recurso humano; talento humano; operador 4.0; fábricas inteligentes; cuarta revolución industrial.

Introducción

Las distintas revoluciones industriales han influido tanto en la productividad de las empresas como en el mercado de trabajo y como efecto colateral en el sistema educativo (Kumar, Zindani y Davim, 2019). Industria 4.0 es un término aplicado a un grupo de rápidas transformaciones en el diseño, elaboración, operación y servicio de los sistemas de fabricación y sus productos. La designación 4.0 significa que es la cuarta revolución industrial en el mundo (Barros, 2017). A lo largo del tiempo se han reinventado los trabajos manuales y operativos. El operador 1.0 realiza el trabajo manual y es apoyado por herramientas de accionamiento manual (1700-1960). El operador 2.0 es la generación que se apoya en herramientas CAx (tecnologías asistidas por computadora), sistemas operativos y sistemas de información empresarial (1960-1970). El operador 3.0 realiza un trabajo cooperativo con

36 Veracruz, México. zs16005251@estudiantes.uv.mx

37 Veracruz, México. zs16005249@estudiantes.uv.mx

38 Universidad Católica de Colombia. mamendoza@ucatolica.edu.co



robots, máquinas y herramientas informáticas, que también se conoce como la colaboración humana-robot (1970-2000). En última instancia, el operador 4.0 es la generación que se caracteriza por operar en una simbiosis automatización-humano para mejorar las capacidades de la fuerza de trabajo (Matt, Orzes, Rauch y Dallasega, 2018).

El eje central del artículo analiza la diversidad de enfoques de la industria 4.0 relacionados con las personas y los nuevos requerimientos de competencias. La gestión de las personas tendrá un papel central en las fábricas del futuro, por lo que es un factor clave para la implementación de la industria 4.0 (Matt *et al.*, 2018). Según el análisis hecho por Frey y Osborne, los puestos de trabajo que son susceptibles de ser sustituidos por la tecnología son de rutina, no requieren destreza manual o interacción social (Fantini, Pinzone y Taisch, 2018). A medida que la cantidad de robots en el trabajo ha alcanzado grados récords, vale la pena señalar que, según un informe de 2018 el nivel de desempleo mundial cayó a 5,2 %, el nivel más bajo en 38 años (World Economic Forum, 23 de enero de 2019). Con el poder inminente de la tecnología, Ana María advierte que “van a desaparecer muchos empleos de mano de obra no cualificada”. La buena noticia es que surgirán nuevos tipos de trabajo que demandarán mayor experiencia, como parte de la “apuesta inteligente” que deben tener todos los países hoy (Le, s. f.). De este modo, se encuentra en disputa qué tan bueno o malo es el avance tecnológico en las empresas y si este afecta o no al empleo del recurso humano.

El propósito de este estudio es encontrar líneas de análisis para la formación de los trabajadores del futuro, articulados con la industria 4.0. Pues con la inminente llegada de esta nueva era queda en duda cómo será la gestión de este significativo recurso, tanto para las empresas como para el mismo trabajador.

La investigación se realiza para dar un panorama amplio de lo que implica para un trabajador ser parte de la industria 4.0 y los retos más relevantes de las organizaciones y gobiernos para gestionar de forma efectiva este cambio.

Metodología

La estructura metodológica de la investigación está integrada por dos fases: vigilancia tecnológica descriptiva para la identificación de tendencias sobre el campo de conocimiento y revisión analítica de literatura para profundizar en el entendimiento del tema.

Metodología para la realización del ejercicio de vigilancia tecnológica. Desde la perspectiva de algunos autores, la vigilancia tecnológica es un proceso sistemático en el que se identifican las evoluciones y novedades asociadas a la información tecnológica (Castellanos, 2011), “con el propósito de determinar y comunicar oportunidades y amenazas, así como los

principales referentes generales a nivel mundial y soportar la toma de decisiones”³⁹ en iniciativas estratégicas que se quieran emprender tanto desde la investigación como desde la práctica. En este caso, el propósito del ejercicio de vigilancia tecnológica se orientó a la detección de tendencias investigativas sobre el campo de conocimiento.

Metodología para el desarrollo de la revisión sistemática y analítica de literatura. Esta investigación utilizó la metodología analítica descriptiva, que descompone el tema principal, es decir, “una etapa preliminar del procesamiento de datos que crea un resumen de los datos históricos para proporcionar información útil y preparar los datos para su posterior análisis”⁴⁰ (Armetrics, s. f.); lo que permitió analizar los nuevos retos que se tendrán con el talento humano cuando las empresas apliquen la nueva revolución industrial. Este tipo de metodología resulta ser la más adecuada para la investigación (Roldán, s. f.), ya que la industria 4.0 tiene mucho campo de investigación pero ha dejado a un lado al talento humano.

La figura 1 muestra los pasos de la investigación. Se adoptó un enfoque inductivo, que incluyó una serie de entrevistas en profundidad con personas de alto nivel en dos empresas colombianas.



Figura 1. Metodología de investigación utilizada

El criterio de exclusión empleado en el proceso de filtrado de los datos obtenidos en la base de datos dio como resultado: el análisis de artículos de revisión y el estudio de documentos que

39 Consultado en www.docplayer.es

40 Consultado en www.centripio.io

se orientaran a la identificación del concepto de industria 4.0 relacionados con la gestión de personas y talento humano. El proceso de filtrado se muestra en la figura 2.

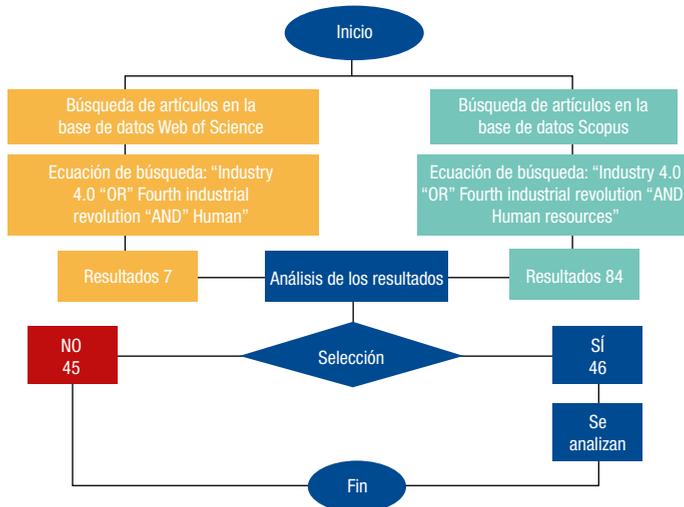


Figura 2. Diagrama de flujo de la búsqueda de información en las bases de datos

Considerando como referente a Kitchenham (Medellín, 2015) la metodología de revisión sistemática consideró las siguientes fases:

Planeación

En esta etapa se estableció un protocolo de búsqueda para hacer la revisión de literatura. Se definieron como palabras clave industria 4.0, cuarta revolución y gestión del talento humano. De acuerdo con estos términos se construyó la ecuación de búsqueda (“Industry 4.0“OR”Fourth industrial revolution “AND”Human resources”) y se aplicó en dos bases de datos: Scopus y Web of Science (WOS).

Desarrollo de la revisión

En esta etapa se establecieron los criterios de revisión, para sustentar teóricamente el estudio (Fernández, s. f.) y desarrollar un ejercicio de revisión integrando una perspectiva analítica. En este caso se determinó que los artículos analizados deberían contener información explícita sobre industria 4.0 y gestión del talento humano. Para evidenciar este criterio de inclusión en los documentos se analizaron de forma secuencial los apartados título, resumen y palabras clave.

Publicación de resultados

Se procesaron los 46 artículos resultantes del proceso de análisis y se construyeron dos categorías analíticas que permitieron organizar los resultados que se sintetizan en este documento: concepto y tendencias asociadas al campo de conocimiento.

Resultados

Aspectos generales y brechas de la industria 4.0. La industria 4.0 nos llevará a una era de innovación rápida, catalizada por las infotecnologías y por nuevos avances biotecnológicos, que maximizarán el potencial humano y requerirán nuevas habilidades físicas y cognitivas en las personas (Castiñeira, 2019). En el estudio de vigilancia tecnológica realizado en las bases de datos mencionadas sobre la cuarta revolución industrial se demuestra que es un tema emergente de investigación, tiene cortos periodos de análisis alrededor de las personas y la mayoría de artículos fueron publicados en 2018 (figura 3).

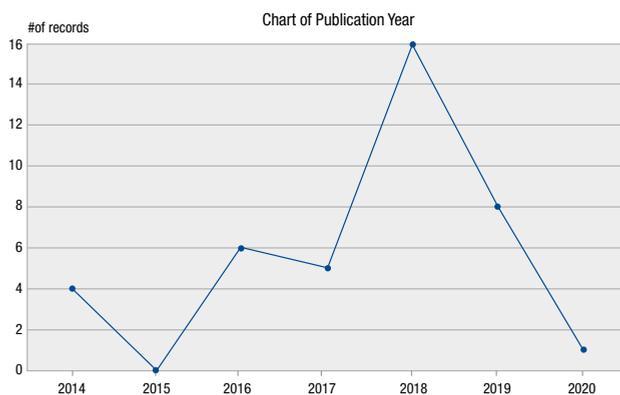


Figura 3. Años de publicación de los artículos

Con la industria 4.0 los sucesos integrados están marcando el comienzo de una nueva era de globalización (Schwab, 2018), ya que con este cambio social se crean nuevos patrones de comportamiento para el desarrollo sostenible y el crecimiento económico de la industria en el ámbito mundial.

En la figura 4 se pueden observar las palabras clave más mencionadas en los artículos revisados en la vigilancia: *fourth industrial revolution*: 24 veces; *human resource management*: 21; *personnel training*: nueve; *decision making*: cinco; *digital transformation*: cinco; *human resource*: cinco y *cyber physical systems (CPS)*, cuatro veces. Todas revisten importancia y son esenciales para el tema de investigación.

La industria 4.0 trajo consigo transformaciones más rápidas y más impactantes que las tres revoluciones anteriores; lo que representa un desafío para los líderes y gerentes de recursos humanos, principalmente en términos de puestos de trabajo y mano de obra. Los empresarios buscan nuevas habilidades, que son difíciles de encontrar, y están dispuestos a atraer, contratar y retener en sus organizaciones a quienes demuestren actitudes como sensibilidad al cambio, mentalidad empresarial y voluntad de innovar (Rasca, Antonescu, Schmeleva y Nizhegorodtsev, 2018).

De acuerdo con el “Futuro de los empleos, informe 2018” del Centro del Foro de la Nueva Economía y Sociedad, mientras que se espera que en los próximos cinco años se desplacen 75 millones de puestos de trabajo también es posible que se creen otros 133 millones por medio de economías desarrolladas y emergentes clave (World Economic Forum, 2019). La principal razón para retener a los empleados existentes es su conocimiento del proceso de fabricación actual (Benešová y Tupa, 2017).

Conforme a la gerente de recursos humanos de IBM Colombia, Fernanda Muraska, “la tecnología viene para aportar, automatizar trabajos manuales y para que las personas puedan aprender nuevas habilidades” (Muraska, s. f.), lo cual trae consigo grandes retos de capacitación y entrenamiento para la gente.

La tecnología facilita la eficiencia y la eficacia, que amplifica los logros humanos, en lugar de alejarse de ellos (Yereslove, 2019). En la actualidad los países están invirtiendo energicamente en tecnologías como la inteligencia artificial y la computación cuántica (Davis y O'Halloran, 2018). A medida que la industria 4.0 se afianza, los ingenieros con visión de futuro adoptarán estas herramientas y tecnologías digitales (Crawford, 2018). Se aspira a que el rápido desarrollo de maquinaria inteligente sea fundamental para la evolución prospectiva de la industria 4.0, especialmente para industrias tradicionales como el sector energético (Alssadoun, 2019).

Según el Economic World Forum (2019) cuando se quiere hablar o investigar sobre la industria 4.0 se deben tener en cuenta algunos otros temas de relevancia que se conectan con el tema principal: innovación y productividad, seguridad y conflicto, perturbación a empleos y habilidades, disrupción empresarial y fusión de tecnologías. Para los fines de la investigación se encontró que existe un vínculo directo entre las personas y la industria 4.0 en cuanto a la perturbación a empleos y habilidades. Dentro de este último se encuentran varios subtemas como educación, género y trabajo, empleo y habilidades, inteligencia artificial y robotismo (World Economic Forum, s. f.).

Otra rama importante de la industria 4.0 es la fuerza de trabajo y el empleo. Este tema va muy acorde con los nuevos modelos de trabajo que por lo general necesitan otros perfiles laborales como espíritu emprendedor y equidad de género (World Economic Forum, s. f.).



Operador 4.0 se refiere a los operadores inteligentes y hábiles del futuro, que serán asistidos por sistemas automatizados que proporcionan un alivio sostenible de estrés físico y mental, y que facilitan a los operadores utilizar y desarrollar sus capacidades creativas, innovadoras y de improvisación, sin comprometer los objetivos de producción (Kaasinen *et al.*, 2019).

Por lo anterior, en el estudio de vigilancia se advirtieron tres brechas importantes para la gestión del talento humano y la industria 4.0:

- **Aptitudes:** las nuevas aptitudes que se requieren hoy son: inteligencia emocional, sensibilidad intercultural, creatividad, presentación de problemas (en lugar de resolución de problemas), ciudadanía económica, empatía, adaptabilidad y resiliencia. Estas no son habilidades que se pueden enseñar con los métodos educativos tradicionales. Varios expertos incluso se preguntan si es posible enseñar estas habilidades; es decir, argumentan que el contexto de la educación formal no es el adecuado para que las jóvenes generaciones aprendan las habilidades que necesitan dominar (World Economic Forum, 2017).
- **Habilidades:** de acuerdo con el análisis de LinkedIn, los empleadores de 2019 están buscando una combinación de habilidades duras y blandas. La creatividad encabeza la lista de atributos deseados. Los hallazgos concuerdan con el informe Future of Jobs del World Economic Forum, que llegó a la conclusión de que es probable que las habilidades “humanas” como la originalidad, la iniciativa y el pensamiento crítico aumenten de valor a medida que avanzan la tecnología y la automatización (World Economic Forum, 2019).
- **Participación ciudadana:** este impacto ya es claro y positivo: en el mundo del trabajo, por ejemplo, y en el mundo corporativo, normalmente la parte más ágil y rápida de la economía es la que de momento más y mejor ha sabido sacar partido de las nuevas posibilidades que ofrecen las nuevas plataformas digitales (World Economic Forum, 2017). Uno de los efectos más evidentes de la industria 4.0 desde la perspectiva social se enfoca al análisis de los retos de empleabilidad en entornos de transformación tecnológica (Mendoza, Serrano y Rozo, 2019).

Atracción de talento clave

Las revisiones sistemáticas y analíticas realizadas en el estudio, con los artículos resultado de las ecuaciones de búsqueda en las bases de datos, develaron aspectos importantes de la industria 4.0 para la atracción del talento humano clave para la disminución de las brechas identificadas en la vigilancia tecnológica.

Las tecnologías de la industria 4.0 requieren un nuevo conjunto de capacidades. Las empresas tienen que mejorar las cualificaciones y adquirir nuevos talentos, para dar a conocer sus modelos de fomento de la capacidad en el centro de la transformación. También es

fundamental un nuevo enfoque para la colaboración con los proveedores de soluciones de tecnología, el mundo académico y los investigadores (McKinsey Global Institute, 2018).

En la organización del trabajo se prevén nuevos cambios que van a tener un impacto significativo sobre el papel de los trabajadores de las fábricas inteligentes en la industria 4.0 (Challenges and E. Decision-Making, 2015). El *know how* en las últimas tecnologías tales como Internet de las cosas, Internet de servicios, etc. ayudará a establecer eficientemente las conexiones seguras entre las máquinas y los humanos. Sin embargo, estas conexiones se traducirán en la generación de grandes cantidades de datos. Por tanto, también se vuelve esencial educar a la gente en grandes volúmenes de datos que pueden ayudar a la predicción y rectificación de posibles fallos en tiempo real (Kumar *et al.*, 2019).

Los trabajadores industriales no van a ser sustituidos en su totalidad por máquinas autónomas que actúan en el futuro previsible, ya que el pensamiento humano, la flexibilidad, la capacidad de aprender y de mejorar son esenciales en el contexto industrial (Longo, Nicoletti y Padovano, 2019). Uno de los objetivos de la industria 4.0 es eliminar el trabajo físico pesado por robots industriales (Benešová y Tupa, 2017). El paradigma para el uso del robot ha cambiado de una idea en la que estos funcionan con total autonomía a un escenario en el que los robots colaboran con los humanos (Ferraguti *et al.*, 2019). Así pues, cuando un robot está en funcionamiento, varias tareas se repiten con frecuencia (Mendes, Safeea y Neto, 2018).

El interés en un alto rendimiento, buena interrelación y alto potencial de autodesarrollo profesional debe dar forma al futuro perfil de los empleados, que se enfrentarán a los nuevos desafíos provenientes de la industria 4.0 (Cotet, Balgiu y Zaleschi, 2017). Los requisitos para las calificaciones y aptitudes de los trabajadores serán más altos que en la actualidad, debido a que las compañías utilizarán las nuevas tecnologías y medios de comunicación inteligente (Benešová y Tupa, 2017).

Como la industria 4.0 modificará los perfiles de trabajo y las habilidades requeridas por las empresas, se muestran los cambios en la línea de montaje, del técnico de servicio móvil y del operador de la máquina y que arrojan luz en “nuevos” empleos que surgirán, por ejemplo, el científico de datos industriales y el coordinador de robots (Matt *et al.*, 2018).

El pensamiento analítico y el enfoque de sistema son los temas clave para los nuevos criterios de selección de personal de apoyo, que conducen a la necesidad de las competencias y calificaciones en la toma de decisiones y gestión de procesos (Kazancoglu y Ozkan-Ozen, 2018).

Para la gerente de recursos humanos de IBM Colombia, Fernanda Muraska, esto es lo que implementan en su empresa:



Para el reclutamiento del personal utilizamos una parte cognitiva de inteligencia artificial, pues contamos con una herramienta que nos ayuda a filtrar a los candidatos que se postulan por puesto, e incluso si estos se registran en nuestro sitio podemos indicarles, de acuerdo con su perfil, cuál es la vacante más adecuada para él. Con esta herramienta ahorramos tiempo a los reclutadores ya que no tienen que revisar al cien por ciento la hoja de vida, pues el programa solo les entregará las hojas que coincidan con el perfil requerido en ese momento (Muraska, s. f.).

Según el 61 % de encuestados de la última edición de la encuesta Global Human Capital Trends, se están rediseñando trabajos alrededor de la inteligencia artificial (IA), robótica y nuevos modelos de negocios (Ponga, 2019). Los sectores laborales emergentes de la cuarta revolución son: energía, servicios financieros, salud, tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), medios y entretenimiento, y logística (IEEE, 2019).

En la industria 4.0 la contratación debe estar en la base de la variedad de habilidades y conocimientos heterogéneos y estos deben ser probados en el proceso de selección antes de escoger el candidato (Shamim, Cang, Yu y Li, 2016). Las técnicas de entrevista pueden incluir automatización y personalizarse en lugares genéricos, con lo que pueden predecir un mejor rendimiento en el puesto de trabajo en el futuro. La IA de chat-bots puede ayudar a la interpretación y validación de las respuestas de candidatos en tiempo real y reducir el sesgo del entrevistador (Sivathanu y Pillai, 2018).

Después de la selección, los nuevos programas de inducción pueden ser personalizados, lo que implica que no será uno solo para todos los empleados. La realidad aumentada/realidad virtual (AR/VR) ayudaría a los recién incorporados a guiarse con varios procesos de oficina y diseños. Así, los empleadores se asegurarán de que los empleados sean productivos desde el primer día. Después de ser vinculado el trabajador, el conocimiento y la mejora de la capacitación deben ser elementos básicos de exigencia para la organización de manera que esta logre éxito en el entorno competitivo actual. La inteligencia artificial puede ayudar a identificar los vacíos de conocimiento de cada empleado en función de las demandas de cualificación en el mercado (Sivathanu y Pillai, 2018). En otras ocasiones se ocupan criterios de selección para la contratación del personal, que están muy presentes en la industria 4.0 (Kazancoglu y Ozkan-Ozen, 2018).

Aunque no son los únicos criterios que se tienen en cuenta en la nueva industria, también, el pensamiento analítico y el enfoque de sistema son claves para los nuevos criterios de selección de personal de apoyo, pues conducen a la necesidad de las competencias y cualificaciones en la toma de decisiones y gestión de procesos (tabla 1) (Kazancoglu y Ozkan-Ozen, 2018).

Crterios para la seleccin del personal	Descripcin
La combinacin de <i>know-how</i> relacionado con un trabajo especfico o proceso.	Se refiere a la integracin del conocimiento del empleo con la nueva tecnologa o proceso
La flexibilidad para adaptar nuevas funciones y entornos de trabajo.	Indica la flexibilidad de los empleados para adaptar las caractersticas tecnolgicas altos de industria 4.0
El aprendizaje continuo y la cooperacin interdisciplinaria.	El aprendizaje interdisciplinario continuo y la cooperacin
Conocimiento de TI y tecnologas de produccin.	Se selecciona como criterio debido a la naturaleza impulsada por la tecnologa de los sistemas de produccin en la industria 4.0
Comprensin de la organizacin y procesual.	Debido a la disminucin de la demanda de habilidades tcnicas especficas y aumento de la necesidad de la visin amplia
Capacidad de interactuar con interfaces modernas. La confianza en las nuevas tecnologas.	La capacidad de interactuar con interfaces modernas y la confianza en las nuevas tecnologas tambin son contratadas, ya que, tecnologas avanzadas son el ncleo de la industria
La conciencia de la seguridad informtica y proteccin de datos.	La seguridad de datos es muy importante en la industria 4.0, pues todas las tecnologas de produccin son gestionadas por Internet
Capacidad de fallo y recuperacin de errores.	Para hacer frente a problemas complejos
La capacidad de hacer frente a la complejidad y la resolucin de problemas.	Industria 4.0 tiene un entorno dinámico y complejo. Por lo tanto, la capacidad de hacer frente a la complejidad y la resolucin de problemas
Pensando en el proceso de superposicin.	Es importante enlazar procesos multidimensionales

Tabla 1. Criterios para la seleccin del personal (Longo et al., 2019)

El proceso de seleccin en la industria 4.0 debe concentrarse en suplir habilidades y brechas identificadas como necesidad para el desarrollo sostenible y la adaptacin cultural. La adopcin de esta nueva revolucin implica tambin el compromiso de los grandes lderes de las organizaciones para generar una articulacin sostenible.

Competencias clave, reto fundamental para la industria 4.0

La industria 4.0 trae consigo cambios radicales en las organizaciones, desde sus etapas de diseo de producto hasta el cmo manejar a sus equipos de trabajo. La atraccin de talento debe estar articulada a un entendimiento claro de las competencias bsicas para los cargos nuevos creados por esta ola de crecimiento.



La revisión analítica del contexto permitió identificar los perfiles de trabajo en la nueva era industrial y las competencias en las que el trabajador tiene que sobresalir para que las organizaciones muestren resultados favorables. Para el caso, plantearon qué clase de conocimientos y habilidades debían tener los colaboradores para lograr un mayor compromiso e impacto en sus negocios (Martínez-González, Selva y Crespo, 2019).

Las competencias identificadas se agruparon en cuatro categorías (Hecklau, Galeitzke, Flachs y Kohl, 2016). Como destacan Collings y Mellahi, la identificación de talento crítico es un componente esencial en cualquier sistema estratégico de gestión del talento (Whysall, Owtram y Brittain, 2019).



Figura 6. Agrupación de competencias requeridas en la industria 4.0

En la figura 6 se muestran las cuatro agrupaciones de competencias: los dos primeros grupos (competencias técnicas y metodológicas) requieren habilidades técnicas integrales para pasar de las tareas operativas a las estratégicas, y buscan resolver la necesidad de utilizar fuentes confiables para el aprendizaje continuo en entornos cambiantes. Las dos últimas agrupaciones (competencias sociales y personales) están enfocadas a buscar empleados capaces de entender y comunicarse con socios y clientes globales, a aceptar el cambio laboral debido a la rotación o reorientación del trabajo-tarea (Whysall *et al.*, 2019).

Como lo describe el *Informe sobre el futuro del empleo 2018* del Foro Económico Mundial, los impulsores tecnológicos están desafiando cada vez más los empleos y las carreras tradicionales (Jordan y Dixon, 2018). Durante la cuarta Revolución Industrial, los profesionales de calidad que limiten sus capacidades y contribuciones estrictamente a la interpretación de datos e informes, se volverán obsoletos y se enfrentarán a la extinción (Connell, 2017). Para que una organización sea capaz de abrazar el desarrollo continuo de nuevos productos y tecnologías se requiere de una formación ágil de sus gerentes-líderes de la innovación. El aprendizaje organizacional que promueve la innovación debe ser eficaz y debe procurar el enriquecimiento y el mejoramiento del capital intelectual y psicológico de sus líderes (Gryazeva-Dobshinskaya, Dmitrieva, Korobova y Glukhova, 2018). Por ello la mejora de conocimientos y habilidades es un requisito imprescindible para que una organización tenga éxito en el entorno competitivo de hoy (Sivathanu y Pillai, 2018).

En la figura 7 se muestran algunas de las nuevas habilidades laborales requeridas en la industria 4.0 (Benešová y Tupa, 2017).

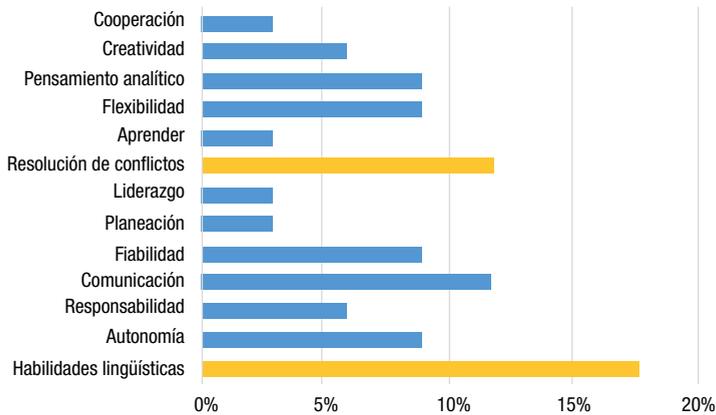


Figura 7. Habilidades para nuevos perfiles de trabajo en la industria 4.0

Otro factor importante para la industria 4.0 son las comunicaciones de seguridad de datos. ¿La razón? Esta es una lucha competitiva que estará en el mercado y también fuera de él. Puede haber ataques de *hackers* en los sistemas de información y de producción. Estos sistemas se les encargarán a los técnicos de seguridad cibernética (Benešová y Tupa, 2017).

Las transiciones, que se identifican con la digitalización y la descarbonización, aportan una oportunidad quizás única para conseguir el deseado salto cualitativo que se asocia al cambio de modelo productivo (Muro, 2019). Así, en la medida en que las empresas adopten nuevas tecnologías, muchos de los empleos de hoy dejarán de existir y aparecerán otros nuevos (Gray, 2019). Pues si bien las máquinas serán cada vez más potentes, los humanos realmente serán más importantes (McKay, 2019).

Otro aspecto fundamental que se debe enmarcar en los grandes retos de la gestión humana en la cuarta Revolución Industrial es la colaboración entre humanos y robots (CDH), que presenta diversas ventajas para aplicaciones industriales en términos de velocidad, eficiencia y mejor calidad de la producción y de los lugares de trabajo. Los robots de colaboración permiten procesar pequeñas producciones de volumen y unirse a la exactitud y a la fuerza de un robot. Humano y robot tienen diferentes habilidades que deben aprovecharse tanto como sea posible.

Por otra parte, no hay necesidad de equilibrar la carga de trabajo entre el ser humano y el robot (Bruno y Antonelli, 2018). El principal desafío ahora se está moviendo más allá de las nuevas tecnologías hacia la automatización completa, y la lucha competitiva resultante entre



humanos y máquinas para trabajos intensivos en conocimiento del campo de la informática, de autoaprendizaje, algoritmos y análisis de datos (Liboni, Cezarino, Jabbour, Oliveira y Stefanelli, 2019). Además, el sistema demanda mano de obra para fabricar con eficacia los productos (Park y Lee, 2018).

Los grandes retos de la gestión humana en la industria 4.0 se enfocan en el desarrollo de perfiles adecuados para hacer los trabajos del futuro de acuerdo con las competencias y habilidades identificadas en todas las cadenas de valor.

Conclusiones

La industria 4.0 es un tema emergente de investigación que está a la vanguardia de nuevos cambios sociales e industriales e influye directamente en la gestión del talento humano. Es importante que se determinen con una visión más clara las estrategias planteadas para la mitigación de las brechas con el único objetivo de analizar la situación del talento humano en la industria 4.0. Un hallazgo importante en la vigilancia tecnológica es la carencia de análisis en Latinoamérica: los estudios se centran en Europa, China y América del Norte.

Uno de los grandes retos de la industria 4.0 es potenciar las habilidades requeridas para los nuevos puestos de trabajo que surgirán como efecto de la cuarta revolución. El potenciar competencias en los grupos sociales y personas y habilidades blandas, mejoraría ampliamente la gestión organizacional. Los cambios tecnológicos implican cambios de comportamiento y esto, con planes adecuados, derivará en un beneficio cooperativo. Sin embargo, esto implica compromiso de directivos, articulación entre la academia y las necesidades del contexto, preparación de los encargados de gestión humana en procesos de creación de perfiles, selección y permanencia de personal y, además, estudios alrededor de gestión del cambio (adaptación, flexibilidad y resolución de problemas), que prepare a las personas en las nuevas líneas de gestión y trabajo para la adopción de competencias.

Por otro lado, son valiosas las mesas de discusión para identificar puntos estratégicos de disrupción en las empresas latinoamericanas. Gran porcentaje de la industria en esta región es pequeña y mediana empresa, lo que implica la baja inversión en recursos enfocados a la prospectiva estratégica y al crecimiento de sus empleados. Las competencias del capital humano que se necesitan en la industria 4.0 demandan la investigación de tendencias, la inversión en nuevos conocimientos y el compromiso de los grandes líderes. Por tanto, trae a la mesa a grandes actores como gobiernos, sistemas educativos e industria, para fortalecer las organizaciones, mejorar la cadena y dar valor agregado a los productos y servicios para satisfacer al cliente.

Referencias

- Arimetrics. (s. f). Análisis descriptiva. Disponible en: <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/analitica-descriptiva>.
- Barros, T. (2017). Equation Chapter 1 Section 1 La industria 4.0: Aplicaciones e implicaciones.
- Benešová, A. y Tupa, J. (2017). Requirements for education and qualification of people in industry 4.0. *Procedia Manuf.*, 11, 2195-2202.
- Bruno, G. y Antonelli, D. (2018). *Dynamic task classification and assignment for the management of human-robot collaborative teams in workcells*.
- Castellanos, O. F. *Análisis de tendencias: 2011*.
- Castiñeira, Á. (2019). Las tendencias que determinarán una nueva economía a partir de 2030. Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2019/02/las-tendencias-que-determinaran-una-nueva-economia-a-partir-de-2030/>
- Challenges and E. Decision-Making. (2015). Connected cognitive entity management.
- Connell, S. (2017). As industry 4.0 continues to evolve, what can quality professionals do to ensure they will be an integral asset throughout this industrial revolution? Disponible en: <http://asq.org/blog/2017/07/as-industry-4-0-continues-to-evolve-what-can-quality-professionals-do-to-ensure-they-will-be-an-integral-asset-throughout-this-industrial-revolution/>
- Cotet, G. B., Balgiu, B. A. y Zaleschi, V. C. (2017). Assessment procedure for the soft skills requested by Industry 4.0. *MATEC Web Conf.*, 121.
- Crawford, M. (2018). How industry 4.0 impacts engineering design. Disponible en: <https://www.asme.org/topics-resources/content/industry-40-impacts-engineering-design>
- Davis, N. y O'Halloran, D. (2018). La cuarta revolución industrial impulsa la globalización 4.0. Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2018/11/la-cuarta-revolucion-industrial-impulsa-la-globalizacion-4-0/>
- Fantini, P., Pinzone, M. y Taisch, M. (2018). Placing the operator at the centre of Industry 4.0 design: Modelling and assessing human activities within cyber-physical systems. *Comput. Ind. Eng.*
- Fernández, P. B. Metodología de la investigación.
- Ferraguti, F. (2019). Augmented reality-based approach for on-line quality assessment of polished surfaces. *Robot. Comput. Integr. Manuf.*, 59, 158-167.
- Gray, A. (2019). Esta es nuestra oportunidad de redefinir completamente el significado del trabajo. Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2019/07/cambios-en-el-modelo-productivo-o-es-ahora-o-no-sera-nunca/>
- Gryazeva-Dobshinskaya, V. G., Dmitrieva, Y. A., Korobova, S. Y. y Glukhova, V. A. (2018). Project groups formation based on modelling innovative leadership resources as educational technology 'industries 4.0'. *Proc. - 2018 Glob. Smart Ind. Conf. GloSIC*, 17, 1-8.
- Hecklau, F., Galeitzke, M., Flachs, S. y Kohl, H. (2016). Holistic approach for human resource management in industry 4.0. *Procedia CIRP*, 54, 1-6.
- IEEE. (2019). International workshop on metrology for industry 4.0 and IoT. Disponible en: <http://sites.ieee.org/italy-sensors/event/2019-ieee-international-workshop-on-metrology-for-industry-4-0-and-iot/>
- Jordan, A. y Dixon, W. (2018). ¿Por qué la cuarta revolución industrial necesita más graduados en carreras humanísticas? Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2018/12/por-que-la-cuarta-revolucion-industrial-necesita-mas-graduados-en-carreras-humanisticas/>
- Kaasinen, E. et al. (2019). Empowering and engaging industrial workers with Operator 4.0 solutions. *Comput. Ind. Eng.*
- Kazancoglu, Y. y Ozkan-Ozen, Y. D. (2018). Analyzing workforce 4.0 in the fourth industrial revolution and proposing a road map from operations management perspective with fuzzy DEMATEL. *J. Enterp. Inf. Manag.*, 31(6), 891-907.
- Kumar, K., Zindani, D. y Davim, J. P. (2019). *Industry 4.0 developments towards the Fourth Industrial Revolution*.
- Le, E. La cuarta revolución industrial.
- Liboni, L. B., Cezarino, L. O., Jabbour, C. J. C., Oliveira, B. G. y Stefanelli, N. O. (2019). Smart industry and the pathways to HRM 4.0: implications for SCM. *Supply Chain Manag.*, 24(1), 124-146.
- Longo, F., Nicoletti, L. y Padovano, A. (2019). Modeling workers' behavior: a human factors taxonomy and a fuzzy analysis in the case of industrial accidents. *Int. J. Ind. Ergon.*, 69, 29-47.
- Martínez-González, M., Selva Olid, C. y Crespo, J. L. (2019). Evolution of HR competences in organizations immersed in the fourth industrial revolution. *Quad. Psicol.*, 21(1), 1471.



- Matt, D. T., Orzes, G., Rauch, E. y Dallasega, P. (2018). Urban production - A socially sustainable factory concept to overcome shortcomings of qualified workers in smart SMEs. *Comput. Ind. Eng.*, 1-10.
- McKay, D. (2019). Se necesitan seres humanos: ¿por qué la automatización no acabará con su trabajo? Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2019/01/se-necesitan-seres-humanos-por-que-la-automatizacion-no-acabara-con-su-trabajo/>
- McKinsey Global Institute. (2018). The next economic growth engine: scaling fourth industrial revolution technologies in production. *World Econ. Forum*.
- Medellín. (2015). Una guía corta para escribir revisiones sistemáticas de literatura parte 4. *Dyna*, 82(189), 9-12.
- Mendes, N., Safeea, M. y Neto, P. (2018). Flexible programming and orchestration of collaborative robotic manufacturing systems. Proc. - IEEE 16th Int. Conf. Ind. Informatics, 913-918.
- Mendoza, M. A., Serrano, L. F. y Roza, I. (2019). Análisis de tendencias investigativas asociadas a la industria 4.0.
- Muraska, F. (s. f.). Entrevista IBM RH.
- Muro, I. (2019). ¿Cambios en el modelo productivo? O es ahora o no será nunca. Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2019/07/cambios-en-el-modelo-productivo-o-es-ahora-o-no-sera-nunca/>
- Osama, A. (2019). A cybersecurity prospective on industry 4.0: enabler role of identity and access management. Disponible en: <https://onepetro.org/conference-paper/IPTC-19072-MS>
- Park, S. y Lee, S. (2018). Advances in computer science and ubiquitous computing, 474.
- Ponga, J. (2019). Carreras del siglo XXI, nuevo alieno profesional. Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2019/02/carreras-del-siglo-xxi-nuevo-aliento-profesional/>
- Rasca, L., Antonescu, M., Schmeleva, A. y Nizhegorodtsev, R. (2018). Employee experience - an answer to the deficit of talents, 19, 9-15.
- Roldán, M. J. (s. f.). Pasos del método analítico. Disponible en: <https://www.recursosdeautoayuda.com/metodo-analitico/>
- Schwab, K. ¿Qué es la globalización 4.0 y estamos listos para ello? Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2018/11/los-forcejeos-de-la-globalizacion-4-0>
- Shamim, S., Cang, S., Yu, H. y Li, Y. (2016). Management approaches for industry 4.0. *Evol. Comput. (CEC)*, 5309-5316.
- Sivathanu, B. y Pillai, R. (2018). Smart HR 4.0 - how industry 4.0 is disrupting HR. *Hum. Resour. Manag. Int. Dig.*, 26(4), 7-11.
- World Economic Forum. (s. f.). Empleo y habilidades. Disponible en: <https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb000000LJQ4EAO?tab=publications>
- World Economic Forum. (2017). La educación no puede seguirle el ritmo a la Cuarta Revolución Industrial. Estos son los cambios que debemos implementar. Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2017/06/la-educacion-formal-no-puede-seguir-el-ritmo-de-nuestro-mundo-en-constante-movimiento-estos-son-los-cambios-que-debemos-implementar/>
- World Economic Forum. (2017). Vivir en tiempos de la Cuarta Revolución Industrial. Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2017/02/magnitud-e-implicaciones-de-la-cuarta-revolucion-industrial/>
- World Economic Forum. (2019). Globalization 4.0: shaping a new global architecture in the age of the fourth industrial revolution. *World Econ. Forum*.
- World Economic Forum. (2019). Estas son las 10 habilidades más demandadas de 2019, según LinkedIn. Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2019/01/estas-son-las-10-habilidades-mas-demandadas-de-2019-segun-linkedin/>
- World Economic Forum. (2019). Qué significarán los próximos 20 años para el empleo, y cómo prepararse. Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2019/01/que-significaran-los-proximos-20-anos-para-el-empleo-y-como-prepararse/>
- Yereslove, E. (2019). Las calculadoras no reemplazarán a los matemáticos y la IA no reemplazará a los humanos. Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2019/02/las-calculadoras-no-reemplazaron-a-los-matematicos-y-la-ia-no-reemplazara-a-los-humanos/>

Ley de Okun en México: evidencia empírica regional 1996-2017

Paloma Lozano Acosta⁴¹

Dayana Reyes Luna⁴²

Jacobo Campo Robledo⁴³

▪ **Resumen** ▪ Los aspectos relacionados con el crecimiento del producto y el mantenimiento de bajas tasas de desempleo son un tema de continuo debate profesional, académico, institucional, y sobre todo, en el marco de instrumentación de la política económica. La consecución de un crecimiento económico estable y sostenido en el tiempo, así como el mantenimiento de niveles de empleo aceptables son objetivos fundamentales de toda política económica, y a su vez requisitos indispensables para lograr una mejora en el bienestar socioeconómico de la población, disminuir la pobreza y fomentar el desarrollo armónico de la economía.

La Ley de Okun es la relación entre la tasa de desempleo y el crecimiento económico, específicamente sirve para determinar el impacto que tiene el crecimiento sobre el empleo, y de esta manera fijar políticas adecuadas para el control de la tasa de desempleo. Okun (1962) afirmó que un aumento del 3 % en la producción en los Estados Unidos se asocia a una disminución del 1 % en la tasa de desempleo. El coeficiente de Okun estaba cerca de $-0,3$.

Esta conexión de variables puede cambiar dependiendo del país y del horizonte temporal, pero se debería cumplir. La Ley de Okun es principalmente una observación empírica.

En este documento se examina empíricamente la relación entre la producción y el desempleo a la luz de la Ley de Okun, en los 32 Estados mexicanos durante el periodo 1996-2017, utilizando diferentes metodologías de análisis de series de tiempo y datos panel. Esto se hace con el fin de determinar el coeficiente de Okun por Estado, y con ello, la sensibilidad de la tasa de desempleo de cada uno con respecto al crecimiento económico y cómo las políticas fiscales para favorecer el crecimiento de los Estados pueden afectar la tasa de desempleo.

Dentro de los trabajos empíricos internacionales se destacan Vásquez Corral (2018) –AL10, Pham y Sala (2019)–, OCDE06, Zagler (2003) –OCDE04, Verne (2007)–, OCDE15, Khemraj, Madrick y Semmler (2006) –OCDE04. Y en la región los trabajos de Freeman (2014) –EU08, Binet (2013)– Francia22, Bande y Martín-Román (2018) –España17, Villaverde y Adolfo Maza (2009)– España17, Guillén (2015)– Colombia7, Loría, Libreros y Salas (2012)– México.

41 Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. kino982011@gmail.com

42 Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. dianamendoza981030@gmail.com

43 Universidad Católica de Colombia. daniel.redondo.410@gmail.com, jmredondo@ucatolica.edu.co



La base de datos fue construida a partir de Inegi, y contiene información del PIB a precios de 2013 y la tasa de desempleo. Las variables abarcan el periodo 1996-2017 para los 32 Estados de México.

Con respecto a la metodología y el modelo econométrico:

Se emplean dos análisis, el primero es un análisis de regresión simple por Estado con el fin de determinar la relación de Okun en cada uno; y el segundo, de cointegración multivariada y modelo de corrección de errores (MCE) a nivel individual, ambos utilizados para estudiar dos de los tres enfoques de Okun, el modelo en primeras diferencias y el modelo de brechas. En este segundo enfoque se emplea el filtro de Hodrick y Prescott para calcular tanto el PIB potencial como la tasa natural de desempleo de cada Estado (www.hdl.handle.net).

Adicionalmente,

Con el objetivo de presentar evidencia empírica sobre el efecto que tiene el gasto público social en el PIB, se estima un modelo de datos panel cointegrado. En este caso es acertado pensar que las series de tiempo no cumplan las condiciones de estacionariedad, y presente un problema de raíz unitaria. En dado caso es necesario determinar la existencia de una combinación lineal estable que indique que comparten una relación de equilibrio de largo plazo (Campo y Mendoza, 2017).

Sobre el método de estimación de las metodologías presentadas anteriormente, cabe resaltar que la TND y el PIB potencial se calculan utilizando el filtro de Hodrick-Prescott. Las estimaciones para cada Estado se realizan por MCO. En la mayoría de las estimaciones (por Estado) es necesario realizar ajustes por algún problema. La estimación para el modelo de datos panel se efectúa por MCO con efectos fijos.

“Los resultados muestran que la relación de la Ley de Okun se cumple para México y en general para los Estados que lo conforman con valores del coeficiente de Okun bajos pero altamente significativos” (www.hdl.handle.net). Además, los resultados evidencian que el modelo que mejor se ajusta a la Ley de Okun en los Estados mexicanos es el de brechas. Nuevo León, Coahuila y México presentan el coeficiente de Okun más alto, por lo que en estos el efecto de crecer por encima del PIB potencial es mayor para reducir la tasa de desempleo.

Las condiciones geográficas de Coahuila y Nuevo León favorecen el desempeño de actividades económicas de transformación y comercialización manufacturera, y son un punto estratégico. Para su distribución, el Estado de México puede ser un eje de atracción de nuevas poblaciones y actividades económicas dada su cercanía con la capital nacional.

Por su parte, Tabasco, Zacatecas y Guerrero presentan los coeficientes más bajos, debido a la incidencia de sus actividades económicas, mayoritariamente concentradas en el tercer sector, en donde el comportamiento del mercado laboral es más o menos estático.

La Ley de Okun, en su esquema de brechas, permite generar una aproximación tanto al nivel de producto potencial como a la tasa de desempleo de equilibrio de una economía,

(...) aspectos de suma importancia, por cuanto pueden brindar una herramienta para el diseño y la formulación de políticas económicas tendientes a lograr que el empleo no sea tan volátil, y por tanto sus fluctuaciones se acerquen lo más posible al nivel considerado de pleno empleo. De lo anterior, incluso, se deriva información relativa a partir de la cual la gestión de la política monetaria y fiscal agota su eficacia para influir sobre las variables reales, como el producto y el empleo (www.redalyc.org).

Los resultados de cada Estado se usan para determinar cómo las políticas fiscales para incrementar el crecimiento de los Estados pueden afectar la tasa de desempleo. Se comprueba la Ley de Okun para la mayoría de Estados mexicanos durante el periodo 1996-2017.

Palabras clave: Ley de Okun; datos panel; modelo de diferencias; modelo de brechas; México.



Las acciones de México y Colombia con respecto a la construcción de paz

María Liliana Galván Bautista⁴⁴

▪ **Resumen** ▪ Se cree que los grupos armados al margen de la ley están en contra de los ideales de los Estados. Este es el caso del Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN) de México, y de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia-Ejército del Pueblo (FARC-EP) de Colombia.

El EZLN pretendía instaurar una república popular socialista derrocando al poder político para ganar el reconocimiento de sus derechos humanos. Por otro lado, las FARC-EP tenían una ideología de extrema izquierda basada en los principios del marxismo-leninismo y perseguían el mismo propósito: ganar el reconocimiento de los derechos humanos que el Estado colombiano les estaba vulnerando.

Cada Estado sigue su camino: el mexicano decide iniciar un proceso de reforma en la Constitución federal mientras que el Estado colombiano transita un proceso de paz mediante la justicia transicional. Por lo cual se abre paso a la interrogante: ¿cuáles fueron las principales características en los acuerdos de paz con los grupos armados EZLN y el gobierno mexicano y las FARC-EP y el gobierno colombiano, para llegar a la construcción de paz?

Para desarrollar la problemática planteada se utilizó la metodología de investigación cualitativa, por medio de la cual se pretende analizar el acuerdo de paz que hubo entre el grupo armado EZLN y el Estado mexicano y el acuerdo de paz entre las FARC-EP y el Estado colombiano para afianzar la construcción de paz.

Así pues, en la presente investigación se muestra que, en el caso mexicano mediante los Acuerdos de San Andrés Larráinzar, hubo compromisos pactados entre el gobierno federal y el EZLN: reconocimiento al pueblo indígena en la Constitución federal y respeto de sus derechos políticos, jurídicos, sociales, económicos, culturales, etc. Sin embargo, al continuar con la fase dos de ese acuerdo se denota la apatía del gobierno, sumada al incumplimiento de lo pactado en el acuerdo mismo. Es así que el EZLN se retira de las negociaciones y se cierra a comunicarse con el Estado mexicano.

Es decir, el Estado de Chiapas configuró la Ley para el Diálogo, la Conciliación y la Paz Digna en Chiapas, que se utilizó como mecanismo para lograr llegar a los acuerdos de paz con el

44 Universidad Autónoma del Estado de México. lily.galvan@outlook.com

EZLN y, así mismo, impulsar una reforma en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM). Se evidencia que el grupo armado no reconoció esa reforma, razón por la cual la armonización jurídica constitucional no iba en el mismo sentido.

En Colombia el acuerdo de paz contiene unos puntos que deben seguir el Estado colombiano y las FARC-EP para lograr la finalización del conflicto armado interno y preservar una paz estable y duradera, utilizando la justicia transicional como mecanismo para la reparación de las víctimas y estableciendo todo un Sistema Integral de Verdad, Justicia, Reparación y Garantías de No Repetición. Esto con el fin de garantizar la rendición de cuentas por lo ocurrido, afianzar la seguridad de quienes participen en dicho sistema, avalar la convivencia en bienestar, la reconciliación de la población, la no repetición de las acciones, consecuencia del conflicto, y apuntando a la transición del conflicto armado a un estado de paz.

Para finalizar, al darse una reforma en la Constitución federal mexicana reconociendo los derechos indígenas en dirección al respeto y reconocimiento de sus instituciones y derechos sociales, económicos, culturales y políticos, principalmente, temas derivados del acuerdo de paz de San Andrés, se puede advertir que el EZLN no los reconoce, por lo que el Estado mexicano sigue intentando llegar al diálogo con el grupo para lograr una efectiva armonización.

En el acuerdo de paz colombiano, y sirviéndose de la Justicia Transicional como mecanismo principal que ayuda a la contribución del restablecimiento y mantenimiento de la paz entre el Gobierno y el grupo armado FARC-EP, se observa que los mecanismos de la nueva justicia transicional (mecanismos judiciales, extrajudiciales y administrativos) no surten su mayor efecto y por tanto, continúan las problemáticas sociales, jurídicas, económicas, etc., y afectan el cabal cumplimiento del actual posacuerdo para llevar a cabo la construcción de paz.

En resumen, el proceso de paz tomado en México que inicia en una ley para configurar un acuerdo entre el gobierno mexicano y el EZLN que finaliza en una reforma al artículo 2 de la CPEUM, no consigue el propósito contenido en la mencionada norma, pues al intentar finalizar el conflicto armado el Estado mexicano falla, ocasionando la continuidad del conflicto, por lo que sigue sin alcanzarse la armonización de la sociedad.

Mientras que en Colombia se afianzaron unos mecanismos tanto judiciales como extrajudiciales y administrativos para garantizar una transición del conflicto a un Estado de paz estable y duradera, que es lo que no se ha alcanzado, pues el conflicto armado interno continúa generando problemáticas sociales, jurídicas y económicas.

Finalmente, al aplicarse en apariencia, pero sin llegar a ser auténtico ninguno de ellos, por un lado, el proceso de reforma en México y por el otro, la justicia transicional en Colombia, y a pesar de lograr un acuerdo de paz en ambos territorios, no se manifiesta una



.....

certera construcción de paz, dado que, se muestra en la realidad palpable de los dos países. México, al cortar comunicación con el grupo armado sigue en disputa y Colombia sin la debida aplicación del pacto firmado, persiste en el conflicto armado interno.

Palabras clave: Ejército Zapatista de Liberación Nacional; Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia-Ejército del Pueblo; construcción de paz; acuerdo de paz; conflicto; México; Colombia; justicia transicional; Estados; derechos sociales; Constitución; derechos humanos; guerra.



Del color a la elección: técnicas discursivas para ganar

Mariana Cruz Luna⁴⁵

Édgar Javier Garzón Pascagaza⁴⁶

▪ **Resumen** ▪ Como consecuencia del creciente auge de los medios, se construye el concepto de *marketing* político, que se ha impuesto como herramienta principal para adaptar estrategias, técnicas y objetivos de campañas políticas a los nuevos escenarios del mundo, los cuales nos trasladan a los medios de comunicación. El progreso de los elementos propios del *marketing* político, la implementación de *spots* políticos, la participación de asesores de imagen y expertos en publicidad, etc., se han hecho cada vez más populares en países que buscan la reivindicación democrática como los latinoamericanos.

Con foros televisivos y encuestas se busca reemplazar el encuentro, la persuasión y la manipulación directa, lo que se consideraría la discusión en las plazas públicas y la expresión cara a cara de los ciudadanos como mecanismo para los consensos diarios.

En este contexto se hace manifiesta la inquietud de que el fin de las ideologías políticas se evidencia en la simplificación del debate, porque no se discute con argumentos, porque el pensamiento político pareciera no ser relevante sino que además de acudir al descrédito y la revelación de cuestiones personales (cuestiones que por el ruido que producen son distractores acertados) se vinculan al propósito de campaña y partido nexos simbólicos entre el color, la imagen y el discurso cuya influencia determina el triunfo o la derrota por encima de la argumentación o el pensamiento crítico.

Con el objetivo de promocionar un candidato en campaña electoral se hace necesario la estructuración y la planeación estratégica de diversas técnicas de ‘ventas’ que logran satisfacer de manera efectiva las necesidades políticas de los votantes mediante los mensajes de difusión.

En otras palabras, el *marketing* político tiene como propósito obtener votos con ayuda de nuevos elementos tecnológicos. A comparación de la política tradicional, antiguamente los votos del electorado se obtenían por medio de diagnósticos y de análisis del público (gustos, intereses y puntos de sensibilidad), para llegar al punto clave: que el candidato se diera a conocer en sus discursos emotivos que lo promocionaban como un ser elocuente. Sin embargo, este esquema tradicional se conserva aún con la evolución que trae consigo el *marketing* político.

El dinamismo del mercado se propone a partir de una estrategia de *marketing* político, que requerirá de una serie de herramientas que consigan movilizar cada uno de estos elementos,

45 Universidad Católica de Pereira. mariana.cruz@ucp.edu.co

46 Universidad Católica de Colombia. ejgarzon@ucatolica.edu.co



que si bien podrían apreciarse por separado –el éxito de la puesta en escena pública– se unifican o se concentran en un punto particular: el color.

Si se pretende tomar una situación cotidiana como referente, podría decirse que poseer un color favorito, que logre identificar a cada persona, forma parte de la construcción de imagen y personalidad. Así mismo, los colores en algunos lugares como aeropuertos o supermercados están perfectamente combinados y ubicados para orientar y facilitar la visita del consumidor.

El color también define la naturaleza e identidad de un partido político, de una ideología. En Colombia a mediados del siglo XIX se presentó el bipartidismo (liberales-conservadores). Cada uno de esos movimientos políticos se distinguía por su color: rojo y azul, respectivamente. Estos lograron dividir y marcar la diferencia no solo social sino también cuando cada partido tuvo la oportunidad de gobernar. Ahora bien, para entender de una manera más amplia lo que es el color y lo que implica, considérese su significado y cómo su papel y su función envuelven en teoría –y por qué no en la práctica– al *marketing* político.

Los colores afectan psicológicamente al receptor, lo pueden manipular o causar diferentes sensaciones en cantidades y formas distintas. En el medio político, los colores son la marca diferenciadora en las banderas y símbolos nacionales, además de dar reconocimiento a emblemas e ideologías de los partidos (como ya se mencionó). El azul y el rojo, por ejemplo, son los más asociados a la línea política. En Europa, hay aproximadamente 39 banderas compuestas por el color azul.

Por otro lado, la imagen está compuesta por elementos como personajes, formas u objetos naturales-artificiales, que a su vez, reflejan texturas, equilibrio, perspectiva, ley de mirada, iluminación, etc. Sin embargo, siempre habrá un punto único de atención. El tono se presenta en la imagen a partir de los blancos o negros, y el color a partir de una combinación cromática basada en distintos tonos (esta gama es inferior al nivel de la visión humana); precisamente, sobre ambos elementos tiene gran influencia el manejo y potencia con que sea utilizada la iluminación.

Es preciso definir la perspectiva en la que estará compuesta la imagen para que haya una profundidad espacial idónea (e intencional), si se consiguen reproducir los diferentes objetos de menor tamaño a medida que estos se alejan en primer plano: así, la presencia del objeto principal se hará más notoria a partir de los ángulos visuales más amplios. Al personalizar el mensaje, se tiene como base principal la imagen personal, pero se corrompe con un diálogo político como parte de la estrategia. La elaboración del mensaje personalizado requiere de una mayor construcción persuasiva, tomando herramientas que conforman el espectro político: el partido, el ámbito y la ideología política.

Al momento de fusionar el discurso con el color y la imagen se debe tener en cuenta el lenguaje que domina el ciudadano común para llegarle de manera efectiva. Así mismo, la relación que tiene con la sociedad o la comunidad que lo rodea como amigos, familia

o compañeros. Con todo, sujetos que están por encima de él en el sentido intelectual, político o social o que tienen más poder, hacen que el verbo o la escritura se conviertan en el punto débil: tal es el caso de los jefes, los jueces, los policías, los docentes, etc., que de alguna u otra manera imponen ciertos comportamientos, pensamientos o ideales, lo que se debe creer o no creer, lo que se debe o no hacer, todo ello mediado por el discurso.

Por su parte, los miembros de instituciones o grupos sociales disponen de un nivel más riguroso de poder, pues de alguna manera tienen acceso casi exclusivo al discurso público y pueden controlarlo. Igualmente, la comunicación y el periodismo, poseen el poder sobre el discurso de los medios y los abogados sobre la planificación, el liderazgo y la estructura sobre el discurso relacionado con los espectros legal y político. No obstante, los sujetos que tienen más poder usan el discurso como herramienta clave para la persuasión, la creación de sensaciones y la movilización de emociones, como los representantes políticos, especialmente de los candidatos electorales.

El terreno de la representación política se convierte en la posibilidad de vincular toda una serie de elementos a la que los electores, tardía o posiblemente, nunca tendrán acceso; es el caso puntual de las discusiones que se utilizan para elegir a los representantes, y así afirmar la línea ideológica que determinará a una colectividad y la influencia con la que se pretende mover la intención del voto.

Así las cosas, aunque el *marketing* político es de reciente data, no implica que no se haya usado, al menos desde que la democracia se instauró como forma de gobierno. A partir de allí, se comienza a observar cómo se incorporan otras discursividades, como las teorías del color, de la imagen y teoría del discurso o de las reglas discursivas y normas morales, para propiciar un entramado conceptual y un aparato práctico al servicio de la conquista del electorado.

Pese a indagar en una y otra fuente, no fue posible al menos para este comenzar, encontrar un sentido unificado del color azul. Sin embargo, queda abierta la inquietud de comprender el porqué de su preferencia y de su influencia ganadora.

En el panorama de los bienes de consumo, la apuesta central es tejer vínculos a través de los cuales se procura ganar una posición, un nivel de reconocimiento y pautas de promoción de un nombre, una marca o un ideal. En el contexto de la presente investigación, se pretende identificar la naturaleza y fundamentos, los constitutivos y las características del *marketing* político para comprender sus implicaciones en la relación comunicación y política. La metodología empleada es de tipo cuasiexperimental, descriptiva y exploratoria, con un enfoque cualitativo, al plantear y desarrollar teorías, aplicando su contenido hacia algunos objetos-sujetos de la realidad.

Palabras clave: *marketing* político; color; imagen; discurso.

Descripción y análisis de indicadores del proceso de cría de granjas porcícolas semitecnificadas en Colombia

Diana Carolina Martínez González⁴⁷

Karenina López González⁴⁸

Jorge Santiago Hernández⁴⁹

Yaznay Vázquez González⁵⁰

Flor Nancy Díaz Piraquive⁵¹

Johanna Trujillo Díaz⁵²

▪ **Resumen** ▪ La porcicultura es el grupo de procesos encargados de la crianza de cerdos para la producción de carne para el consumo humano. Su principal objetivo es la obtención de cerdos en óptimas condiciones tanto nutricionales como sanitarias, usando buenas prácticas en granjas de producción primaria.

La carne de cerdo es la tercera más consumida en Colombia, por eso en los últimos años el sector porcicultor registra un desarrollo relativo que le ha permitido crecer de forma constante, fortalecerse en su gestión gremial y consolidar su estructura empresarial. El sector porcicultor en Colombia evoluciona gracias a la demanda del porcino, queriendo esta lograr tener sus mayores productores. Podrían existir amplias regiones del país con una producción porcícola importante y alto potencial de expansión, si se fomenta la inversión y el desarrollo de la infraestructura para transformación y comercialización.

Ahora bien, el productor porcicultor colombiano enfrenta diversas problemáticas debido a las deficiencias en la cadena de suministros porcícola colombiana (CSPC), como, por ejemplo, empresas que aún utilizan métodos no tecnificados para la gestión de sus granjas, pequeños porcicultores que tienen limitaciones por falta de conocimientos tecnológicos, escasos recursos y altos costos de producción, haciendo que estas prácticas afecten la productividad de los procesos porcícolas, ya que impactan en los estándares del producto final. De esta manera, se fomentan aumentos en los porcentajes de mortalidad, problemas para

47 Universidad de La Salle Bajío. dianacmg_98@hotmail.com

48 Universidad de La Salle Bajío. ninaotra@gmail.com

49 Universidad Veracruzana. theyorc1610@gmail.com

50 Universidad Veracruzana. vazquez.yaznay@gmail.com

51 Universidad Católica de Colombia. fndiaz@ucatolica.edu.co

52 Escuela Colombiana de Ingeniería. johanna.trujillo@escuelaing.edu.co

controlar las enfermedades de origen infeccioso y disminución en los índices de calidad que derivan en que los indicadores varíen de una granja a otra e impidan la estandarización del proceso porcícola y la optimización de la cadena de producción a gran escala.

Dadas las dificultades presentadas, el objetivo de esta investigación es describir y analizar los indicadores de la CSPC que influyen en el desarrollo óptimo del proceso de cría, con el propósito de obtener las mejores prácticas en las fases productivas para presentar al sector porcino un sistema de apoyo que facilite y favorezca la inspección y el manejo de los cerdos desde la gestación hasta la ceba, mejorando la calidad de la producción porcina, propiciando aumento en los porcentajes de porcinos finalizados a lo largo del ciclo de vida, optimizando tiempos y costos y, apoyando la toma de decisiones empresariales al incluir procesos de seguimiento y control que redunden en la productividad.

La investigación se desarrolló por medio del análisis de observación, con metodología cualitativa, iniciando con una revisión de literatura en bases de datos científicas, libros, revistas indexadas, reglamentaciones nacionales, tesis, entre otros. Seguidamente, se hicieron entrevistas a un gerente y a tres propietarios de empresas de cría porcina en Colombia; se visitó una granja en la localidad de Maripí, Chiquinquirá (Boyacá), en la que se observaron de primera mano las prácticas de los operadores. Con esta visita se identificaron algunos indicadores de productividad en las fases de gestación, lactancia, preceba y ceba, así como las áreas de oportunidad para mejora, caracterizadas en diagramas de flujo, con sus entradas y salidas e identificando los correspondientes indicadores de gestión.

En los resultados se conocieron algunos indicadores de gestión para cada fase como por ejemplo en la de gestación: días de gestación, intervalo entre partos, tasa de parición, lechones nacidos muertos, lechones nacidos vivos, partos por año, entre otros. En la fase de lactancia: duración de la lactancia, peso a la entrada del proceso, intervalo de días entre el destete y el nuevo celo o estro, ganancia diaria de peso, lechones destetados por hembra, cantidad de vacunas y mortalidad por etapa. En la fase de precebo: consumo de alimento al día, edad al destete, lechones destetados por cerda al año, ganancia de peso diaria, porcentaje de mortalidad, cerdos que no alcanzan el peso, cerdos enfermos y vacunas. Y, por último, en la fase de ceba: peso promedio de recibo, peso promedio de salida, consumo de agua, conversión por etapa, ganancia diaria por etapa, costo de cerdo nacido hasta el sacrificio, conversión alimenticia, edad al sacrificio y porcentaje de mortalidad por etapa. Adicionalmente, se pudo establecer la necesidad que tiene el gremio de contar con herramientas técnicas y tecnológicas para tomar decisiones efectivas y oportunas, que les permitan mayores índices de productividad y desarrollo en el transcurrir del ciclo de vida útil de la cadena.

En conclusión, se estableció que el factor más importante del proceso se evidencia en la fase de ceba, ya que aquí se obtiene el mayor consumo de alimento, porque el porcino



necesita alcanzar 110 kg de peso vivo, para enviarlo al frigorífico. Así mismo, se determinó que el precio del concentrado suministrado por las empresas que lo proveen es más costoso porque suministran el concentrado de finalizador, insumo necesario para cerrar el proceso antes de venta.

Se recomienda continuar con la investigación para detallar y articular las demás fases del ciclo de vida de la cadena de suministro porcícola colombiano, como comercio de cerdos en pie por parte de los acopiadores, sacrificio o plantas de sacrificio porcino formal e informal, desposte (mayoristas y minoristas), plantas de procesamiento de embutidos, comercio al por mayor y comercio al por menor abarcando desde canales hasta restaurantes, proveyendo a la industria porcícola colombiana una herramienta de gestión que le ayude a fortalecer sus procesos de toma de decisión, que mejorarán la productividad y los niveles de competitividad en los entornos nacionales e internacionales.

Palabras clave: porcicultura; cadena de suministros porcícola colombiana; indicadores.



Diseño y validación de contenido de un videojuego para estimular la memoria episódica en pacientes con deterioro cognitivo leve, subtipo enfermedad de Alzheimer

Laura Michelle Camacho Lerma⁵³

Sergio Alberto Gómez Portillo⁵⁴

Óscar Fabián Solórzano Granados⁵⁵

▪ **Resumen** ▪ De acuerdo con un informe de la Organización Mundial de la Salud (2015), el deterioro cognitivo leve (DCL) se convertirá en uno de los mayores retos para Latinoamérica en tanto que será una de las regiones que más envejecerá en los próximos cincuenta años. El DCL se define como un estadio intermedio entre el envejecimiento normal y la demencia; dentro de sus principales características se encuentra la alteración de una o más funciones cognitivas superiores, sin interferir significativamente las actividades de la vida diaria del paciente.

El DCL subtipo enfermedad de Alzheimer (EA) es un trastorno neurodegenerativo común, progresivo y gravemente incapacitante con síntomas que suelen incluir disfunción ejecutiva, deterioro cognitivo y déficit del lenguaje. Según la Organización Panamericana de la Salud (2015) se calcula que entre el 6,5 % y el 8,5 % de las personas mayores de 60 años en América tienen algún tipo de demencia. Se prevé que estas cifras llegarán a duplicarse en veinte años. El deterioro de la memoria episódica es un sello distintivo de las etapas tempranas del Alzheimer.

La memoria episódica hace referencia a la capacidad de codificar, retener y recuperar información sobre eventos y experiencias que ocurren en lugares y momentos específicos en la vida de un sujeto. Esta requiere para su funcionamiento del hipocampo y áreas corticales en la región parahipocampal adyacente y la corteza prefrontal. En el EA las alteraciones de la memoria episódica se asocian con un mayor retraso en el proceso de recuperación, es decir, el acceso posterior a eventos o información del pasado. La afectación en este proceso sucedería debido a una conectividad funcional significativamente más baja en las áreas cerebrales mencionadas.

En la rehabilitación del DCL las intervenciones cognitivas se basan en la neuroplasticidad, que hace referencia a la facultad del cerebro de adaptarse a situaciones nuevas, así como a

53 Universidad de San Buenaventura, Cali. lauramichellecamacho@hotmail.com

54 Universidad Vizcaya de las Américas. sergiogomez.33ap@gmail.com

55 Corporación Universitaria Minuto de Dios. osolorzanog@uniminuto.edu.co



encontrar un equilibrio funcional tras una lesión. Creciente evidencia de tipo conductual indica que el entrenamiento cognitivo puede resultar en neurorehabilitación mediante la reorganización de redes alternativas para compensar el papel de las zonas afectadas; una facultad que puede mantenerse durante toda la vida del sujeto y generar cambios favorables en la estructura cerebral.

Dado que en el DCL suelen ser comunes las quejas subjetivas y olvidos cotidianos, ello puede ser modificable mediante el entrenamiento cognitivo y estrategias para mejorar la memoria. Por tanto, el propósito del estudio es diseñar un videojuego para estimular la memoria episódica en DCL subtipo EA, y su debida validación de contenido por jueces expertos.

El objetivo de este estudio es desarrollar un instrumento de intervención que incluye tanto el diseño como el estudio de sus propiedades psicométricas. De primer momento se realizó una revisión de la literatura sobre la memoria episódica, sus alteraciones en el DCL subtipo EA y estrategias de estimulación cognitiva. De igual manera, se tomó en cuenta información de un grupo focal realizado en nueve cuidadores de pacientes con DCL en un hospital de Bogotá, donde se destacaron síntomas de olvido cotidiano como olvido de nombres, números de teléfono y citas médicas.

La propuesta del videojuego desarrollado se titula 'El mandado' y simula una situación cotidiana; dirigido a adultos mayores con DCL subtipo EA, con lo cual se espera estimular el proceso de la memoria episódica. Se basa en los principios de aprendizaje de una lista de palabras y aprendizaje de rostros. El videojuego se desarrollará desde la plataforma Unity y tendrá cuatro partes. Primera, la selección del avatar, donde el paciente podrá escoger entre dos personajes. Segunda, carga de memoria, allí aparecerán en pantalla varios miembros de una familia y cada persona le solicitará al jugador que le compre un elemento del supermercado y le muestra un ejemplo de cómo debería lucir el producto. En la tercera parte del juego aparece en pantalla el supermercado y el jugador deberá de seleccionar los objetos solicitados y en la última parte se hace la realimentación, es decir, que el paciente deberá seleccionar y entregar cada elemento a la persona que se lo solicitó y el juego reportará los aciertos y desaciertos.

Para la validación de contenido se enviará una ficha de calificación a cinco jueces expertos en la temática: neurología, neuropsicología y psicología. La ficha tendrá dos categorías: características de la memoria episódica y usabilidad. Para la primera se calificará si existe claridad en los siguientes aspectos: estímulos que se deben recordar; contexto espacial que enmarca los eventos para recordar; momento temporal en el que se deben memorizar los estímulos y si los eventos que deben recordarse son susceptibles de ser representados en imágenes. En usabilidad, se calificará si es atractivo para el participante; se ajusta a las características de los participantes; es similar a su contexto cotidiano y la situación descrita

en el juego es fácil de comprender. Los jueces expertos calificarán de acuerdo con una escala de 1 a 4: no cumple con el criterio, bajo nivel, moderado nivel y alto nivel. El análisis de resultados se realizará en SPSS y se utilizará el coeficiente de Kendall para medir la concordancia entre evaluadores.

Durante la estancia de investigación se logró desarrollar la propuesta del videojuego con los elementos teóricos y metodológicos necesarios. Aún no se ejecuta la validación de contenido, pero ya que esta fue realizada en congruencia con la teoría, se espera que las categorías para evaluar cuenten con un moderado o alto nivel y que aporten recomendaciones que puedan enriquecer la propuesta. Después de ello se espera materializar el videojuego en la plataforma Unity y efectuar pruebas de usabilidad.

De manera que se debe aprovechar la actual era tecnológica para diseñar *software* especializado que funja como complemento en la terapia neuropsicológica ante diversas enfermedades, en este caso el Alzheimer. La tecnología brinda una gran cantidad de ventajas a la hora de aplicar entrenamiento cognitivo mediante el uso de videojuegos para conseguir efectos persistentes.

Palabras clave: estimulación cognitiva; deterioro cognitivo leve; memoria episódica.



CONCLUSIONES

El Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico, Delfín, tiene un impacto académico, social y personal. En lo académico el intercambio, el plan de actividades propuesto y la participación en eventos académicos les permite a los estudiantes interactuar con profesionales de diferentes disciplinas. Esto contribuye a fortalecer sus competencias y habilidades y a enriquecer su rigor disciplinar.

En cuanto al impacto social, las alianzas y convenios que se realizan en eventos académicos de discusión en temas disciplinares, facilitan al estudiante y a su entorno integrar esfuerzos y recursos para posteriores desarrollos profesionales, académicos o laborales. Por último, las relaciones interpersonales que se crean enriquecen los valores y principios de los jóvenes y los proyectan a establecer acciones encaminadas a fortalecer su desarrollo humano, como impacto personal del programa Delfín.

Delfín deja una huella en los jóvenes que participan porque esta experiencia los lleva a visualizar “un futuro y comprender que una formación profesional sólida tiene el potencial de cambiar su vida, permitiéndoles conocer otras realidades y dándoles herramientas para emprender proyectos en beneficio de sus comunidades”⁵⁶.

56 Carlos Humberto Jiménez González. Maestro en medicina veterinaria y zootecnia. Coordinador general del Programa Delfín. Entrevista para el Foro Consultivo Científico y Tecnológico. <http://ciencias.jornada.com.mx/2017/08/19/fortalece-cultura-cientifica-programa-delfin-682.html>



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilado Mineducación

Editado por la Universidad Católica de Colombia
en agosto de 2020, en tipografías Archer de 9 pts y Helvética
Neue regular de 10 y 13 pts

Sapientia aedificavit sibi domum

Bogotá, D. C., Colombia

MEMORIAS - Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico

El programa Delfín contribuye a fortalecer uno de los objetivos prioritarios de la Universidad Católica de Colombia en el campo de la investigación formativa, la movilidad de estudiantes y profesores, mediante actividades de las que se derivan productos para la divulgación del conocimiento, el aprovechamiento y la valoración de la investigación en pregrado y posgrado. El intercambio de experiencias personales y académicas permite fomentar la formación de un capital intelectual que pueda contribuir al desarrollo regional, nacional e internacional.

Como una contribución a la construcción de diálogos académicos y a la difusión de la producción investigativa de los estudiantes y tutores que hicieron parte del programa Delfín en la Universidad Católica de Colombia, la presente publicación recoge los resúmenes extendidos de los trabajos que los estudiantes presentaron como resultado del programa en nuestra Institución.