

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN SALUD



CITEISA

Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud
Centro de Servicios de Salud

SENNOVA

Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)
Directivos SENA

Carlos Mario Estrada Molina
 Director General SENA.

Farid de Jesús Figueroa Torres
 Director Nacional de Formación Profesional Integral SENA.

Juan Felipe Rendón Ochoa
 Director Regional - SENA Antioquia.

Nora Luz Salazar Marulanda
 Subdirectora del Centro de Servicios de Salud.
 Regional Antioquia.

Diana Patricia Rache Amaya
 Coordinadora de Formación del Centro de Servicios de Salud.
 Regional Antioquia.

Diana Catalina Arcila Echavarría
 Líder SENNOVA Centro de Servicios de Salud.
 Líder Grupo de Investigación CITEISA.
 Regional Antioquia.

Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
 Dirección: Calle 51 # 57 - 70. Medellín (Antioquia)
 Teléfonos: 5760000 Ext 42503
<http://www.sena.edu.co/regionales-y-centros-de-formación/-zona-andina/Antioquia/Paginas/Antioquia.aspx>
<http://www.centrodeserviciosdesaludsena.blogspot.com.co/>

Se autoriza la reproducción total o parcial de la obra para fines educativos siempre y cuando se cite la fuente.

Comité Científico

Diana Milena Jaramillo Quiceno
 Médica. Especialista en Ingeniería Biomédica.
 Magíster(E) en Ingeniería.
 Contratista SENNOVA SENA.

Juan Carlos Jaramillo Correa
 Ingeniero de Producción. Magister en Administración.

Jaime Alberto Arenas Granada
 Licenciado en Educación Física y Deportes. Psicólogo.
 Magíster en Neuropsicología.

Fernán Alonso Villa Garzón
 Ingeniero de Sistemas en Informática. Magíster en Ingeniería.
 Doctor en Ingeniería Sistemas e Informática.

Diana Catalina Arcila Echavarría
 Ingeniera Química. Magíster en Ingeniería.
 Doctorado(E) en Biotecnología.

Alba Lucía Moreno Franco
 Abogada. Magíster en Salud Ocupacional.

Juan Eduardo Guerrero Espinel
 Medico. Especialista en Sistemas y Servicios de Salud.
 Magíster en Salud Pública.

Enrique Velásquez Velásquez
 Médico Pediatra. Neonatólogo.

Karla Azucena Chacón Vargas
 Licenciatura en Medicina General (Univerdad Autónoma de Ciudad Juárez - México).
 Magíster en Telemedicina.

Álvaro Toro Posada
 Médico Cirujano. Ortopedista.
 Magister(E) en Telesadud.

Carlos Darío Jiménez Baloco
 Enfermero.
 Magíster en Enfermería y Cronicidad.

Carlos José Jaramillo Gómez
 Médico Cardiólogo.
 Magíster en Telesalud.

Comité Editorial

Diana Milena Jaramillo Quiceno

Médica General, Especialista en Ingeniería Biomédica.
Magíster (E) en Ingeniería.
Contratista SENNOVA SENA.

Diana Catalina Arcila Echavarría

Ingeniera Química.
Magíster en Ingeniería con Énfasis en Química.
Doctorado (E) en Biotecnología.
Líder SENNOVA Centro de Servicios de Salud.
Líder Grupo de Investigación CITEISA.

Sandra Patricia Giraldo Aristizabal

Ingeniera Informática.
Contratista SENNOVA - SENA.

Luisa Fernanda Granger Serrano

Ingeniera Biológica.
Magíster en Biotecnología.
Instructora Centro de Servicios de Salud.
SENA - Regional Antioquia.

Diseño y Diagramación

Sofía Rojas Quintero

Publicista.

Corrección de Estilo

Carlos Mario Suárez Garzón

Comunicaciones del Centro de Servicios de Salud.

Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud. 2019
Medellín, Antioquia
Volº 4
Código ISSN digital: 2590-5708
Periodicidad Anual
75 Páginas

POLÍTICA EDITORIAL

Temática y Alcance

La revista Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud, se propone estimular la difusión de temas de actualidad nacional e internacional en las áreas disciplinares de Ciencias de la Salud y afines, tales como: Salud Pública, Salud Psicosocial, Farmacia, Administración en Salud, Actividad Física, Deporte y Recreación, entre otras, que recojan el resultado de investigaciones, la reflexión científica, y la producción intelectual de los investigadores. Los contenidos, textos, imágenes y archivos publicados en la revista Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud son responsabilidad exclusiva de los autores de los artículos y no reflejan ni comprometen de ninguna manera al Comité Editorial, ni al equipo responsable de la publicación, en cabeza del grupo de investigación CITEISA del Centro de Servicios de Salud, SENA-Regional Antioquia. La periodicidad de la revista es anual.

La revista Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud, sigue las pautas de Colciencias para la indexación de publicaciones seriadas, dando preferencia a los artículos de:

1. INVESTIGACIÓN: relata la manera de delimitar la pregunta de la investigación, el camino para someterla a prueba (análisis estadístico del experimento, protocolos disciplinarios) y la confrontación de los datos generados con la literatura actual; la estructura del documento generalmente incluye cuatro apartados importantes que son introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias bibliográficas.

2. REFLEXIÓN: documentos que presentan resultados de investigación desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales y de revisión. Este tipo de artículo puede contener los siguientes ítems introducción, contenido, conclusiones y referencias bibliográficas.

3. REVISIÓN: es el resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica superior a 50 referencias.

PROCESO DE REVISIÓN DE ARTÍCULOS

Los autores deben enviar sus artículos a la coordinación de la revista. Recibido el texto, éste se somete a una preselección por parte del Comité Editorial en la que se determina su pertinencia temática para la revista.

Una vez calificado como pertinente para la publicación, inicia el proceso de evaluación académica, en el que se conserva el anonimato de los evaluadores y los autores. Este proceso determina la idoneidad académica del texto y la posibilidad de publicación, o la necesidad de solicitar modificaciones a los autores para someter el trabajo a una nueva evaluación.

Los artículos recibidos para publicación en la revista Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud serán sometidos a evaluación mediante la modalidad doble ciego, siguiendo criterios de rigor teórico y metodológico, previamente definidos y consignados en una rúbrica. Para tal efecto, se priorizará la novedad, originalidad, pertinencia y calidad del texto en contenido y forma.

Para ese propósito, por cada artículo, el Comité Editorial acudirá a dos (2) pares externos o internos al SENA, quienes al aceptar el rol de evaluadores o árbitros ingresan a hacer parte del Comité Científico. Estas personas deberán contar con elevado perfil académico – científico, teniendo en cuenta su formación profesional (preferiblemente con título de Maestría o Doctorado) y su reconocida trayectoria investigativa. Esto último, se valorará sobre todo, en función de la categorización que Colciencias hace a los investigadores, y asimismo, en la experiencia como autores y evaluadores en los ejes temáticos y líneas impulsadas por la Revista.

1. Introducción

La estructura de la introducción debe contener: la importancia del tema, estado del arte, definición del problema y descripción de objetivos.

2. Metodología

En la metodología se describen de manera concisa los métodos o procedimientos usados para el cumplimiento de los objetivos. Puede incluir: materiales, localización del estudio, diseño experimental, tipos de análisis, análisis estadístico, entre otros que se consideren pertinentes.

El cuerpo del trabajo debe ser subdividido en ítems y sub-ítems, utilizando listas numeradas multinivel con números arábigos y puntos. Los nombres de los capítulos, ítems y sub-ítems deben escribirse con letras mayúsculas apenas al inicio y en los nombres propios y justificados a la izquierda.

2.1 Ítem 1

Este es el primer ítem del segundo capítulo.

2.1.1 Sub-ítem 1 del ítem 1

Este es el primer sub-ítem del segundo capítulo.

2.1.2 Sub-ítem 2 del ítem 1

Este es el segundo sub-ítem del segundo capítulo.

2.2 Ítem 2

Este es el segundo ítem del segundo capítulo.

3. Resultados y discusión

Los resultados corresponden a los datos obtenidos desde los experimentos, ensayos o análisis planteados en la metodología. Emplear en la medida de lo posible, tablas, figuras o texto que apoyen la presentación de dichos datos.

- Figuras, tablas, notas al pie

Las figuras, tablas, gráficos, fotos, ecuaciones, cuadros e ilustraciones deben estar debidamente insertados en el texto.

Deben ser numerados secuencialmente con números arábigos. Aunque sean generados en otros programas, deben estar presentados en Microsoft Word versión 2007 en adelante. Pueden utilizarse colores según sea necesario. El título debe ser corto, así como las notas explicativas o leyendas que expliquen los símbolos utilizados y aclaren aspectos necesarios para el entendimiento del lector. La Figura 1 presenta el logo utilizado en SENNOVA. Observar que la palabra “Figura”, el número y el punto van en negrilla.



Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación

Figura 1. Logo COGESTEC 2014

En las tablas, el título debe ubicarse en la parte superior; los demás elementos tendrán su título en la parte inferior. Se recomienda centrar los elementos y sus títulos, excepto las tablas, que se justificarán a la izquierda. La Tabla 1 muestra las márgenes que deben emplearse en el trabajo completo. Observar que la palabra “Tabla”, el número y el punto van en negrilla.

Tabla 1. Márgenes para trabajos completos

Márgenes	Tamaño
Derecha	2,5
Izquierda	3,0
Arriba	2,5
Abajo	2,5

Todos estos elementos deben ser citados en el texto así: Tabla 1, Cuadro 1, Figura 1, etc. La cita de uno de estos elementos en el texto debe preceder siempre su inserción, la cual se hará preferiblemente en la misma página o, a lo más, en la página siguiente a la de su cita.

Las ecuaciones y expresiones matemáticas deben enumerarse al igual que los demás elementos, tal y como se aprecia en la Ecuación 1. Observar que la palabra “Ecuación”, el número y el punto van en negrilla.

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Ecuación 1. De segundo grado o cuadrática

Para obtener una buena calidad de impresión de las ecuaciones, se recomienda utilizar el editor de ecuaciones de Word.

Las notas de pie de página deben ser colocadas en la misma página donde son indicadas y numeradas secuencialmente con números arábigos.

Las citas textuales de menos de 40 palabras se escriben entre comillas; si la cita textual es de 40 palabras o más, se coloca en un párrafo propio con margen izquierda de 4,5 cm y letra Times New Roman tamaño 11 puntos, con interlineado sencillo. En todos los casos se debe citar la fuente al final, indicando la página o páginas de la obra original.

Todas las páginas deben numerarse en la margen inferior derecha.

4. Conclusiones y recomendaciones

Argumentos o afirmaciones relativas a los resultados obtenidos.

Cada una de las conclusiones debe ser observada dentro del desarrollo del artículo. Deben ser coherentes con los resultados presentados y la discusión planteada.

Agradecimientos

Deben colocarse después de las conclusiones y antes de las referencias, utilizando un nombre de capítulo sin numeración.

Referencias bibliográficas

La lista de referencias debe seguir las reglas de estilo de la APA para trabajos científicos, sexta edición; se coloca al final del trabajo, bajo el nombre de capítulo "Referencias Bibliográficas", sin numeración. Esta lista contiene solamente los trabajos citados en el texto, los cuales se deben presentar en orden alfabético. Cuando se citan varias obras de un mismo autor o autores, se colocan en orden ascendente de año de publicación. Si un mismo autor y autores tienen varias publicaciones en un mismo año, se diferencian agregando una letra minúscula después del año, en orden alfabético (1998a) (1998b). La lista de referencias se presenta sin dejar espacios entre párrafos (referencias), pero con una sangría francesa de 1,25 cm en cada párrafo (referencia). **NUNCA se debe citar en un pie de página.**

- EJEMPLOS DE REFERENCIA MÁS UTILIZADOS

Libro de autor

Autor, A. A. (Año de publicación). Título: Subtítulo. Ciudad, Estado: Editorial.

Judd, D. M. (2007). A history of American nursing: Trends and eras. Sudbury, MA: Jones and Bartlett.

Capítulo de libro

Autor, A. A. (Año de publicación). Título del capítulo. In A. A. Editor1 & B. B. Editor2 (Eds.), Título del libro (pp. xxx-xxx del capítulo). Ciudad, estado, país: Editorial.

Haybron, D. M. (2008). Philosophy and the science of subjective well-being. In M. Eid & R. J. Larsen (Eds.), The science of subjective well-being (pp. 17-43). New York, NY: Guilford Press.

Tesis de maestría

Autor, A. A. (Año de publicación). Título: Subtítulo. Universidad, Ciudad, Estado: Editorial.

Spiva, M. (2010). Development of coping strategies used by parents of children with autism (Unpublished master's thesis). California State University Stanislaus, Turlock, CA.

Artículo de revista

Autor1, A. A., & Autor2, B. B. (Año de publicación). Título del artículo: Subtítulo. Título de la revista: Subtítulo, número de volumen (número de la edición), pp-pp.

Bowns, C., & Stevenson, A. (2010). Toward small town revitalization in the Middle Susquehanna River Valley: Re-assessing historic and regional resources for collaborative development. *Material Culture*, 42(2), 1-27.

Página web

Autor, A. (Año). Título: Subtítulo. Recuperado de <http://webpage.address> (siguen los demás elementos de una fuente impresa) [fecha de consulta]

Deubel, P. (2011). Standardized test preparation and tips for success. Retrieved from http://www.ct4me.net/s-tandardized_test_preparation.htm [February 26, 2012]

Cuando el documento se recupera de un sitio web de una universidad u organización gubernamental o no gubernamental, se debe agregar la información que sea necesaria para localizar la fuente. Si no es posible identificar el autor, en vez del autor debe aparecer el título de la publicación, en *itálicas*. Si no es posible identificar la fecha de publicación, se coloca (n.d.).

Fact book 2008-2009. (n.d.). Retrieved from California State University, Stanislaus, Office of Institutional Research website: http://www.csustan.edu/IR/Pages/documents/FACTBOOK2008-2009_FINALforIRWebsite.pdf [February 26, 2012]

Gestión de Documentos:

Al someter un artículo a la revista *Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud* mediante el “Formato de Cesión de los Derechos Patrimoniales de Autor”, los autores aceptan su publicación y también su difusión en Internet y en los índices y bases bibliográficas en los que estuviera indexada la publicación, siempre y cuando dicho trabajo sea considerado como publicable por parte del Comité Editor de la revista, previa evaluación de los árbitros académicos.

CONTENIDO

Diseño de un sistema de información para determinar la autonomía de los adultos de acuerdo con la normatividad colombiana.	13 - 22
Aula Invertida: Descripción de una experiencia de aprendizaje multisector en salud.	23 - 33
Factores psicosociales asociados al consumo de sustancias psicoactiva en jóvenes universitarios entre los 16 y 24 años.	34 - 43
Coworking aula invertida Participación interdisciplinaria para la construcción colectiva de soluciones, desde la perspectiva del paciente: experiencia vivencial en el congreso internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, al Servicio del Desarrollo Territorial, Medellín 2019.	44 - 50
Una mirada a la Transformación Digital desde la estrategia SENNOVA para operativizar el Modelo de Acción Integral Territorial en Salud	51 - 60
Hacia la innovación en los productos naturales: Sistemas terapéuticos transdérmicos con extractos de la planta Amazónica Pirarucú.	61 - 74

EDITORIAL

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en su marco sectorial para Salud y Nutrición aporta una visión integral a los retos de desarrollo en la región, en el marco de los determinantes sociales y en la búsqueda de una política de equidad y productividad para la región de América Latina y Caribe (ALC).

El estado de salud se asocia con el crecimiento y la productividad de las regiones. La revisión sistémica sobre el impacto de las enfermedades crónicas en la productividad (Chaker et Al. 2015) reporta que los costos por muerte prematura y discapacidad por cáncer de mama y colon, en EEUU alcanzan US\$ 5,5 y US\$20,9 mil millones y la enfermedad cardiovascular cuesta a la economía australiana US\$13,2 millones anualmente.

Un sistema de salud se define a partir de variables o componentes causales interdependientes que explican los resultados de la salud poblacional, se apoya en intervenciones mediadas por: (i) provisión de servicios; (ii) gestión de recursos humanos, físicos y tecnológicos; (iii) recaudo y asignación de recursos financieros; (iv) ejercicio de liderazgo y gobernanza dentro y fuera del sector.

Son elementos interdependientes del sistema de salud: los usuarios, la prestación de servicios, los recursos humanos, el sistema de financiamiento, las tecnologías médicas y la gobernanza.

Los servicios de salud deben estar centrados en el usuario, empoderándolo en la toma de decisiones, el autocuidado, en adquisición de hábitos saludables, asistencia oportuna a los servicios de salud, adherencia a los tratamientos y cuidados paliativos.

La atención primaria especialmente en servicios preventivos permite una atención oportuna y de calidad. Para ello los gestores de salud o equipos primarios de salud son fundamentales garantizando accesibilidad y oportunidad en la atención.

El enfoque de atención primaria en salud con sistemas de información integrados garantiza continuidad y trazabilidad en la prestación de los servicios. La atención primaria debe ser altamente resolutoria, favoreciendo la promoción de la salud y gestionando el riesgo de la enfermedad, apoyada en equipos interdisciplinarios. La atención primaria en salud, debe ser parte de una red integrada de prestación de servicios de promoción de la salud y prevención del riesgo, mediados por eSalud, por parte de los prestadores primarios y complementarios.

La organización del talento humano en salud en equipos multidisciplinarios de atención, mejora la efectividad del cuidado, la seguridad de los pacientes, y la productividad de los recursos humanos.

La utilización de tecnologías de información y la comunicación (TIC), hace más eficiente los procesos, incrementando la capacidad resolutoria de los profesionales que integran los equipos multidisciplinarios, de igual manera favorecen la capacitación continua del talento humano. La Telesalud y la telemedicina permiten realizar seguimiento a los pacientes a distancia, facilitando la valoración de los especialistas desde los centros de referencia.

Las tecnologías de información y comunicación permiten un cuidado inteligente: (i) que favorece la prevención más que al tratamiento; (ii) la atención de calidad en hogares, empresas y locaciones distantes; (iii) pacientes informados e involucrados en su tratamiento o plan de cuidado; (iv) un cuidado continuo independiente de la presencia del personal médico; (v) asistencia de manera efectiva y eficiente para mejorar la salud y el bienestar de poblaciones específicas; (vi) integración de recopilación masiva de datos y para procesos analíticos en salud, ciencia de datos, analítica descriptiva, prescriptiva y predictiva.

Para dar respuesta a los retos que se imponen con las Tecnologías de la Información y la Comunicación y generar capacidades para el cierre de brechas generadas por la inequidad en América Latina y del Caribe, se requiere una estrategia y plan de acción en transformación digital del sector salud. La gobernanza es la clave para definir reglas y responsabilidades, se hace necesario un compromiso basado en estrategias y establecimiento de incentivos adecuados: (i) definición de estándares y arquitectura del sistema, garantizando estándares interoperables comunes; (ii) gestión del cambio para la transformación digital; (iii) claridad sobre la regulación existente y vacíos normativos; (iv) tener claro el propósito y la meta, creando un plan de acción integral.

El informe final de la OMS, de la Estrategia y Plan de Acción de la eSalud, refiere las siguientes recomendaciones para continuar avanzando en la transformación digital del sector salud en la región: (i) continuar con la formulación de estrategias de eSalud y fortalecimiento de las ya existentes; (ii) fomentar el uso de las innovaciones y de soluciones de salud digital; (iii) fortalecer los sistemas de información de la región a través del apoyo a la iniciativa sobre Sistemas de Información para la salud; (iv) establecer una hoja de ruta sobre la función de la eSalud en el marco de la Agenda de Salud Sostenible para las Américas 2018-2030, especialmente en el objetivo relacionado con la gobernanza para la innovación y la salud digital.

Nora Luz Salazar Marulanda
Subdirectora
Centro de Servicios de Salud
Regional Antioquia - SENA

Diseño de un sistema de información para determinar la autonomía de los adultos mayores de acuerdo con la normatividad colombiana

Design of a software to determine the autonomy of aged according to colombian regulation

Alejandra Alzate Díaz

Centro de Servicios de Salud, SENA.
Técnico en Salud Pública.
aalzate904@misena.edu.co

Gloria Patricia Mejía Serna

Centro de Servicios de Salud, SENA.
Gerontóloga.
gpmejia@misena.edu.co

Luisa Fernanda Rodríguez García

Centro de Servicios de Salud, SENA.
Técnico en Salud Pública.
lfrodriguez870@misena.edu.co

Nora Luz Salazar Marulanda

Centro de Servicios de Salud, SENA.
Médico general y cirujano – Maestría en Telesalud.
nlsalazarm@sena.edu.co

Jairo Hernán Velásquez Molina

Centro de Servicios de Salud, SENA.
Médico general y cirujano.
jhvelasquez@sena.edu.co

Lillianna Vélez Rueda

Centro de Servicios de Salud, SENA.
Ingeniera de Petróleos.
lvelez@sena.edu.co

RESUMEN

En Colombia, la Resolución 3280 del 2018 del Ministerio de Salud y Protección Social - MINSALUD, expone el mecanismo de operación de la Ruta Integral de Promoción y Mantenimiento de la Salud (RIPMS) para el ciclo de vida correspondiente a la vejez, la cual comprende a los individuos mayores de 60 años; allí se encuentra detallada la gestión, la intervención, la operación y la atención en salud, que permiten la valoración física del adulto mayor de una manera integral, haciendo posible determinar no solo los cambios morfológicos y fisiológicos propios de su edad, sino también detectar sus alteraciones, para poder gestionar su riesgo en salud de una manera adecuada y oportuna. Con el apoyo de un equipo interdisciplinario, se realizó un análisis de las pruebas que Minsalud propone, consolidando aquellas que reúnen las variables mínimas necesarias para determinar el nivel de autonomía de estos individuos, incorporándolas en un sistema de información que facilita el registro y almacenamiento de la información. Fueron seleccionadas las siguientes pruebas, como las idóneas para sistematizarlas: Apgar Familiar, Índice de Barthel, Pruebas de Lawton Brody, Linda Fried y Minimental.

Palabras clave: Adulto mayor, pruebas de autonomía, condición física, vejez, caracterización de población.

ABSTRACT

In Colombia, Resolution 3280 of 2018 of the Ministry of Health and Social Protection - MINSALUD, exposes the mechanism of operation of the Integral Route of Health Promotion and Maintenance (RIPMS) by life cycle, where for the old age corresponding to the individuals over 60 years of age are detailed management, intervention, operation and health care, which allow the physical assessment of the elderly in an integral manner, where it is possible to determine not only the morphological and physiological changes of their own age, but also to detect their alterations, in order to manage their health risk in an appropriate and timely manner. With the support of an interdisciplinary team, an analysis of the tests that Minsalud proposes was carried out, consolidating those that meet the minimum variables necessary to determine the level of autonomy of older adults, incorporating them into an information system that facilitates registration and storage of information. and selecting the following as the ideal ones to systematize: Apgar Familiar, Índice de Barthel, and Lawton Brody, Linda Fried, Minimental Tests.

Keywords: Elderly people, autonomy test, physical condition, aged, poblational caracterizacion.

INTRODUCCIÓN

Velar por el mantenimiento de la salud de las personas y detectar a tiempo las alteraciones que se presenten, para poder intervenirlas, sigue haciendo parte de los retos de la humanidad. No es la excepción, el ciclo de vida de los adultos mayores, de quienes se pretende que lleguen hasta su muerte en las condiciones de vida más dignas posibles (Cano et al., 2017). Desde la consulta médica del adulto mayor deberían incorporarse criterios de evaluación física que ayuden a detectar diagnósticos de pre-fragilidad y fragilidad, como medida de prevención (Gómez et al., 2012, Tello y Varela, 2016).

En la era de la cuarta revolución, resulta importante sistematizar la información, algo que ha sido denominado en el siglo XXI como la Transformación Digital, tal como lo enuncian las bases del Plan de Desarrollo colombiano, pacto por la equidad 2018 – 2022. La Transformación Digital, surge como una apuesta de país planteada para generar valor social a través del uso de las Tecnologías de la Información. En ese orden de ideas y buscando sistematizar el ejercicio, se diseñó un sistema de información construido para el propósito de este estudio y que ha sido denominado Transformación Digital en Salud, el cual no solo responde a la directriz nacional, sino que permite dejar consignado de cada individuo, además de la evaluación de la autonomía del adulto mayor, su caracterización sociodemográfica y familiar (Gómez et al 2012). Los resultados obtenidos, serán un insumo importante al momento de determinar las intervenciones individuales o colectivas por parte de los equipos interprofesionales de salud, a la luz del Modelo de Acción Integral Territorial (MAITE) (Minsalud, 2019e) y de los procesos analíticos que se adelanten con la información recolectada.

El Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia - MINSALUD, es el eje rector de los lineamientos de salud en el país. Tal es el caso del Conpes 2703 sobre Lineamientos de la Política Envejecimiento y Vejez, el Plan Decenal de Salud Pública 2012 -2021 y la Resolución 3280 de 2018,

entre otros documentos emanados del Minsalud, los cuales determinan la importancia de diseñar y adaptar programas, estrategias e instrumentos de valoración física de los adultos mayores autónomos y no autónomos, por medio de baterías funcionales y consolidadas, que permitan almacenar la información, para que los grupos interprofesionales de salud, tomen decisiones de manera ágil, frente a la condición de salud de los individuos y su autonomía, teniendo a su vez trazabilidad de las intervenciones que se realicen, para el respectivo monitoreo y seguimiento.

También, las resoluciones de Minsalud, la 429 de 2016, sobre la Política de Atención Integral de Salud (PAIS) y la Resolución 2626 de 2019, sobre el MAITE, promueven las intervenciones en contexto con los territorios. De ahí la importancia de incluir en el análisis realizado, las variables relacionadas con la información sociodemográfica de los individuos (Rojas et al., 2017) .

A su vez, la Resolución 3512 de 2019 de Minsalud, reitera en su capítulo de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, la importancia de encontrar instrumentos apoyados en tecnología de salud que permitan construir bases de datos seguras e inteligentes, que contribuyan no solo a informar y educar a las comunidades sobre los riesgos en salud, sino también a clasificar los individuos y canalizarlos hacia los servicios de salud que requieran.

METODOLOGÍA

Para este trabajo se adoptó la Resolución 3280 de 2018 propuesto por Minsalud en Colombia, como el documento base de análisis para la revisión de instrumentos y pruebas que cuentan con su aval para ser aplicadas en los adultos mayores. Dentro de las alteraciones propias del adulto mayor, se incluyen todas aquellas que le hagan perder su autonomía; de ahí, que la operación de la RIPMS, sugiera la utilización de una serie de instrumentos que facilite a los evaluadores, determinar la autonomía o no del adulto mayor.

Esta propuesta, tiene como objetivo, realizar un análisis cualitativo de los instrumentos propuestos en la Resolución 3280 y seleccionar aquellos que permitan determinar la autonomía de los adultos mayores de una manera integral, a partir de las esferas física, cognitiva, familiar y social (Ramirez et al., 2017), de la mano de un equipo interdisciplinario de salud, que pueda detectar alteraciones y sugerir intervenciones que hagan que pueda perdurar la condición de un envejecimiento saludable.

El equipo interprofesional estuvo conformado por médico general, enfermero profesional, gerontólogo, ingeniero y dos aprendices del programa de formación: Técnico de Salud Pública, los cuales realizaron una lectura crítica de la Resolución 3280 y un ejercicio de revisión de variables de los diferentes pruebas expuestas, para el ciclo de vida del adulto mayor, bajo el enfoque de la RIPMS. Las pruebas que propone la resolución, se listan a continuación.

- Tablas y gráficas de los patrones de referencia para clasificación nutricional.
- Escala de Lawton Brody.
- Prueba de Linda Fried.
- Escala de Barthel.
- Minimental.
- Tablas e instrumentos para valoración de riesgo cardiovascular y metabólico: Finnish, risk Score, tablas de Framingham, tablas de estratificación de la OMS.
- APGAR familiar.
- Cuestionarios AUDIT, ASSIST, preguntas Whooley.
- Cuestionario GAD-2.
- Escala Zarit.
- Lista de chequeo de factores de riesgo para salud auditiva.

- Cuestionario de EPOC.
- Familiograma.
- Ecomapa.

El resultado del ejercicio seleccionó las siguientes escalas: Apgar Familiar, Índice de Barthel, Prueba Lawton Brody, Prueba Linda Fried y Prueba Minimental, (Minsalud, 2018d y Philadelphia Geriatric, 2007). Fueron levantados los requisitos para la incorporación de estas pruebas a un sistema de información, facilitando con esto la recolección y almacenamiento digital de las variables de las diferentes pruebas mencionadas, cuando sean aplicados a la población adulta mayor y lo que es más importante aún, su posterior proceso analítico (Minsalud, 2019b).

La selección de las variables de cada prueba, tuvo como principal criterio, el conocimiento de los médicos generales y enfermeras, de acuerdo a la relevancia de la variable para determinar el estado de salud de un adulto mayor, respetando los criterios que cada prueba contempla para asignar las puntuaciones. La revisión de la literatura, incluyendo la normatividad de Minsalud, otorgan validez de contenido a las pruebas seleccionadas. Sin embargo, será la utilización e implementación del sistema de información en diferentes contextos y poblaciones, lo que permitirá documentar la validez del instrumento propuesto en este estudio. La Tabla 1, presenta un resumen de las pruebas seleccionadas y algunos de los criterios de validación para ser tenidos en cuenta dentro de la valoración integral del adulto mayor, teniendo en cuenta sus esferas física, cognitiva, familiar y social, con el propósito de medir el grado de autonomía.

Estos instrumentos vienen siendo utilizados en el área de la salud, para evaluar las condiciones de los adultos mayores por más de 15 años en el mundo y tienen entre otras características, la bondad de ser sencillos y de fácil aplicación; condición que los hace pertinentes dentro de las actividades de promoción y mantenimiento, realizadas por el personal de salud con niveles de escolaridad técnico

tecnólogo y profesional, para la oportuna gestión del riesgo en salud.

La literatura presenta estudios valiosos que arrojan información frente a las pruebas psicométricas que le han sido realizadas a los instrumentos seleccionados para el estudio. Para el caso de la prueba Apgar Familiar, el cual indaga sobre la funcionalidad familiar desde los aspectos de adaptabilidad, cooperación, desarrollo, afectividad y capacidad resolutoria, el estudio de Bellón et al, presenta un coeficiente alfa de Cronbach de 0.84. Para el Índice de Barthel, el cual se utiliza para medir la discapacidad física, se tiene el estudio de Cid y Damián, el cual presenta para esta prueba un coeficiente alfa de Cronbach de 0.86 a 0.92, también se tiene un estudio muy actualizado aplicado a población colombiana realizado por Rodríguez et al., que reporta un alfa de Cronbach de 0.80. La prueba Lawton Brody que mide el nivel de independencia de un adulto mayor basado en la realización de actividades de tipo instrumental, reporta un alfa de Cronbach de 0.87 en el estudio de Oskan et al., acorde con el que presentan Lawton y Brody en su estudio original del año 1969.

Respecto a la prueba Linda Fried, que mide la fragilidad de los adultos mayores con base en la movilidad, la fuerza, el equilibrio y la resistencia, la literatura revisada reporta un estudio colombiano realizado por Gómez et al., donde se aplicó la prueba para medir la fragilidad de 1.878 adultos mayores en 4 ciudades colombianas, concluyendo su prevalencia a la fragilidad en un 12,1% y la prevalencia a la prefragilidad en un 34,8%; se sigue con estos resultados, confirmando el constructo de Linda Fried propuesto en 2001, como uno de los marcos teóricos más utilizados en el mundo cuando se habla de fragilidad (Jürschi et al., 2011).

Por último la prueba Minimental, utilizada para detectar deterioro cognitivo en los adultos mayores, fue validada por Minsalud para determinar el diagnóstico de demencia en Colombia (Minsalud, 2018c). También se dispone de un estudio colombiano realizado en Antioquia a 4034 adultos mayores, cuyo objetivo fue validar este instrumento

para el país, concluyendo que presenta limitaciones que hacen pensar que no pueda generalizarse su validez, sin hacer una adaptabilidad a las características de la población colombiana (Rojas et al., 2017).

Tabla 1. Pruebas seleccionadas para el estudio y algunas referencias psicométricas.

Prueba	Aspecto Evaluado	Primeras Referencias en Literatura	Referencias de Pruebas de Validez
Apgar Familiar	sociodemográficos y Familiares	1978	Bellón S. et al. 1996. España
Índice de Barthel	Actividades básicas de la vida diaria	1965	Cid y Damián, 1997. España Rodríguez et al. 2017. España
Prueba Lawton Brody	Actividades instrumentales de la vida diaria	1969	Oskan et al, 2019. Turquía
Prueba Linda Fried	Fragilidad	2001	Gómez et al.2012. Colombia Romero, 2011.
Minimental	Cognición	1975	Minsalud.2018. Colombia Rojas et al. (2017) Colombia

En paralelo, se hizo un análisis cualitativo del tipo clasificación, reducción y selección, donde aquellas variables que se repetían en las diferentes pruebas o que podían ser inferidas posteriormente, a partir de datos registrados, fueron descartadas; como sería el caso de la medición de la valoración física al momento de calcular el Índice de Masa Corporal (IMC), el cual se calcula relacionando el peso y talla registrados.

Se estableció como criterio adicional por parte del personal de salud e ingenieros que desarrollaron el análisis, seleccionar el mínimo de variables necesarias para determinar la gestión del riesgo de un adulto mayor, con el fin de llegar a obtener una herramienta práctica y ágil, de cara al individuo que suministra la información y de cara al personal que la registra. Es decir, cada variable registrada, aporta un dato relevante a la luz del equipo interdisciplinar que hará uso de este, bien sea para la toma de decisiones, como para determinación de un plan de intervención individual o colectiva. Finalmente, la herramienta fue sistematizada con el fin de hacer más ágil el registro de la información y en

simultánea convertirla en una base de datos inteligente para la gestión del riesgo en salud (Minsalud, 2019b).

Una vez, consolidada la batería de instrumentos, el equipo de Tecnologías de la Información conformado por ingenieros de sistemas y tecnólogos de sistemas de información, se encargaron de hacer el levantamiento de requisitos en alianza con el equipo de profesionales de salud, para construir los algoritmos necesarios y la arquitectura del sistema de información que se denominaría Transformación Digital en Salud. El desarrollo del sistema de información fue alojado temporalmente en una versión de pruebas (versión alfa), la cual paso a paso, se iba validando por el equipo de profesionales de salud quienes finalmente aprobaban el avance. El avance aprobado, se fue migrando a la versión producción (versión beta) del sistema de información. Esta actividad se convirtió en un ejercicio valioso de trabajo interprofesional, donde diferentes áreas del conocimiento se unen para lograr un impacto social positivo e innovador, al servicio de las comunidades.

RESULTADOS

El análisis cualitativo realizado por el equipo de trabajo, concluyó que las siguientes pruebas cumplían con las características propuestas en la metodología y que consolidados, conformarían el instrumento de valoración buscado en el objetivo de este estudio y consecuentemente pasaron a la etapa de desarrollo del sistema de información.

- Apgar Familiar.
- Índice de Barthel.
- Prueba Lawton Brody.
- Prueba Linda Fried.
- Minimental.

La consolidación de variables captadas con estas pruebas, se presentan en las Tablas 2 y 3. La Tabla 2 presenta las variables que consolidan la información relacionada con la caracterización del adulto mayor y la Tabla 3 consolida la información relacionada con la condición física del mismo.

Tabla 2. Variables relacionadas con la caracterización de los adultos mayores.

Variables	Detalle
Sociodemográficas	Edad Sexo Afiliación EPS Estado Civil Nivel de Estudio Ocupación
Ficha Familiar	Número de gestantes - Recién Nacido Número de niños (Primera Infancia) Número de niños (Infancia) Número de adolescentes Número de jóvenes Número de adultos Número de adultos mayores Nivel del SISBEN Pertenencia a grupos étnicos Pertenencia a grupos especiales Ciclo vital familiar Tipo de parejas Tipo de familia Tipo de vivienda Número de cuartos Condiciones de la vivienda Gestión del riesgo

Fuente: Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia SENA 2019



Tabla 3. Variables relacionadas con la condición física del adulto mayor

Variables	Detalle
Fisiológicas Clínicas	Presión arterial Saturación de oxígeno Frecuencia cardíaca Antecedentes personales de diabetes Antecedentes personales de hipertensión arterial Antecedentes personales de enfermedades osteomusculares Consumo de medicamentos Antecedentes familiares de diabetes Antecedentes familiares cardiovasculares Número de caídas en el último año
Relacionadas con factores de riesgo	Número de días a la semana de actividad física Cantidad de minutos de actividad física Tabaquismo Alcoholismo Consumo de frutas Consumo de verduras Antecedentes personales Medidas antropométricas: evaluación física, pliegues, perímetros Pruebas físicas: Pruebas específicas, evaluación funcional, capacidad aeróbica, flexibilidad

Fuente: Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia SENA 2019

Con estas variables se construyó el algoritmo para crear un sistema de información que permita el registro, almacenamiento y posterior análisis de los datos. Esta herramienta facilita la labor de quien capta la información, labor que será desempeñada por aprendices de los programas de Tecnología de Actividad Física, Tecnología en Entrenamiento Deportivo, Técnicos Auxiliares de Enfermería y Técnicos de Salud Pública, del Centro de Servicios de Salud de la Regional Antioquia SENA. La herramienta facilita también la labor de quien analiza la información y generará los planes de intervención individuales o colectivos. La figura 1 presenta un pantallazo del sistema de información diseñado y denominado Transformación Digital en Salud.

Figura 1. Pantallazo sistema de información Transformación Digital en Salud

Fuente: Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia SENA 2019

El sistema de información contempla un módulo de ciudadano que recolecta las variables sociodemográficas, y la información familiar descrita en la Tabla 1. También se desarrolló un módulo de la evaluación de la condición física del adulto mayor, que recolecta la información fisiológica clínica, los factores de riesgo y las pruebas para adulto no autónomo descritas en la Tabla 2.

Por último, para la implementación del sistema de información, en una población adulta mayor, se deberán tener en cuenta previamente, dos aspectos fundamentales.

1. Someter el estudio a la evaluación del Comité de Ética del Centro de Servicios de Salud de la Regional Antioquia SENA.

2. Ceñirse a las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud que plantea la Resolución 8430 de 1993 de Minsalud, en su artículo 11 para las investigaciones con riesgo mínimo.

3. El cociente de consistencia interna

La implementación del instrumento a través del sistema de información Transformación Digital en Salud, para medir la autonomía de un adulto mayor, conllevará también al análisis de la información recolectada por medio de procesos analíticos que ponderen las variables de la condición física del adulto mayor y las variables relacionadas con su autonomía. Para esa fase, el análisis será revisado desde los siguientes puntos de vista.

- Calidad del dato registrado, donde se hará uso de las herramientas de big data y data scientist.

- Valoración de la información por parte del equipo interprofesional de salud, para la elaboración de planes de intervención individuales y/o colectivos.

- Revisar de acuerdo a los resultados obtenidos, las limitaciones que pueda presentar la implementación de la batería de instrumentos

sobre la población colombiana, con el fin de determinar la necesidad de adaptaciones transculturales a los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abizanda, P. y Rodríguez, L. (2014). Evolución histórica del término “fragilidad”. Realidad actual Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. Guía de buena práctica clínica en geriatría.15-30. Recuperado de: https://www.segg.es/media/descargas/GBPCG_Fragilidad_y_nutricion_en_el_anciano.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. (1993a). Resolución 8430. Por el cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. (2016b). Resolución 429. Por medio de la cual se adopta la Política de Atención Integral en Salud. Recuperado de: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20429%20de%202016.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. (2018c). Anexo Tests de Valoración Integral Instrumentos (2018). Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/anexo-instrumentos-valoracion-ruta-promocion.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. (2018d). Resolución 3280. Lineamientos técnicos y operativos de la Ruta Integral de Atención para la Promoción y Mantenimiento de la Salud y la Ruta Integral de Atención en Salud para la Población Materno Perinatal y se establecen las directrices para su operación. Recuperado de: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203280%20de%2020183280.pdf

- Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. (2019e). Resolución 2626. Por el cual se modifica la Política de Atención Integral en Salud – PAIS y se adopta el Modelo de Acción Integral Territorial – MAITE. Recuperado de: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%202626%20de%202019.pdf
- Bellón, S. et al. (1996). Validez y fiabilidad del cuestionario de función familiar Apgar-familiar, 18 (6): 289-296. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-validez-fiabilidad-cuestionario-funcion-familiar-apgar-familiar-14357>
- Romero, Ángel (2011). Fragilidad y enfermedades crónicas en los adultos mayores. Med Int Mex 27(5):455-462. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2011/mim115g.pdf>
- Cano-Gutiérrez, C. et al. (2017). Evaluación de factores asociados al estado funcional en ancianos de 60 años o más en Bogotá, Colombia. Biomédica. 37, 57-65. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v37s1/0120-4157-bio-37-s1-00057.pdf>
- Cid-Ruzafa, J. y Damían-Moreno, J. (1997). Valoración de la discapacidad física: el Índice de Barthel. Rev Esp Salud Pública 71(2): 177-137. Recuperado de: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v71n2/barthel.pdf>
- García-García, J. et al. (2011). Fragilidad: un fenotipo en revisión. Recuperado de: <http://www.gacetasanitaria.org/es-fragilidad-un-fenotipo-revision-articulo-S021391111002573>
- Gómez, J. et al. (2012). Fragilidad en Ancianos Colombianos. Revista Médica Sanitas. 15 (4): 8-16. Recuperado de: <http://www.unisanitas.edu.co/Revista/45/08%20ANCIANOS%20DFN.pdf>
- Jürschi, P. et al. (2011). Criterios de fragilidad del adulto mayor. Estudio piloto. Atención Primaria. 43, (4): 90-196. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656710002064?via%3Dihub>
- Ozkan, M et al. (2019). LAWTON Adaptation and Reliability of Instrumental Daily Life Activities Scale to Turkish. Journal of Dental and Medical Sciences. 18(5):71-74. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/335174902_LAWTON_Adaptation_and_Reliability_of_Instrumental_Daily_Life_Activities_Scale_to_Turkish
- Philadelphia Geriatric Center. (2007). Escala de Lawton y Brody. Actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD). Recuperado en: <https://meiga.info/escalas/ESCALADELAWTONYBRODY.pdf>
- Ramírez, U. et al. (2017). Aplicación de la Escala de fragilidad de Edmonton en población colombiana. Comparación con los criterios de Fried. Revista Española de Geriatria y Gerontología. 52 (6): 322-25. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-articulo-aplicacion-escala-fragilidad-edmonton-poblacion-S0211139X17300926>
- Rojas-Gualdrón, D. et al. (2017). Análisis Rasch del Mini Mental State Examination (MMSE) en adultos mayores de Antioquia, Colombia. Revista Psicología. Universidad del CES. 10(2): 17-27. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesp/v10n2/2011-3080-cesp-10-02-00017.pdf>
- Rodríguez, M. et al. (2017). Efecto de un programa de Hatha Yoga en pacientes con Alzheimer (EA). Acta Colomb Psicol. 20(1):123-53. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/acp/v20n1/0123-9155-acp-20-01-00139.pdf>

- Soler-König, G. et al. (2016). Validación transcultural y confiabilidad telefónica del cuestionario “vida diaria del anciano”. Medicina (Buenos Aires) 76: 153-15. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Diego_Caruso/publication/305116131_Validacion_transcultural_y_confiabilidad_telefonica_del_cuestionario_vida_diaria_del_anciano_modificado/links/5782f7cd08ae69ab88286ae6/Validacion-transcultural-y-confiabilidad-telefonica-del-cuestionario-vida-diaria-del-anciano-modificado.pdf
- Tello-Rodríguez, T, y Varela-Pinedo, L. (2016). Fragilidad en el adulto mayor: detección, intervención en la comunidad y toma de decisiones en el manejo de enfermedades crónicas. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 33(2):328. Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342016000200019

Aula Invertida: Descripción de una experiencia de aprendizaje multisectorial en salud

Flipped Classroom: Description of a multisectoral learning experience in health

Diana Milena Jaramillo Quiceno

Centro de Servicios de Salud, SENA.

Médica. Especialista en Ingeniería Biomédica. Maestría en Ingeniería (E).

dianamjaramilloquiceno@gmail.com

Carlos Luis Sánchez Bocanegra

Universitat Oberta de Catalunya.

Doctor de Philosophy - Phd, Health Computer Science.

carlosl.sanchez@gmail.com

Fernán Alonso Villa Garzón

Universidad Nacional de Colombia.

Doctor en Ingeniería- Ingeniería de Sistemas e Informática.

favillao@unal.edu.co

Juan David Atehortúa Mejía

Médico- Especialista en Auditoria en Salud.

jdateo@gmail.com

Gonzalo Aranda Pérez

Universitat Oberta de Catalunya.

garandap@uoc.edu

Carlos José Jaramillo Gómez

Centro de servicios de Salud, SENA.

Médico- Especialista en Medicina Interna y Cardiología.

Maestría en Telesalud.

carlosjosejaramillo@gmail.com

Nora Luz Salazar Marulanda

Centro de Servicios de Salud- SENA.

Médico General y Cirujano. Maestría en Telesalud.

nlsalazarm@sena.edu.co

Francesc Saigí Rubió

Facultad de Ciencias de la Salud Universitat Oberta de Catalunya.

Doctor en Ciencias Biológicas - Microbiología e Inmunología.

fsaigi@uoc.edu

RESUMEN

En los Congresos habitualmente se ofrecen conferencias magistrales, que atraen la atención de los asistentes, pero los mensajes fundamentales rápidamente se olvidan. En este sentido, la estrategia basada en los principios pedagógicos del aula inversa o Coworking permite a los participantes, en equipos multidisciplinarios, resolver problemas aprendiendo y afianzando conocimientos propios y de otras áreas, mientras son acompañados y moderados por expertos. En este trabajo, se describe la experiencia de un aula invertida en el IV Workshop de Investigación en Salud en el marco del I Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, al Servicio del Desarrollo Territorial 2019 celebrado en los días 2-4 de diciembre organizada por el Centro de Servicios de Salud, SENA, Regional Antioquia, en la ciudad de Medellín, Colombia. La actividad de aula invertida se configuró para resolver, en equipos multidisciplinarios, cuatro problemas relacionados con patologías de interés en el entorno colombiano: diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), cáncer de mama y el adulto solo o en estado vulnerable. Se destaca el impacto y reacción de los participantes y los equipos conformados, así como el deseo de superación, empoderamiento y la resiliencia a pesar de sus propias barreras y las que el grupo moderador establecían a medida que avanzaba la actividad. Finalmente, los moderadores permiten llevar a cabo el seguimiento de los perfiles de los integrantes, identificando fortalezas y debilidades tanto individuales como colectivas, las cuales son importante fuente de información en el momento de toma de decisiones.

Palabras clave: Aula Inversa, coworking, transformación digital, salud, patología.

ABSTRACT

Presentations are usually offered at academic events, which attract the attention of participants, but fundamental messages are quickly forgotten. In this sense, the strategy based on the pedagogical principles of the flipped classroom or Coworking allows participants, in multidisciplinary teams, to solve problems by learning and consolidating their knowledge and other areas, while they are accompanied and moderated by experts. In this work, the experience of a flipped classroom in the "IV Workshop de Investigación en Salud" has been described. The workshop was part of the "I Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, al Servicio del Desarrollo Territorial 2019" held on December 2-4 Organized by Centro de Servicios de Salud, SENA, Regional Antioquia in Medellín, Colombia. Flipped classroom activity was setup to resolve, in multidisciplinary teams, four problems related to diseases of interest in the Colombian context: chronic obstructive pulmonary disease (COPD), diabetes mellitus, breast cancer and adult alone or in a vulnerable state. The impact and reaction of the participants and the teams formed was highlighted, as well as the desire to overcome, empowerment and resistance despite their own barriers and those established by the moderators as the activity progressed. Finally, the moderators have followed the profiles of the participants, identifying their strengths and weaknesses, this has been an important source of information for decision making.

Keywords: Reverse classroom, coworking, digital transformation, health, pathology.

INTRODUCCIÓN

El I Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, al Servicio del Desarrollo Territorial 2019 desarrollado en los días 2-4 de diciembre en la ciudad de Medellín, Colombia, ha tenido como eje central la discusión en torno a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) al servicio de la salud. Diversos ponentes nacionales e internacionales expusieron sus experiencias sobre cómo las TIC permiten mejorar la calidad de los servicios de salud, lo cual contribuye con la promoción y el mantenimiento de la salud y bienestar de los ciudadanos. Además, la incorporación de las TIC en la salud permite introducir el concepto de Transformación en Salud, donde cada uno de los actores usa la tecnología de manera adecuada en los procesos de prestación de servicios de salud. Son diversos los autores que coinciden que la Salud Digital es producto de la evolución de la Transformación Digital en la salud (Hahn H., 2019).

En el marco de este congreso se realizó el IV Workshop Nacional de Investigación en Salud – CSSALUD, cuya misión principal ha sido fomentar en los participantes la formación, sensibilización e inmersión en proyectos relacionados con la transformación digital en salud. Este workshop se ha enfocado en la co-creación, emprendimiento y desarrollo profesional de aprendices y profesionales instructores y de la salud en el contexto de la salud digital (Robelski, Keller, Harth, & Mache, 2019). En este sentido, la metodología inductiva ha jugado un papel fundamental en el desarrollo del workshop, permitiendo a los participantes crecer personal y grupalmente al resolver un reto real en el ámbito colombiano. Además, otro objetivo de esta experiencia ha sido forzar a los participantes a salir de su zona de comodidad y llevarlos a un campo de experiencia en el que la colaboración grupal y el ingenio se forzaba a su máximo en un tiempo delimitado, exigiéndoles afrontar barreras y dificultades que suelen ser una constante en el abordaje de proyectos.

Partiendo de la definición de aula inversa o invertida la cual es descrita como: "Un enfoque pedagógico

en el que la instrucción directa mueve desde un espacio de aprendizaje colectivo a un espacio de aprendizaje individual al estudiante, y el espacio de aprendizaje colectivo resultante, se transforma en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo, donde el docente guía a los estudiantes a medida que él aplica los conceptos y participa creativamente en el tema" (Quiroga, 2015), el objetivo principal de este documento es describir la experiencia lograda por parte de los moderadores del taller Aula Inversa. Destacando en primer lugar, el impacto y reacción de los participantes y los equipos conformados, así como el deseo de superación, empoderamiento y la resiliencia a pesar de sus propias barreras y las que el grupo moderador establecían a medida que avanzaba la actividad. Y, en segundo lugar, cómo los moderadores llevaban a cabo el seguimiento de los perfiles de los integrantes de cada mesa, identificando fortalezas y debilidades tanto individuales como colectivas, las cuales son importante fuente de información en el momento de toma de decisiones. Con el fin de cumplir el objetivo propuesto, en la siguiente sección se describe la Metodología usada en la actividad de la mesa invertida; posteriormente, se presentan los resultados de la ejecución de la actividad por parte de los moderadores; finalmente, se exponen las conclusiones y lecciones aprendidas.

METODOLOGÍA

La actividad Aula Inversa o Coworking fue organizada por el Centro de Servicios de Salud, SENA, Regional Antioquia y ponentes del evento para favorecer la formación de sus aprendices y las competencias de los profesionales participantes; así mismo, para explorar territorios alternativos para la identificación de problemas, expectativas y generación de soluciones. Se trata de un modelo singular de taller participativo, donde tras la exposición de conocimientos y experiencias de los ponentes y expertos, se solicitó a los participantes trabajar en equipo para lograr una serie de objetivos cambiantes, en escenarios y perspectivas de problemas igualmente cambiantes (Spinuzzi, Bodrožić, Scaratti, & Ivaldi, 2018).

En esta actividad, se propuso a los participantes obtener información cualitativa y cuantitativa, de fuentes de información indexadas, sobre cuatro problemas de salud prevalentes. Específicamente, se ha propuesto el estudio de cuatro patologías de interés en el entorno colombiano (Ministerio de Salud y Protección Social, Dirección de Epidemiología y Demografía, 2017) como son.

Diabetes mellitus: entre el 7 y 9% de la población colombiana padece esta enfermedad y es una de las de más alto costo por las frecuentes hospitalizaciones a causa de las complicaciones crónicas, considerando que el promedio del 40 % de las muertes asociadas a la enfermedad ocurre en menores de 60 años. (Ministerio de Salud y Protección Social, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias, 2016).

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC): relacionada con el incremento del ausentismo laboral tanto del paciente como su familia; fue la sexta causa de muerte en Colombia entre los hombres con una tasa de 24.3 por 100.000 habitantes para el año 2000 y de 4500 pacientes en 2010 (Ministerio de Salud y Protección Social - Colciencias, 2014).

Cáncer de mama: es el segundo cáncer más frecuente a nivel mundial y en Colombia es el tipo de cáncer que más muertes ha ocasionado en mujeres mayores de 45 años con una prevalencia mayor entre los 60 y 69 años de edad y una tasa de mortalidad de 13,09 por cada 100.000 según reporte del 2014. (Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud, Instituto Nacional de Cancerología, 2017).

El adulto solo o en estado vulnerable en Colombia: aquí se evidencia el abandono al que son sometidos algunos adultos mayores cuando dejan de ser productivos y son relegados por la sociedad y su familia. Esto conlleva una descompensación en patologías crónicas y aumento de episodios de depresión y minusvalía. Se habla que el 21.2% de la población mayor de 60 años sufre de algún grado de dependencia, lo cual equivale a alrededor de 1.1

millones de personas, y se espera un promedio de 2.1 millones en los próximos diez años en Colombia. (Flórez, Martínez, & Aranco, 2019).

Teniendo claro el por qué se eligieron estas cuatro patologías, a cada una se le asignó dos enfoques distintos para el desarrollo de la actividad: por un lado, desde la perspectiva de los pacientes; y por el otro, de los profesionales de la salud. Además, como sustrato previo, durante el día se les habló del fracaso a los participantes como un punto de partida, ya que en el quehacer diario se evidencian barreras múltiples que frenan y limitan los resultados. La clave era ver cómo el individuo se dejaba permear de estas barreras o si veía al fracaso como una oportunidad o reto de superación.

Para iniciar el reto, logísticamente se preparó en un salón con ocho mesas, que llevarían a cubrir los distintos ambientes de trabajo conforme a la Figura 1. Véase en la Foto 1 la distribución real de las mesas las cuales están conformadas como se describe a continuación.

Problema de salud 1: Diabetes mellitus con dos mesas para cada enfoque (Paciente y Profesional). Marcadas como MPS 1 y MP1, respectivamente.

Problema de salud 2: EPOC para cada enfoque. Marcadas como MPS 2 y MP 2.

Problema de salud 3: Cáncer de mama. Marcadas como MPS 3 y MP 3.

Problema de salud 4: Adulto mayor solo. Marcadas como MPS 4 y MP4.

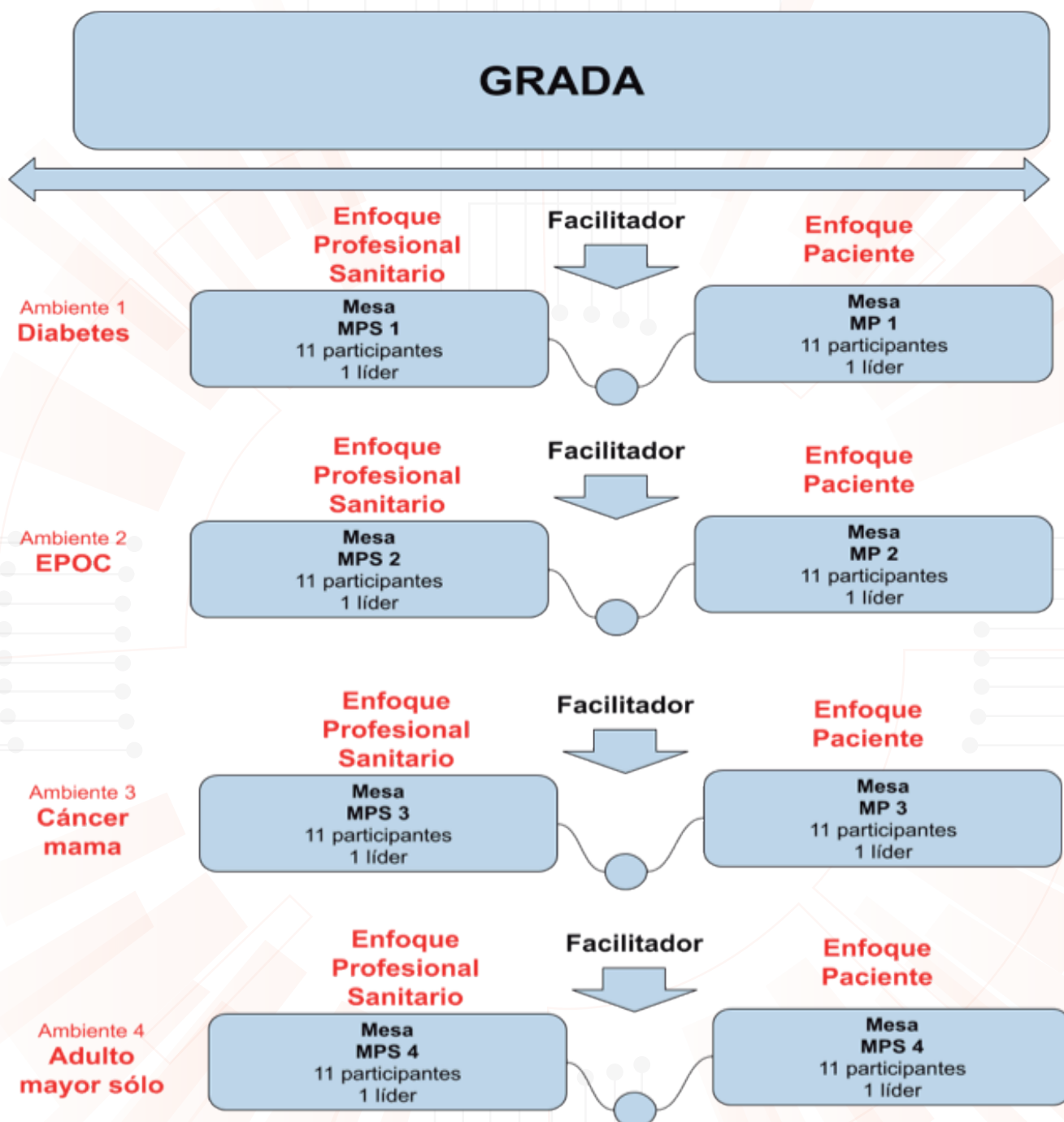


Figura 1. Distribución logística de las mesas de trabajo.
Fuente: Elaboración propia



Foto 1. Distribución real de las mesas de trabajo.
Fuente: Comunicaciones. Centro de Servicios de Salud – Regional Antioquia.

Respecto a la ejecución de la actividad, cada mesa se ha configurado por un mínimo de doce participantes, entre los cuales se ha seleccionado un líder, el cual ha actuado como portavoz de esta mesa, para comunicarse con el líder de su mesa par, para organizar el grupo y consolidar las tareas a ejecutar. Además, se ha dispuesto de cuatro facilitadores por cada ambiente, los cuales se han comunicado principalmente con el líder y su labor ha consistido en motivar a los grupos en la consecución de los objetivos y orientarlos cuando se presentaban situaciones que puedan frenar el avance. Este perfil ha sido de una persona que conoce el contexto de la enfermedad del ambiente que le ha sido asignado, y ha permitido el diálogo entre los participantes para logrando desarrollar la evolución del proyecto. A pesar de que todos los facilitadores han tenido un mismo derrotero de trabajo con sus mesas respectivas, se ha buscado que la dinámica que ejercen en los grupos sea distinta. De esta forma, se ha generado mayor reto a los líderes de cada mesa en el momento de transmitir la información al grupo.

Cada ambiente ha desarrollado un estudio de propuesta de proyecto que ha incluido las fases que se describen a continuación.

Fase 1 - Estado del arte: se debe abordar un estudio de situación de la enfermedad. Se enfoca al grupo sobre el estado del arte, el cual debe tener la condición epidemiológica, los factores de riesgo, la prevención y promoción, diagnóstico tratamiento y políticas.

Fase 2 - Estrategia: en función del estado del arte descrito, se debe marcar una metodología y un plan estratégico que pretenda dar soluciones a la enfermedad, incluyendo elementos tecnológicos como herramientas, pero enfocados a la enfermedad. Ésta debe ser factible, que tenga un enfoque territorial, sostenible económicamente y que cuente con la infraestructura para soportarla.

Fase 3 - Resultados esperados: se debe definir los indicadores para poder medir si la propuesta es la adecuada.

Fase 4 - Viabilidad: en función de toda la información recopilada, se procede a confirmar la idoneidad del proyecto, además de expresar la experiencia grupal.

Cada fase ha tenido una duración no superior a 30 minutos de desarrollo que tiene que llevar a cabo en cada mesa orientándose a cada ambiente y enfoque. El tiempo total estimado está definido en unas dos horas. Para control de tiempos se dispone además de un árbitro y un coordinador de las mesas, quienes con los facilitadores conforman el equipo de apoyo para la actividad.

Para poder llevar a cabo las conclusiones, se ha orientado a los participantes a tomar decisiones conforme a la matriz de la Figura 2, en la que se trate de focalizar la propuesta de proyecto en unos pocos ítems (no más de tres). Para ello, el factor predominante es aquel que mayor impacte y factible sea; además, debe considerarse que el resultado de la ejecución permita a los distintos agentes (de salud, formación, educativo, tecnológico y social) tomar decisiones sobre las necesidades, expectativas, nuevos posicionamientos, detección de oportunidades y utilidad de las medidas, soluciones y tecnologías. El

resultado final es una exposición de la propuesta, tanto si se logra como si no se consigue, así como la narración de la experiencia vivida en el grupo durante su participación en el reto.

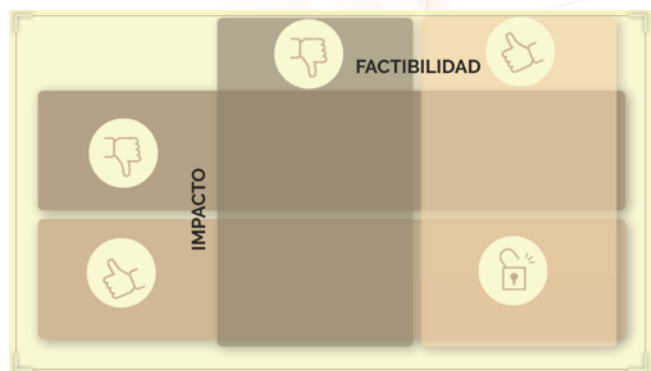


Figura 2. Matriz para toma de decisiones
Fuente: Elaboración propia

Para simular el factor sorpresa, es decir, imprevistos o riesgos que habitualmente se presentan en los proyectos, se promovió una barrera que los participantes desconocían: rotar los grupos por todos los ambientes o problemas de salud dentro del mismo enfoque (pacientes y profesionales sanitarios). Cada vez que se realiza la rotación, toda la información se debe dejar en la mesa donde llega otro grupo a trabajar con dicha información. De forma adicional, uno de los principales papeles del árbitro, aparte de medir los tiempos, es el de ejercer presión a los grupos para sacarlos de su zona de comodidad.

De este modo, entre los minutos 21 a 28, el árbitro, de forma imprevista, exige a los grupos a cambiar de ambiente dentro de su enfoque, de manera que MPS1 pasa a MPS2, MPS2 a MPS3, MPS3 a MPS4 y MPS4 a MPS1. De forma similar ocurre con el enfoque de pacientes; este golpe de cambio de ambiente los lleva a tratar de recopilar la información que ha dejado el grupo precedente para abordar la siguiente fase. Al final, en la cuarta fase, el grupo original retoma su mesa con el recorrido de todos los de su enfoque y debe elaborar las conclusiones para presentar la propuesta desde distintos puntos de vista, tal como se evidencia en la Figura 3.

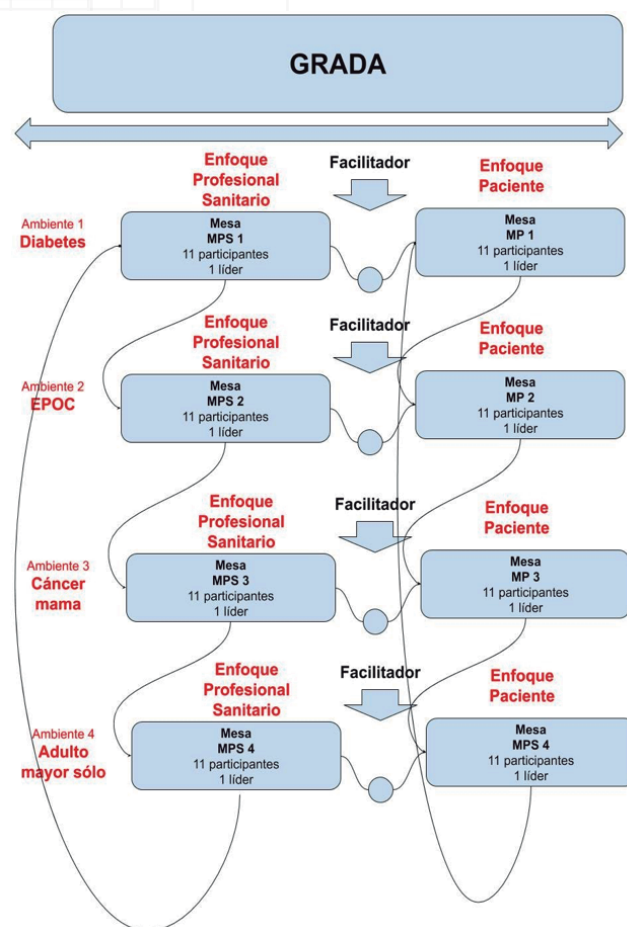


Figura 3. Distribución logística de las mesas de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

Para iniciar con este punto hay que aclarar que aparte de la metodología y trabajo realizado, otro aspecto destacado fue la heterogeneidad de los participantes que dieron una visión del proyecto más alcanzable. Perfiles como abogados, médicos, enfermeros, informáticos, pedagogos, psicólogos fueron partícipes de esta experiencia.

Al inicio de la actividad, se ha evidenciado bloqueo por parte de asistenciales que se encontraban en el grupo de pacientes ya que, a pesar de darles el reto, seguían pensando como personal de la salud, y tardaron un poco más en acoplarse al cambio. La misma problemática se ha evidenciado en los no asistenciales que estaban en el grupo de profesionales de la salud, pero tuvieron una

respuesta más rápida que la del grupo de asistenciales ya que se limitaron a cumplir una orden y esto los ayudo a conseguir una adaptación más rápida.

Se evidenció dificultades para la selección de líderes en algunos grupos, esto no permitió ni la interacción con el otro líder de su mesa par ni con los facilitadores. Los demás grupos fueron diligentes y efectivos en el reparto de roles –especialmente el del líder– y llevaron a cabo el desglose de tareas para acometer el reto de cada fase, y a pesar de que solo se dispuso de materiales como papel, cartulina, marcadores y una mesa, ellos se acomodaron a las circunstancias utilizando sus celulares y tabletas para las consultas. Algunos usaron un espacio más amplio como el suelo para expresar sus anotaciones y otros cambiaron las posiciones de las mesas de manera más cercana para facilitar el diálogo entre el grupo como evidenciamos en la Foto 2 y 3.



Foto 2. Dinámica de distribución escogida por una de las mesas de trabajo.

Fuente: Comunicaciones. Centro de Servicios de Salud – Regional Antioquia



Foto 3. Dinámica de distribución escogida por una de las mesas de trabajo.

Fuente: Comunicaciones. Centro de Servicios de Salud – Regional Antioquia

Cuando el árbitro notificó antes de lo previsto que estaba acabando el tiempo para terminar la primera fase y a los pocos minutos les pidió que se cambiaran de mesa, se evidenció gran confusión entre todos los participantes, ya que dejaban el trabajo realizado en la mesa designada, muchos sin terminar, y llegaban a continuar el siguiente paso de la metodología con una enfermedad, facilitador y orientación distinta y documentación que ellos desconocían, ya que no se permitía empalme alguno entre los grupos. Este primer cambio fue caótico, desordenado y ningún equipo recibió ayuda de algún moderador, solo la directriz de cambio dejando el trabajo realizado en la mesa, obligándolos a buscar estrategias de pensamiento eficaz y trabajo en equipo para así poder completar la tarea y adaptarse al cambio. En la Foto 4 podemos evidenciar el desconcierto y preocupación de algunos participantes y la desorientación que presentaban con respecto a la directriz dada.



Foto 4. Culminación de la fase 1 y paso a la segunda fase.

Fuente: Comunicaciones. Centro de Servicios de Salud – Regional Antioquia

A medida que el reto continuaba, los grupos ya empezaban a tomar más confianza en sus compañeros, se tenían funciones específicas claras y se evidenciaba más agilidad para completar los retos. Se crearon lazos entre los miembros ya que interiorizaron el reto como una problemática propia que les obligó, a pesar de que no tenían profesiones afines, a encontrar soluciones multidisciplinarias. El aumento en la resiliencia fue muy notorio a partir del segundo cambio de la fase 2 a la 3, y aún más de la fase 3 a la fase 4 y última del coworking, ya que el cambio de mesas según el tiempo estimado por el árbitro no afectó tanto a los grupos porque ya estaban preparados a que en cualquier momento esto pasaría, y se centraron 100% en el trabajo. Al llegar a la última fase, donde finalizaban en la mesa en la que abordaron el estado del arte de la primera enfermedad, tenían tan clara la dinámica que al encontrarse con la información recolectada por los grupos anteriores, pudieron plasmar un resultado.

Finalmente, todos los grupos cumplieron con el reto. Éste fue expuesto a todos los asistentes, tanto observadores como participantes, en un periodo de 6 minutos por grupo, en que el líder exponía las estrategias escogidas y resultados esperados con su implementación; adicionalmente, la experiencia vivida con el grupo durante el taller, enseñanzas, fortalezas y limitaciones, presentándose como común denominador en los grupos la necesidad de trabajo en equipos multidisciplinario, ordenado y

sistemático. (Foto 5)



Foto 5. Exposiciones por grupo del trabajo realizado y resultados obtenidos

Fuente: Comunicaciones. Centro de Servicios de Salud – Regional Antioquia

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Aunque este artículo tiene como finalidad evidenciar una experiencia de un taller tipo coworking desde la mirada de los facilitadores, dando muchas impetraciones subjetivas de las dinámicas, el objetivo de la práctica ha sido mostrar el potencial de la inteligencia colectiva, con el afán de superación de barreras a lo largo de la consecución de objetivos que aborden una problemática o enfermedad. Los grupos han conseguido transmitir el aprendizaje en cómo llevar a cabo la experiencia de gestión de proyectos en un marco de trabajo conjunto. Adicionalmente, el trabajo en equipos multidisciplinarios puede dar a pensar que una mentalidad abierta, facilita la lluvia de ideas y resultados. El hecho de poner a los grupos en los zapatos de los otros logra que se vea con más claridad lo que antes era rutina, como opciones de mejora continua, y así poder concretar un resultado, porque muchas veces las mejores ideas no provienen de quienes tienen el conocimiento si no de quienes identifican el problema, la unión entre ambas áreas da paso a la solución.

La consecución de resultados de gran envergadura con equipos de trabajo requiere de estrategias básicas de liderazgo de tales equipos, las cuales han sido estudiadas y presentadas por un inmenso número de autores, particularmente Ken Blanchard y colaboradores en su libro: "Las 3 Claves Para el Empowerment: Como Dar Poder Para Liberar la Capacidad de las Personas y Lograr Que Den Lo Mejor de Si", donde citan tres elementos claves para ello: compartir la información con todos, crear autonomía por medio de fronteras y reemplazar la jerarquía con equipos autodirigidos (Blanchard, Carlos , & Randolph, 2000). El ejercicio realizado mostró que, si bien había disposición por los integrantes para cumplir con la misión encomendada, no todos disponían de la información necesaria para ello e igualmente existía asimetría en el conocimiento del problema de salud entre los mismos; los límites (las fronteras) no eran totalmente claros para todos, por lo tanto, no lograban establecer hasta dónde podían llegar, cuáles eran esos límites. Por último, si bien algunos equipos mostraron un líder fuerte, orientador y aceptado, fue claro en otros, que la selección del líder no se facilitaba y mucho menos la orientación que este prestaba, conduciendo a demoras en la documentación de la fase que había sido asignada empeorando los resultados que habrían de entregar a los equipos que les sucederían.

Como conclusión podemos decir que un líder es vital para un grupo de trabajo, ya que se requiere tener claro el objetivo y cómo llegar a ello. Este líder debe ser una persona: abierta a las ideas, diplomático, que trabaje en conjunto con su equipo más no permisible, porque se puede tender a perder el norte; además de seguir con su objetivo evitando que su grupo se desoriente a pesar de que las circunstancias obliguen hacer cambios bruscos y repentinos; y con la humildad suficiente para pedir ayuda en el momento en que no sepa afrontar la situación o tenga desconocimiento del tema. Para ello, debe tener bien claro el perfil de su grupo para reconocer las fortalezas de cada uno de ellos y sus debilidades para ayudar a trabajarlas. Esta dinámica fue más fácil evidenciarla por parte de los moderadores que estaban acompañando el proceso

y pudieron ver el desempeño de cada uno de los participantes sin tener la presión de un entregable u objetivo, identificando así fortalezas y debilidades individuales como colectivas. Con esta información cada moderador afrontaba un reto nuevo para hacer llegar lo requerido en cada grupo y así cumplir con lo solicitado. Esto nos da a entender que podría ser de gran ayuda un moderador externo en los grupos de trabajo multidisciplinarios quien ayude al líder a encontrar los mejores resultados partiendo de un análisis de fortalezas/debilidades, gestión de riesgos y objetivos a corto, mediano y largo plazo.

AGRADECIMIENTOS

Al personal SENA organizador del I Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, al Servicio del Desarrollo Territorial 2019 y IV Workshop Nacional de Investigación en Salud, por su acompañamiento constante y disposición que permitieron que la actividad se realizará sin contra tiempos.

A los participantes por su dinámica activa que permitió una excelente ejecución y un aprendizaje para ambos bandos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blanchard, K., Carlos , J., & Randolph, A. (2000). Las 3 claves para el empowerment: Cómo dar poder para liberar la capacidad de las personas o lograr que den lo mejor de sí. Ediciones Gaviota.
- Flórez, C. E., Martínez, L., & Aranco, N. (2019). Envejecimiento y atención a la dependencia en Colombia. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Hahn H., S. A. (2019). E-Health. En N. R, Digital Transformation. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.
- Ministerio de Salud y Protección Social - Colciencias. (2014). Guía de práctica clínica. Basada en la evidencia para la prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social .

- Ministerio de Salud y Protección Social, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias. (2016). Guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la diabetes mellitus tipo 2 en la población mayor de 18 años. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social.
- Ministerio de Salud y Protección Social, Dirección de Epidemiología y Demografía. (2017). Analisis De Situación De Salud (ASIS) Colombia. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social.
- Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud, Instituto Nacional de Cancerología. (2017). Guía de Práctica Clínica para la detección temprana, tratamiento integral, seguimiento y rehabilitación del cáncer de mama. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social.
- Quiroga, A. (17 de diciembre de 2015). .Observatorio de Educación. Definición de Aula Invertida. [Sitio en Internet]. Politécnico Gran Colombiano. 11 Abr 2014. Obtenido de <http://crear.poligran.edu.co/?p=1177>
- Robelski, S., Keller, H., Harth, V., & Mache, S. (2019). Coworking Spaces: The Better Home Office? A Psychosocial and Health-Related Perspective on an Emerging Work Environment. *Int J Environ Res Public Health*, 16(13), 2379.
- Spinuzzi, C., Bodrožić, Z., Scaratti, G., & Ivaldi, S. (2018). "Coworking Is About Community": But What Is "Community" in Coworking? . *Journal of Business and Technical Communication*.

Factores psicosociales asociados al consumo de sustancias psicoactivas en jóvenes universitarios entre los 16 y 24 años

Psychosocial factors associated with the consumption of psychoactive substances in young university students between 16 and 24 years old

Lizeth Reyes-Ruíz

Universidad Simón Bolívar.

Posdoctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud, Doctora en Psicología. Magíster en Psicología.

Especialista en Psicología Clínica, Especialista en Gestión de Proyectos Educativos.

lireyes@unisimonbolivar.edu.co

Farid Alejandro Carmona Alvarado

Universidad Simón Bolívar.

Doctor en Ciencias de la Educación. Magíster en Supervisión y Administración Educativa.

Especialista en Docencia Universitaria, Psicólogo.

fcarmona1@unisimonbolivar.edu.co

Sindy Marcela Méndez Morón

Universidad Simón Bolívar.

Estudiante de Psicología.

José Mar Morales Márquez

Universidad Simón Bolívar.

Estudiante de Psicología.

Crishiam Morrón Gómez

Universidad Simón Bolívar.

Estudiante de Psicología.

Cindy Paola Pérez Castro

Universidad Simón Bolívar.

Estudiante de Psicología.

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados del estudio de factores psicosociales asociados al consumo de sustancias psicoactivas en jóvenes de una universidad privada de la ciudad de Barranquilla, que se realizó desde el paradigma empírico-analítico, con una muestra de 97 estudiantes de quinto semestre del programa de Psicología a quienes se les aplicó la escala FACE III para la evaluación de la cohesión y adaptabilidad familiar y la prueba ASSIST para conocer la prevalencia del consumo de sustancias psicoactivas. Se encontró que los jóvenes consumen alcohol, tabaco y cannabis, y que al interior de sus familias se refleja una cohesión no relacionada, con una adaptabilidad familiar de tipo caótica.

Palabras clave: Factores psicosociales, consumo de sustancias psicoactivas, jóvenes, FACE III y ASSIST.

ABSTRACT

This article presents the results of the study of psychosocial factors associated with the consumption of psychoactive substances in young people from a private university in the city of Barranquilla, which was carried out from the empirical-analytical paradigm, with a sample of 97 students of the fifth semester of the Psychology program to whom the FACE III scale was applied for the assessment of family cohesion and adaptability and the ASSIST test to know the prevalence of consumption of psychoactive substances. It was found that young people consume alcohol, tobacco and cannabis, and that within their families an unrelated cohesion is reflected, with a family adaptability of chaotic type.

Keywords: psychosocial factors, consumption of psychoactive substances, young people, FACE III y ASSIST.

INTRODUCCIÓN

El consumo de sustancias psicoactivas ha sido una problemática presente en la sociedad desde hace muchos años atrás, siendo la comunidad juvenil la más involucrada ante esta situación, tanto para quienes la consumen, como para quienes las manipulan y la ponen a disposición para otros jóvenes. Ambos roles, los asumen los jóvenes entre 10 y 24 años de edad (Ortega, Hernández & Arévalo, et al., 2015), lo cual implica una mayor incidencia para el consumo de las mismas. Igualmente, no se puede dejar a un lado la gran influencia de los medios sociales, como los programas de televisión, películas, la música, entre otros.

En las instituciones educativas los jóvenes desde muy temprana edad ya han tenido algún tipo de relación con alguna sustancia psicoactiva, ya sea por moda, aprobación a un grupo o por evadir sentimientos de desesperanza o tristeza (Ortega, Hernández & Arévalo, et al., 2015). La adolescencia se ve más afectada por la crisis de identidad y la búsqueda de su personalidad, lo cual los hace más vulnerables ante el consumo de las sustancias psicoactivas.

En Perú en el año 2013, el Programa Antidrogas Ilícitas en la Comunidad Andina, CAN (2013) realizó el segundo estudio sobre consumo de sustancias en los estudiantes universitarios del país. En cuanto al consumo de alcohol, al comparar el uso durante el último mes de varones y mujeres, se observa que la prevalencia en varones asciende a 54.73% mientras que en mujeres es de 38.89 % (Centro de Formación y Educación para la prevención del abuso de drogas, 2013), siendo más frecuente en los universitarios de 23 a 24 años (77%), con una edad de inicio en promedio de 15.7 años en varones, mientras que en las mujeres es de 16.58 años.

El consumo de alcohol y tabaco es un problema de salud pública a nivel mundial. La Organización Mundial de la Salud (2011) identifica que millones de muertes están asociadas al consumo de alcohol o como consecuencia del consumo de tabaco. Pero, los consumos de estas drogas no sólo repercuten en

la salud del individuo, sino que afecta los aspectos sociales y económicos, con pérdidas valoradas en billones de dólares. El consumo de estas sustancias es cada vez más frecuente en los jóvenes, en un estudio mexicano se identificó que del total de estudiantes de secundaria, el 49% habían probado alcohol alguna vez en su vida (Mejía, Vargas, Talledo-Ulfe, Rodríguez, Benites-López, K. E., Payano-Chumacero, K., ... & Huamán-Gutiérrez, 2016).

La prevención del consumo de drogas y de sus consecuencias sociales y de salud ha representado un reto desde que este fenómeno se identificó como un problema en la sociedad (Martínez & Hernández, 2014).

En España, encontraron que los adolescentes prosociales, asertivos y socialmente hábiles son menos propensos a usar drogas (González, Espada, Guillén-Riquelme, Secades & Orgilés, 2016, p. 113). En Colombia hay una constante preocupación por el aumento del consumo de alcohol y cigarrillo en los menores de edad, pues son fuertes predictores de consumo de sustancias ilegales en la adultez (Correa Muñoz, Pérez Gómez, 2013, p. 154).

Según el Ministerio de Justicia y del Derecho (2014), los resultados del estudio nacional de consumo de sustancias psicoactivas en Colombia, muestran que Medellín y su área metropolitana, tienen la mayor prevalencia del consumo de tabaco, seguidos de Bogotá y Cundinamarca y, siendo Córdoba el que menos consume. La edad de inicio es aproximadamente 17 años. Con relación al alcohol, el 87% de las personas declara haber consumido alcohol al menos alguna vez en su vida, siendo mayor el consumo entre los hombres. Los jóvenes de 18 a 24 años son quienes tienen la mayor tasa de uso actual de alcohol. Y en cuanto al consumo geográfico, es Chocó el de mayor prevalencia, seguidos por Medellín, Boyacá y Bogotá. En cuanto al consumo de sustancias psicoactivas ilegales o ilícitas, tales como marihuana, cocaína, basuco, éxtasis, heroína, morfina (sin prescripción médica), alucinógenos (LSD, hongos) y otras (ej., ketamina, popper, GHB), se encontró que las de mayor

consumo fueron la marihuana, cocaína, basuco, éxtasis y heroína.

El consumo de bebidas alcohólicas en el país se mantiene estable a través del tiempo, las prevalencias son altas. Cerca de la mitad de la población utiliza con alguna frecuencia esta sustancia y no menos de la quinta parte se encuentra en situación de riesgo o con problemas asociados a su abuso. Llama la atención el consumo de alcohol a temprana edad pese a la prohibición de la venta de bebidas alcohólicas a menores de edad. La encuesta en escolares muestra que el 20% de los estudiantes en edades entre 11 y 12 años han consumido alcohol en el último año, en edades entre 13 y 15 años el porcentaje llega al 43,13% y en las edades entre 16 y 18 años el consumo es del 58,16% (Observatorio de drogas en Colombia-ODC, 2016, p. 19).

De acuerdo con la última encuesta global sobre drogas (The Global Drug Survey), realizada por medios de comunicación como The Guardian y The Huffington Post en alianza con organizaciones internacionales como Energy Control, Drug Reporter y la Corporación ATS Acción Técnica Social en Colombia, el 58 % de las personas que recurren a las drogas tiene menos de 24 años y el 77,8 % viven todavía con sus padres. Según datos de Unicef, el 35 % de los jóvenes de entre 13 y 15 años asegura haber tomado alcohol en el último mes y el 17% fuma a diario (Revista semana marzo 24 de 2017).

Según el Observatorio de Drogas en Colombia-ODC (2017), actualmente en Colombia el consumo de alcohol sigue estable y se extiende a todo el territorio nacional (p. 29), ha habido una disminución del consumo de tabaco y cigarrillo, y se ha incrementado el consumo de drogas ilícitas como la marihuana (p. 30), el consumo de drogas se presenta más ampliamente en hombres que en mujeres (p. 32), y resulta preocupante que están apareciendo nuevas sustancias psicoactivas (NSP) (p. 33).

Los principales factores determinantes son los problemas familiares, sobresaliendo el maltrato

físico y psicológico que ejercen muchos padres hacia sus hijos, igual que la falta de afecto, apoyo y comprensión.

La ausencia de pautas de crianza o el exceso de permisividad por parte de los padres, son algunos de los motivos para que el adolescente encuentre refugio en el consumo de sustancias, de tal manera que no reciben una educación adecuada y ecuánime. Otros factores asociados a este problema, son los problemas socioeconómicos y culturales.

El consumo de sustancias es concebido como un problema que remite más a la percepción que se tiene del problema, que a los datos objetivos de la realidad. Berger y Luckmann (1997) señalan que, debido al hecho que la realidad se construye socialmente, la manera en que los individuos construyen su conocimiento se encuentra íntimamente ligada al contexto social en el que están inmersos.

Con relación a lo anterior, surge un interés por describir la interacción de los factores psicosociales asociados al consumo de sustancias psicoactivas en jóvenes de 16 a 24 años de una universidad privada de la ciudad de Barranquilla. Dentro de estos factores se pueden mencionar, el funcionamiento familiar, la personalidad, la influencia social (relación con la comunidad, amistades, entorno educativo, medios de comunicación), en los cuales está inmersa la población juvenil.

Para la presente investigación se tomaron en cuenta los aportes de autores que han realizado estudios relacionados con los factores sociales antes mencionados, determinando que muchos de estos tienen una relación con la conducta adictiva de los jóvenes. Autores como Delval (2006), Compton, Thomas, Conway et al. (2005), Cogollo, Milanes, Arrieta, Vergara, et al. (2011), plantearon conceptualizaciones y características de dimensiones psicológicas como personalidad, autoestima, alteraciones psicológicas y autoconcepto; a su vez, argumentaron el posible dominio de los mismos sobre la iniciativa de

consumo de sustancias psicoativas- (SPA) así como su prevalencia en los jóvenes. Del mismo modo, se tienen en cuenta las consideraciones de la Organización Mundial de la Salud-OMS (2002) sobre estas variables.

En cuanto a los factores sociales en los que se incluyen el funcionamiento familiar, amistades, comunidad y escuela con los que se relaciona el adolescente, se consideraron los aportes de Cooper (1983), Mingote y Requena (2008), López, Vilariño, Linares, & Gonzalez (2014), Sanabria y Pérez (2016), los cuales sustentan la importancia de estos en el comportamiento aversivo de los jóvenes en relación a las sustancias.

METODOLOGÍA

Desde el paradigma empírico analítico, se buscó describir la realidad psicológica y social asociada actualmente al consumo de sustancias psicoactivas en los estudiantes de una universidad privada. El diseño de la investigación fue de tipo descriptivo, y se prosiguió con la aplicación de los instrumentos de recolección FACE III (Olson, Portner y Lavee, 1985) y ASSIT (OMS, 2011) a la población de estudiantes, seguido de la tabulación e interpretación de los resultados que fueron obtenidos mediante las instrucciones de calificación y puntuación de cada una de las pruebas, permitiendo observar la prevalencia de la sustancia, así como las características de funcionalidad y adaptabilidad del entorno familiar de los estudiantes.

Por otra parte, los criterios para la selección de los participantes se basaron en un universo constituido por 128 estudiantes universitarios de V semestre de un programa de psicología de la ciudad de Barranquilla, de los cuales se seleccionó una muestra al azar de 97 estudiantes mediante un muestreo probabilístico, permitiendo a todos los sujetos la misma oportunidad de ser incluidos en el estudio.

Así mismo, se realizó la sistematización y tabulación de la información, para su posterior análisis,

logrando obtener los porcentajes correspondientes al consumo de cada una de las sustancias y grado de funcionalidad familiar.

RESULTADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba ASSIST a los estudiantes de V semestre de Psicología, se halló que el 85% de los estudiantes muestra una mayor preferencia hacia el consumo de bebidas alcohólicas (cerveza, vino, licores, destilados, etc.), así mismo se encontró que el 35% de la población tiene tendencia al consumo de tabaco (cigarrillo, cigarros, habanos, tabaco de mascar, pipa, etc.), seguido de 15% de favoritismo hacia cannabis (marihuana, costo, hierba, hashish, etc.), a su vez los estudiantes muestran una distinción del 7% hacia las anfetaminas u otros estimulantes (speed, éxtasis, píldoras adelgazantes), por su parte en lo que respecta a tranquilizantes o pastillas para dormir, la población manifiesta un 2% de preferencia en el consumo de las mismas. En cuanto al consumo de cocaína (coca, farlopa, crack, etc.) la población refleja un 2% de favoritismo hacia la misma, por último, el 1% presenta un agrado hacia los inhalantes (colas, gasolinas/nafta, pegamento, etc.) y otras sustancias (no especificadas).

En cuanto a la frecuencia de consumo de las sustancias en los últimos 3 meses en la muestra, se encontró que un 38% ha consumido bebidas alcohólicas (cerveza, vino, licores, destilados, etc.) 1 o 2 veces, un 32% consume esta sustancia cada mes, por otra parte se halló que un 6% consumen cada semana y el 2% consumen a diario o casi a diario.

Por otro lado, un 16% ha consumido tabaco (cigarrillo, cigarros, habanos, tabaco de mascar, pipa, etc.) 1 o 2 veces en los últimos 3 meses, un 8% consume tabaco cada mes, por su parte un 2% consume la sustancia (tabaco) cada semana, y un 1% consume a diario o casi a diario en los últimos 3 meses.

Además, se identificó que el 6% ha consumido cannabis (marihuana, costo, hierba, hashish, etc.) 1 o 2 veces y el 2% consume la misma sustancia cada semana en los últimos 3 meses. También se observó en los resultados que el 4% de los estudiantes ha consumido alucinógenos (LSD, ácidos, ketamina, PCP, etc.) 1 o 2 veces, además un 3% ha consumido anfetaminas u otros estimulantes (speed, éxtasis, píldoras adelgazantes, etc.) 1 o 2 veces y el 1% consume a diario o casi a diario en los últimos 3 meses; por último se encontró que el 3% ha consumido tranquilizantes o pastillas para dormir (Valium/diazepam, trankimazin/alprazolam/xanax, orfilda/lorazepam, rohipnol, etc.) 1 o 2 veces, el 1% consume cada semana y otro 1% consume a diario o casi a diario.

Ahora bien, los resultados arrojaron que en los últimos 3 meses la frecuencia de presentación de deseos fuertes o ansias de consumir en los estudiantes fue con mayor índice, un 18% ha presentado ansias de consumir bebidas alcohólicas (cerveza, vino, licores, destilados, etc.) en los últimos 3 meses, un 7% ha presentado la mismas ansias de consumir cada semana, un 6% presenta deseos fuertes de consumir cada mes, un 3% experimenta la misma sensación a diario o casi a diario; así mismo se encontró que el 9% ha presentado deseos fuertes de consumir tabaco (cigarrillo, cigarros, habanos, tabaco de mascar, pipa, etc.) 1 o 2 veces en los 3 meses, el 3% presenta ansias de consumir cada semana, un 2% cada mes y un 2% ha presentado la misma sensación a diario o casi a diario; además se halló que un 3% ha presentado deseos fuertes de consumir cannabis (marihuana, costo, hierba, hashish, etc.) 1 o 2 veces en los últimos 3 meses, el 2% experimenta la misma sensación cada semana y el 1% cada mes. Por su parte el 2% ha tenido ansias de consumir tranquilizantes o pastillas para dormir 1 o 2 veces en los últimos 3 meses; un 1% ha tenido ansias 1 o 2 veces cada mes, y cada semana en los últimos 3 meses por consumir alucinógenos (LSD, ácidos, ketamina, PCP, etc.); por último se encontró que un 1% ha presentado deseos fuertes de consumir opiáceos (heroína, metadona, codeína, morfina, dolantina/petidina, etc.) 1 o 2 veces en los últimos 3

meses.

En este mismo orden de ideas, los resultados arrojaron que en los últimos 3 meses los estudiantes han presentado 1 o 2 veces problemas de salud, sociales, legales o económicos por el consumo de tabaco (cigarrillos, cigarros habanos, tabaco de mascar, pipa etc.) es de un 3%. Así mismo cada mes y cada semana un 1% de la población ha presentado problemas.

Por su parte, un 10% de los estudiantes ha presentado problemas de salud, sociales, legales o económicos por el consumo de bebidas alcohólicas 1 o 2 veces. Respecto a este, cada mes un 5% de los estudiantes ha presentado problemas. Y un 1% cada semana o a diario.

Igualmente, el 1% de los estudiantes cada 1 o 2 veces por semana han presentado problemas de salud, sociales, legales o económicos por el consumo de cannabis (marihuana, costo, hierba, hashish). Del mismo modo, un 1% de los estudiantes a diario ha presentado problemas por el consumo de anfetaminas u otro tipo de estimulantes (speed, éxtasis, píldoras adelgazantes, etc.).

A su vez, un 1% de los estudiantes 1 o 2 veces ha presentado problemas de salud, sociales, legales o económicos por el consumo de tranquilizantes o pastillas para dormir. Y un 1% cada mes ha presentado estos problemas por el consumo de alucinógenos (LSD, ácidos, ketamina, PCP, etc.).

Ahora pues, un 13 % de los estudiantes dejó de hacer 1 o 2 veces lo que habitualmente se esperaba, por el consumo de bebidas alcohólicas. Y un 3% de ellos cada mes. Del mismo modo, 1 o 2 veces un 1% de los estudiantes dejó de hacer lo que habitualmente se esperaba, por el consumo de tabaco. En cuanto al consumo de anfetaminas u otro tipo de estimulantes un 1 % dejó de hacer lo que habitualmente se esperaba; y un 1% dejó de hacer 1 o 2 veces lo que habitualmente se esperaba por el consumo de tranquilizantes o pastillas para dormir.

Así mismo, en lo que respecta al interrogante ¿un amigo, un familiar o alguien más alguna vez han mostrado preocupación por su consumo? Se logró determinar que durante los últimos 3 meses se le ha mostrado preocupación al 9% de los estudiantes consumidores de bebidas alcohólicas, al 4% de los consumidores de tabaco, al 2 % de los consumidores de cannabis y al 1% de los consumidores de tranquilizantes o pastillas para dormir. De igual manera algunos estudiantes manifestaron que sí se les ha mostrado preocupación pero no durante los últimos 3 meses a lo que respecta entonces a un 8% de los consumidores de tabaco, un 6% de los consumidores de alcohol, un 4% de los consumidores de cannabis y un 1% tanto de los consumidores de cocaína como los de tranquilizantes o pastillas para dormir.

De esta misma forma, se logró observar que durante los últimos 3 meses han intentado controlar, reducir o dejar de consumir y no lo han logrado el 14% de los consumidores de bebidas alcohólicas (cerveza, vino, licores, destilados, etc), el 6% de los estudiantes consumidores de tabaco, y el 1% de los consumidores tanto de anfetaminas u otro tipo de estimulante como los que consumen tranquilizantes o pastillas para dormir; ahora bien se logró hallar que el 6% de los estudiantes consumidores de tabaco y el 5% de los consumidores de bebidas alcohólicas han intentado controlar el consumo pero no durante los últimos 3 meses, de esta misma forma lo manifiesta el 2% de los consumidores de cannabis y el 1% de los consumidores de sustancias alucinógenas.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la aplicación del Test Face III a los estudiantes, se halló que un 32% presentan un tipo de cohesión no relacionada, lo cual hace referencia a la falta de unión emocional al interior de sus familias. Un 30% presenta un tipo de cohesión semirelacionada, un 28% presenta un tipo de cohesión relacionada y finalmente un 10% presenta un tipo de cohesión aglutinada.

Por su parte, en lo que respecta al tipo de

funcionalidad se halló que un 62 % de los estudiantes presenta una adaptabilidad familiar de tipo caótica, es decir, que hay un fracaso en el control parental, es errático e inefectivo. Un 20% presenta una adaptabilidad familiar flexible, es decir, que el liderazgo parental es democrático. Así mismo, un 11% presenta un tipo de adaptabilidad estructurada, donde predomina un liderazgo parental autoritario, con momentos igualitarios, con una disciplina exigente y roles estables. Y finalmente un 7% presenta un tipo de adaptabilidad rígida, que se caracteriza por un liderazgo de los padres con alto control (autoritario) y una disciplina estricta con escasa negociación e imposición de reglas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El consumo de sustancias psicoactivas sigue siendo uno de los principales problemas que aqueja a la población juvenil en los tiempos de hoy, representa una fuente de estudio e investigaciones, no solo sobre sus efectos físicos, sino también acerca de las consecuencias en el entorno psicosocial del consumidor, ya que existe mayor riesgo para aquellos jóvenes que provengan de núcleos familiares donde alguno de sus miembros sean consumidor/dependiente (DiClemente, Wingood, Crosby, Sionea, Cobb, Harrington, Davies, Hook & Ob, 2001). Es por esto que a partir del análisis de los resultados del estudio se ha podido establecer un posible patrón de consumo de sustancias psicoactivas, evidenciando una mayor prevalencia del consumo del alcohol en comparación con otras sustancias alucinógenas.

Se observa un consumo regular y normalizado de alcohol, tabaco, cannabis y anfetaminas.

Por su parte, en cuanto a los factores asociados al consumo de sustancias psicoactivas se logró concluir que el factor familiar representa uno de los agentes de más predominio para el consumo.

Estableciendo el tipo de adaptabilidad caótica como el de mayor incidencia en el sistema familiar de los estudiantes de una universidad privada de la ciudad de Barranquilla. De este mismo modo se evidencia que el tipo de cohesión familiar no relacionada es la de mayor presencia dentro de la población de estudio. Considerando tales resultados, el sistema familiar es apreciado desde varios enfoques psicológicos (Bronfenbrenner, 1986, 1987; Rodrigo y Palacios, 1998; Papalia y Olds, 1992), como la base del desarrollo psicosocial del individuo, en donde se forjan las expectativas, roles, funciones, favoreciendo con ello a la formación de identidad independiente de cada sujeto para la búsqueda de la individualización, con la cual este logra una tendencia actualizante frente a las situaciones psicológicas y culturales para su adaptación en estas. Por tanto, cuando el sistema presenta un tipo de disfuncionalidad como las encontradas en el estudio, puede llegar a incidir en la conducta y comportamiento de los individuos de los sistemas, dado que se pierde la esencia del núcleo familiar, impidiendo estimular en sus integrantes el apoyo e interés por la formación de una estructura basada en principios y buenos valores en la personalidad de cada uno, conllevando con esto a una vulnerabilidad hacia el consumo de las sustancias psicoactivas.

En consecuencia con lo anterior, resulta importante que la universidad y las instituciones gubernamentales establezcan estrategias a través de la intervención psicosocial para prevenir el aumento del consumo de sustancias psicoactivas, además de promover e incentivar en los estudiantes una actitud de cambio y un rechazo hacia este tipo de sustancias mediante la concientización de los efectos nocivos de las drogas. Igualmente, dentro de las estrategias a desarrollar se encuentran aquellas dirigidas al entorno familiar del estudiante a fin de generar en ellos mejores relaciones, conexiones, adaptabilidad y funcionalidad que representen una base sólida para el proceso de prevención e intervención de la conducta adictiva.

Ahora bien, a partir de tales hallazgos resulta imprescindible tener en cuenta que los patrones de consumo de sustancias psicoactivas son dinámicos y

volubles, es decir no se mantienen fijos y en gran medida dependen de un carácter provisional y de una diversidad de factores culturales y temporales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aristizábal, N. (1997). Psicología general . Brasil: Litografía Cread-UFPS.
- Berger, P. L. y Luckmann, T. (1997). La construcción social de la realidad. Argentina: Amorrortu editores.
- Bronfennbrenner, U. (1986). The ecology of the family as a context for human development, *Developmental Psychology*, 22, 723-742.
- Bronfennbrenner, U. (1987). La Ecología del Desarrollo Humano, Barcelona: Paidós.
- Centro de formación y Educación para la prevención del abuso de drogas. (2013). Perú: Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC). Recuperado de https://www.unodc.org/documents/peruandecudad/or/Publicaciones/Publicaciones2014/LIBRO_ADOLESCENTES_SPAs_UNODC-CEDRO.pdf
- Cogollo Milanes, Z., Arrieta Vergara, K. M., Blanco Bayuelo, S., Ramos Martinez, L., Zapata, K., & Rodriguez Berrio, Y. (Junio de 2011). Factores psicosociales asociados al consumo de sustancias en estudiantes de una universidad pública. *Rev. Salud Pública*, 13(3), 472.
- Comunidad Andina-CAN (2013). II Estudio Epidemiológico Andino sobre Consumo de Drogas en la Población Universitaria. Informe Regional, 2012. Programa Antidrogas Ilícitas en la Comunidad Andina, Recuperado de http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/20132718338Informe_Regional.pdf
- Cooper, J. E. (1983). Self esteem and family cohesion: The child's perspective and adjustment. *Journal of Marriage and Use Eamily*, febrero, 153-158.

- Correa Muñoz, A M; Pérez Gómez, A; (2013). Relación e Impacto del Consumo de Sustancias Psicoactivas sobre la Salud en Colombia. Liberabit. Revista de Psicología, 19() 153-162. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68629471001>
- Delval, J. (2006). El desarrollo humano. Editorial Siglo XXI de España editores S.A.
- Diclemente, R.J., Wingood, G.M., Crosby, R., Sionean, C., Cobb, B.K., Harrington, K., Davies, S., Hook, E. y Oh, M.K. (2001). Parental monitoring: association with adolescents' risk behaviors. *Pediatrics*, 107, 1.363-1.368.
- González, M. T., Espada, J. P., Guillén-Riquelme, A., Secades, R. & Orgilés, M. (2016). Asociación entre rasgos de personalidad y consumo de sustancias en adolescentes españoles. *ADICCIONES*, 2016 · 28(2), 108-115.
- López, M. J., Vilariño, C. S., Linares, E. T., & González, J. M. (2014). Consumo de sustancias psicoactivas en una muestra de jóvenes universitarios. *Psicología y Salud*, 13(1), 7-15.
- Martínez, B. M., & Hernández, S. M. (2014). El papel del psicólogo educativo en la prevención del consumo de drogas (Doctoral dissertation, Ajusco). Recuperado de <http://200.23.113.51/pdf/30632.pdf>
- Mejía, C., Vargas, M., Talledo-Ulfe, L., Rodríguez, C. A., Benites-López, K. E., Payano-Chumacero, K., ... & Huamán-Gutiérrez, R. M. (2016). Factores asociados a la dependencia de alcohol y tabaco en estudiantes de ocho facultades de medicina peruanas, 2015. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 54(4), 291-298.
- Mingote, J.C. y Requena, M. (2008). El malestar de los jóvenes: Contextos, raíces y experiencias. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S. A.
- Ministerio de Justicia y del Derecho (2014). Estudio nacional de consumo de sustancias psicoactivas en Colombia— 2013. Recuperado de https://www.unodc.org/documents/colombia/2014/Julio/Estudio_de_Consumo_UNODC.pdf
- Observatorio de drogas en Colombia-ODC (2016). Reporte de drogas en Colombia 2016. Colombia: Ministerio de Justicia y del Derecho - Observatorio de Drogas de Colombia, ODC. Recuperado de file:///I:/APA/ODC0100322016_reporte_drogas_colombia_2016.pdf
- Observatorio de Drogas en Colombia-ODC. (2017). Reporte de Drogas en Colombia 2017. Recuperado de http://www.odc.gov.co/Portals/1/publicaciones/pdf/odc-libro-blanco/reportes_drogas_colombia_2017.pdf
- Olson, D.H., Portner, J. y Lavee, Y. (1985). Manual de la Escala de Cohesión y Adaptabilidad Familiar (FACES III Manual). Minneapolis: Life Innovation.
- Organización Mundial de la Salud-OMS (2002). Neurociencia del consumo y dependencia de sustancias psicoactivas. Recuperado de https://www.who.int/substance_abuse/publications/neuroscience_spanish.pdf
- Organización Mundial de la Salud, OMS. (2011). ASSIST La prueba de detección de consumo de alcohol, tabaco y sustancias (ASSIST). Manual para uso en la atención primaria. España: Organización Panamericana de la Salud.
- Ortega, Y. P., Hernández, A.F., Arévalo, A. A., Díaz, A. M. y Torres, Z. (2015). Causas y consecuencias del consumo de sustancias psicoactivas en adolescentes con ambientes de vulnerabilidad familiar y contextos sociales conflictivos. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Escuela de Ciencias Sociales Artes y Humanidades. Cead. Santa Marta Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/3691/3/57298094.pdf>

- Papalia, D. y Olds, S. (1992). *Desarrollo Humano*, 4ª. Edición, Santa Fe de Bogotá: McGraw Hill.
- Rodrigo, M. J. y Palacios, J. (1998). Conceptos y dimensiones en el análisis evolutivo-educativo de la familia. En Rodrigo, M. J. y Palacios, J. (coord.). *Familia y Desarrollo Humano*, 45-70.
- Revista semana (marzo 24 de 2017). Análisis: la droga consume a los menores de edad. *Revista Semana* (22). Recuperado de <http://www.semana.com/educacion/articulo/drogas-consumo-de-drogas-en-menores-de-edad-en-colombia-2017/519326>
- Sanabria, M. y Pérez, Y. (2016). Factores de protección y de riesgo ante el consumo de drogas en estudiantes de 3° año. Trabajo Especial de Grado presentado para optar al Título de Licenciado en Educación Mención Biología. Universidad de Carabobo.

“Coworking aula invertida”

Participación interdisciplinaria para la construcción colectiva de soluciones, desde la perspectiva del paciente: experiencia vivencial en el congreso internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, al Servicio del Desarrollo Territorial Medellín 2019

“Inverted classroom coworking”

Interdisciplinary participation for the collective construction of solutions, from the patient's perspective: living experience in the international congress of science, technology and innovation, at the service of territorial development Medellín 2019

David Alejandro Aguirre

Centro de Servicios de Salud, SENA.

Psicólogo con énfasis en Psicología Social.

Especialista en Gerencia Integral y Psicología de los Cuidados Paliativos.

Estudiante de Maestría en Psicología Clínica y de la Salud.

aguirredavidalejandro@gmail.com

Paula Andrea Usquiano Yepes

Abogada. Especialista en Derecho Comercial.

Especialista en Derecho Administrativo y Maestranda en Derecho Administrativo.

paulausquiano@gmail.com

Carmen Johanna Mosquera Agualimpia

Centro de Servicios de Salud, SENA.

Bacterióloga. Especialista en Promoción y Comunicación en Salud.

Especialista en Asesoría y Consultoría a Empresa.

cjmosquera39@misena.edu.co

Isabel Cristina Ríos Cuartas

Universidad Pontificia Bolivariana.

Ingeniero Mecánico. Estudiante de Maestría en Gestión Tecnológica.

isabelcristina.rios@hotmail.com

Abraham Rodriguez Rodriguez

Centro de Servicios de Salud, SENA.

Aprendiz de Tecnología en Actividad Física.

chuli-9410@hotmail.com

Carlos Alberto Rizo Salom

University of Toronto (Canada).

Médico. Investigador. Emprendedor. Fellowships en ‘eHealth Innovation’ y ‘Consumer Health Informatics’. Estudiante en licencia médica del programa de Doctorado en eSalud del Institute for Health Policy, Management, and Evaluation.

carlosrizomd@gmail.com

RESUMEN

En el “Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación al Servicio del Desarrollo Territorial 2019” se ensayó la metodología inductiva “Coworking Aula Invertida”, con participación interdisciplinaria para la construcción colectiva de soluciones desde el punto de vista del paciente crónico.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), aula invertida, coworking, creatividad, inclusión, innovación, interprofesional, multidisciplinario, paciente crónico, polipatología.

ABSTRACT

In the “Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación al Servicio del Desarrollo Territorial 2019” the inductive methodology “Coworking Inverted Classroom” was tested, with interdisciplinary participation for the collective construction of solutions from the point of view of the chronic patient.

Keywords: Problem Based Learning (PBL), inverted classroom, coworking, creativity, inclusion, innovation, interprofessional, multidisciplinary, chronic patient, polypathology.

INTRODUCCIÓN

Se vienen presentando cambios en la forma de concebir y percibir lo que somos y cómo nos relacionamos. La educación no ha sido ajena a estas transformaciones y de allí que cada vez es más habitual escuchar el concepto de cambios de paradigmas. Estos cambios de paradigmas se dan desde muchos puntos de vista (Rodríguez, 2014). En lo pedagógico se han venido concibiendo estrategias diferentes en los procesos de enseñanza los cuales permitan el desarrollo de habilidades cognitivas denominadas por algunos autores de alto nivel. Una de estas estrategias es el aprendizaje basado en problemas (ABP), el cual busca la solución de problemas y el aprendizaje auto dirigido.

Durante el Congreso Internacional “Ciencia, Tecnología e Innovación al Servicio del Desarrollo Territorial 2019” realizado en Medellín, Antioquia el equipo de docentes de la Universidad Abierta de Cataluña invitado por la Subdirección del Centro de Servicios de Salud del SENA, Regional Antioquia, articuló la novedosa metodología denominada el “Coworking Aula Invertida”. Esta es una metodología asertiva que, en razón de la participación interdisciplinaria, permite la construcción colectiva de soluciones desde diferentes perspectivas (Prieto, Díaz y Santiago, 2014).

El ‘Aula Invertida’ es una metodología inductiva de pedagogía, la cual propone enseñar desde el cuestionamiento y desde los retos con el fin de generar experiencias de aprendizaje más significativas para que exista un mayor desarrollo de las competencias en los grupos en quienes se utilizan (Prieto et al., 2014).

Aterrizando la metodología en el paciente crónico

La sociedad colombiana actual enfrenta graves problemas de salud, donde la condición de paciente en el actual sistema de salud (Ley 100, 1993; Ley 1438, 2011; Ley 1751, 2015), las políticas estatales,

los tratamientos y sus resultados, no atienden al derecho a la Salud (Const., 1991, art. 49) ni al total de sus necesidades (MinSalud, s.f; OPS, 2017).

El Cáncer de Mama, la Diabetes, la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), y Soledad en Adultos Mayores, son algunas de las enfermedades más comunes en nuestra sociedad colombiana, donde no sólo el Ministerio de Salud tienen sus causas identificadas, sino que tenemos diferentes instituciones nacionales e internacionales que han venido definiendo estrategias para el tratamiento de las mismas, con el fin de garantizar no sólo un buen tratamiento para las mismas, sino la prevención de su adquisición (MinSalud, 2018; MinSalud, s.f; Yepes y Marín, 2018).

Para desarrollar el “Coworking Aula invertida” se propuso enfocar en las cuatro enfermedades crónicas enunciadas en el párrafo anterior, se planteó identificar causas y consecuencias de cada una, determinar sus tratamientos y estrategias para garantizar un estado de salud óptimo. Seguidamente se buscó estructurar unos resultados, viables y alcanzables. Todo esto desde la perspectiva del paciente.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la experiencia vivencial “Coworking Aula Invertida” se tuvieron las siguientes consideraciones metodológicas.

1. Se escogió un auditorio amplio que pudiese albergar tanto los grupos de trabajo como espectadores. Para esto, el evento se desarrolló en el salón modular de la Cámara de Comercio sede El Poblado en Medellín, Colombia.
2. Previamente al día del evento, cada participante recibió un correo electrónico personalizado en el que se indicaba que había sido seleccionado para participar en un taller: “COWORKING AULA INVERTIDA”.

3. Cada participante fue asignado a uno de cuatro grupos de enfermedades crónicas a saber: Cáncer de mama, diabetes, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), y soledad del adulto mayor.

4. Cada grupo asignado a una enfermedad crónica se dividió en dos subgrupos, uno que asumiría el punto de vista de los pacientes y el otro de los profesionales de la salud.

5. Un moderador indicó que para cada patología debía considerarse el estado del arte (para poner en contexto epidemiológico, económico y social el problema de salud), las estrategias de intervención (para dar soluciones a la problemática identificada), resultados esperados (para medir la implementación de Intervención) y la viabilidad (para determinar su factibilidad).

6. La ubicación de los participantes se repartió en ocho mesas de trabajo rectangulares para analizar cada uno los temas desde las perspectivas mencionadas.

7. En cada mesa de trabajo se trataba uno de los temas, ya mencionados, como: cáncer de mama, diabetes, EPOC y soledad en el adulto mayor. Además, el moderador dio la pauta de analizar los temas desde la perspectiva del paciente y/o profesional sanitario en cada subgrupo.

8. Cada mesa contaba con útiles como: papel, marcadores, lápices y cartulinas para poder plasmar las ideas durante el ejercicio.

9. Los moderadores invitaron a los participantes de cada grupo a presentarse, lo cual permitió reconocer la diversidad de profesiones allí presentes y luego a seleccionar un líder el cual podría conversar con los líderes de las otras mesas.

10. Dada la instrucción se tenían 30 minutos para desarrollar la metodología (estado del arte, estrategia, resultados, viabilidad).

11. Al final de los primeros 30 minutos los

moderadores indicaron que habría cambios en las reglas iniciales del taller e hicieron rotar a los subgrupos por cada uno de los temas antes mencionados, sin cambiar de perspectiva (es decir, quienes se habían asignado a la perspectiva de pacientes rotaban las otras patologías en el rol de paciente).

12. Para el cierre de la mesa invertida se tenían cinco (5) minutos para exponer los resultados finales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El "Coworking Aula Invertida", genera la posibilidad de una estrategia asertiva y efectiva para permitir que muchas personas de diferentes profesiones participen en la identificación de los problemas comunes y puedan determinar sus causas y consecuencias, para proponer soluciones a los mismos.

Se construyeron cuatro (4) soluciones con la perspectiva del paciente.

- Solución Cáncer de Mama: acciones de promoción y prevención desde la etapa escolar tanto para hombres como para mujeres, incluyendo la desmitificación de la enfermedad a nivel de género.

- Solución Diabetes: consistió en realizar una campaña de promoción de salud desde la familia, enfocado a las distintas poblaciones y liderado desde el personal de salud.

- Solución EPOC: incentivar la creación y desarrollo de proyectos para producción de energías limpias, ambientes seguros para la salud en espacios interiores y exteriores, y campañas en el día mundial del EPOC.

- Solución Soledad en el Adulto Mayor: consistió en el desarrollo de una Comunidad de TeleMonitoreo al Adulto Mayor de Antioquia, la cual se denominó C-TEAMA por sus siglas.

Culturalmente se deben generar nuevos hábitos de salud, que prevengan enfermedades, institucionalmente se deben crear políticas y estructuras que garanticen el derecho a la salud de todos los ciudadanos, sin discriminación alguna, con una legislación incluyente, que conciba la salud como un derecho y no como un servicio.

Participar en esta metodología generó un sin número de reflexiones que van desde la experiencia profesional y personal, donde se debía desarrollar el trabajo en equipo, la capacidad de adaptación a cambios y situaciones no esperadas o deseadas laboralmente. Cuando los moderadores solicitaron cambiar de mesa de trabajo, generó esto en cada participante impacto que incidió en la construcción de otra estrategia con insumos elaborados por otros participantes y en temas diferentes.

Además, significaba gestionar la capacidad de adaptación al cambio, de trabajar en equipo bajo presión, con características tan específicas; incidiendo esto en una dificultad inicial de la comunicación por la diversidad de perfiles profesionales. En la segunda entrega se hizo necesario replantear de forma rápida aspectos del trabajo en grupo, lo cual propició un engranaje en la mesa de trabajo que dio como resultado una entrega final más fluida y acertada, en la cual hablando desde el punto de vista técnico de la actividad se logró con los insumos desarrollados por otra mesa de trabajo identificar estrategias mediadas por el uso de tecnologías (historia clínica electrónica) que invitaron a lograr el empoderamiento de los profesionales de salud en el abordaje del paciente con enfermedades crónicas.

Finalmente fue significativo comprender que todas las profesiones desde su mirada pueden aportar al desarrollo de procesos en salud, que puedan generar impactos importantes y proactivos en la población, además de afirmar una vez más que hablar de salud no es un tema exclusivo para el personal asistencial.

Las limitaciones identificadas durante el desarrollo de la actividad fueron las siguientes.

Las mesas rectangulares no permitían una cohesión del grupo de trabajo y se optó por ordenarlas de forma cuadrada para tener mejor relación entre los participantes.

Algunos participantes expresaron dificultad en entender la metodología, ya que el moderador al inicio no fue claro con el desarrollo de la misma, además el cambio de estrategia de rotación por los grupos denominada “la sorpresa”, después de 30 minutos generó impacto porque no se había terminado de socializar la temática sugerida.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con la actividad se logró describir la experiencia vivencial de “Coworking Aula Invertida” desarrollada con la meta de crear soluciones de salud desde la perspectiva del paciente y desde estrategias de los puntos de vista de los profesionales.

“Coworking Aula Invertida” posibilita desde lo pedagógico el desarrollo de habilidades cognitivas y de relación con el otro, el autoconocimiento y la gestión de las emociones en situaciones que se salen de nuestra concepción, además que invitan a la autogestión del conocimiento.

Consideramos importante para la propuesta, mediación y puesta en escena de este tipo de estrategias tener claridades en la consigna de las actividades grupales.

El “Coworking Aula Invertida”, es una experiencia significativa desde la interdisciplinariedad que permite contextualizar, identificar y proponer soluciones a diferentes problemáticas de interés común.

El cáncer de mama, la diabetes, la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), y la soledad en adultos mayores, son condiciones que requieren políticas públicas que garanticen no sólo su tratamiento, sino su prevención.

La salud en Colombia debe ser un derecho, no un servicio (Manrique-Abril, 2014), en cumplimiento del Estado Social de Derecho y de Bienestar que consagra nuestra constitución (Const., 1991, art. 1), en razón de lo cual el Estado deberá destinar los recursos suficientes para garantizar el Derecho a la Salud de los Colombianos, la prevención, atención y tratamiento de enfermedades como El Cáncer de Mama, la Diabetes y la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC).

Se sugiere el Coworking Aula Invertida como metodología participativa en la búsqueda de soluciones conjuntas. El uso de este tipo de metodologías podría acelerar la implementación de soluciones en el sector salud para mejorar la equidad, inclusión, acceso y calidad de la prestación de servicios de salud.

La limitación de recursos para crear y desarrollar actividades que generen Prevención más que Tratamiento de Enfermedades y la falta de legislación que proteja y garantice el Derecho a la Salud, muestra el Estado Social de Derecho aún en construcción en la República de Colombia, la cual, sin desconocer los intereses económicos de los Monopolios Empresariales, no puede entrar a desconocer los DDHH de los ciudadanos y los deberes de las Instituciones Estatales frente a los mismos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al equipo de organizadores del CONGRESO INTERNACIONAL CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, AL SERVICIO DEL DESARROLLO TERRITORIAL, MEDELLÍN 2019, a los invitados especialistas de la Universidad Oberta de Cataluña, moderadores de la estrategia “Coworking Aula Invertida” por permitirnos participar de esta, además de poder plasmar las experiencias vividas en el desarrollo; adicionalmente agradecemos a la médica Diana Milena Jaramillo por proponer la escritura del artículo y la ejecución de éste por medio de la reflexión de los diferentes profesionales participantes de la actividad práctica y al Magíster

Jaime Alberto Arenas en los aportes, en la revisión y referencias bibliográficas del presente artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Constitución política de Colombia. (1991) Artículo 1 [Título I]. 2da Ed. Legis.
- Constitución política de Colombia. (1991) Artículo 49 [Título II]. 2da Ed. Legis.
- Ley 100. (23 de diciembre de 1993). Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. Congreso de la República de Colombia: Diario Oficial No. 41.148.
- Ley 1438. (19 de enero de 2011). Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. Congreso de la República de Colombia: Diario Oficial No. 47.957.
- Ley 1751. (16 de febrero de 2015). Por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones. Congreso de la República de Colombia: Diario Oficial No. 49.427.
- Manrique-Abril, F. G. (2014). La salud como servicio público o derecho en el negocio entre actores privados del sistema de salud en Colombia. Revista Derecho y Realidad, 24. Recuperado de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/derecho_realidad/article/view/4540
- MinSalud. (2018). Análisis de Situación de Salud (ASIS). Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/Bibliotecadigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-colombia-2018.pdf>
- MinSalud. (s.f). Análisis de la Situación de Salud en Colombia. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Análisis-de-la-Situación-de-Salud-en-Colombia.aspx>

- MinSalud. (s.f). Estudio sobre el modo de gestionar la salud en Colombia. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Estudio%20sobre%20el%20modo%20de%20gestionar%20la%20salud%20en%20Colombia.pdf>
- OPS. (2017). Acceso a servicios de salud integrales, equitativos y de calidad. Recuperado de https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_type=post_t_es&p=311&lang=es
- Prieto, A., Díaz, D., y Santiago, R. (2014). Metodologías inductivas: El desafío de enseñar mediante el cuestionamiento y los retos. México: Grupo Oceano.
- Rodríguez, S. L. (2014). El aprendizaje basado en problemas para la educación médica: sus raíces epistemológicas y pedagógicas. Revista Med, 22(2), 32-36. Recuperado de <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rmed/article/view/1168/900>
- Yepes, C. E., y Marín, Y. A. (2018). Desafíos del análisis de la situación de salud en Colombia. Revista Biomédica, 3(8), 162-72. doi: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v38i0.3594>

Una mirada a la Transformación Digital desde la estrategia SENNOVA para operativizar el Modelo de Acción Integral Territorial en Salud

A look at Digital Transformation from the SENNOVA strategy to execute the Integral Territorial Action Model in Health

Nora Luz Salazar Marulanda

Centro de Servicios de Salud, SENA.

Médico General y Cirujano – Maestría en Telesalud.

nlsalazarm@sena.edu.co

Lillianna Vélez Rueda

Centro de Servicios de Salud.

Ingeniera de Petróleos. SENA.

lvelez@sena.edu.co

RESUMEN

El Centro de Servicios de Salud de la Regional Antioquia SENA, viene desarrollando de la mano del programa Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA), el modelo de Transformación Digital en Salud (TDS), como alternativa para afrontar los retos del sector, desde la perspectiva de cuarta revolución industrial, articulado al Modelo de Acción Integral Territorial (MAITE), propuesto por el Ministerio de Salud y Protección en Salud colombiano (Minsalud), en su Resolución 2626 de 2019. Para ello se han venido adelantando proyectos de investigación que promuevan la transformación digital, los modelos de atención en salud innovadores que beneficien las comunidades, la modernización de ambientes de aprendizaje con enfoque de industria 4.0, el diseño de un sistema de información mediado por salud digital, que permite la interoperabilidad entre los diferentes actores y el entrenamiento continuo del talento humano instructor y aprendiz.

Palabras clave: Transformación Digital en Salud, caracterización de población, data, MAITE, RIAS.

ABSTRACT

The Health Services Center of the Regional Antioquia SENA has been developing, together with the Research System, Technological Development and Innovation (SENNOVA) program, the Digital Health Transformation (TDS) strategy, as an alternative to meet the challenges of the sector, from the perspective of the fourth industrial revolution, articulated to the Territorial Integral Action Model (MAITE), proposed by the Colombian Ministry of Health and Health Protection (Minsalud), in its Resolution 2626 of 2019. To this end, research projects have been advanced that promote digital transformation, innovative health care models that benefit communities, modernization of learning environments with an industry 4.0 approach, the design of an information system mediated by digital health, which allows interoperability between different actors and the continuous training of the human talent instructor and apprentice.

Keywords: Health Digital Transformation, poblational characterization, data, MAITE, RIAS.

INTRODUCCIÓN

El MAITE, surge como la manera de hacer operativos los modelos de atención en salud y acercarlos a los territorios (Minsalud, 2019a). Todo esto requiere de acciones locales específicas fundamentadas en las necesidades que se tengan en salud y educación, a través de la interacción organizada de las entidades territoriales con los demás agentes del sistema de salud y educación, como es el caso, del Centro de Servicios de Salud de la Regional Antioquia SENA, alineando prioridades y actividades incorporadas a los Planes Territoriales de Salud de la mano de la educación y el emprendimiento, buscando una inteligente gestión del riesgo en salud de la población (Gobernación de Antioquia, 2019).

La implementación del MAITE se ha limitado a unos pocos ejercicios que hoy lucen como iniciativas atomizadas que no trascienden, dado que no hay una puesta en común que permita a todos los actores visibilizar los procesos y las acciones; y avanzar. De ahí parte la necesidad de desarrollar estrategias que involucren en el MAITE, la formación profesional integral del SENA, de la mano de plataformas de gestión, como TDS, que permitan el relacionamiento de los diferentes actores, incluyendo los aprendices y que se conviertan en una herramienta eficaz que articule la implementación efectiva y coordinada de esfuerzos, para el bienestar de las comunidades.

Las tendencias marcadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), las bases del plan de desarrollo nacional “Pacto por la Equidad 2018 – 2022”, en sus pactos estructurales de Equidad y Emprendimiento y sus bases transversales de: Ciencia, Tecnología e Innovación y Transformación Digital (Congreso de Colombia, 2019), así como también el Plan Tecnológico del Centro de Servicios de Salud de la Regional Antioquia SENA, adelanta el proyecto de Transformación Digital en Salud (TDS) alineado con el MAITE; ambas iniciativas se orientan

hacia la gestión del riesgo en salud de los ciudadanos y su comunidad. Se ha logrado que el modelo TDS permee los programas de formación profesional integral del SENA, manteniendo la excelencia y la calidad en la capacitación del talento humano en salud, a través de escenarios de aprendizaje innovadores, acercando los aprendices al concepto de salud digital, internet de las cosas médicas, ciencia de datos y procesos analíticos, permitiendo el reconocimiento de la importancia de la data en salud, ya que los datos se traducen en información y la información en conocimiento, puesto al servicio del bienestar de las poblaciones y la promoción y mantenimiento de su salud.

El sector salud colombiano, requiere de estrategias que permitan operativizar las Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS) y el MAITE. El proyecto de TDS, permite la implementación del MAITE, apoyando la creación y fortalecimiento de microcentros de equipos básicos de salud comunitarios, conformados por aprendices y egresados SENA, que velen por la Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS) de Promoción y Mantenimiento de la Salud en sus entornos locales, empoderados en sus comunidades y aportando al desarrollo social y al mejoramiento de la salud pública de sus territorios. Una de las expectativas del modelo TDS es diversificar el alcance del sistema de información y la plataforma de gestión, poniéndola al alcance de las comunidades en beneficio de sus territorios, empoderando la comunidad SENA a través de la formación profesional integral y el emprendimiento, traducido en los microcentros de equipos básicos de salud.

El Centro de Servicios de Salud del SENA Regional Antioquia, con el propósito de mantener la excelencia y calidad en la formación profesional integral, le apuesta al modelo TDS con enfoque en salud familiar y comunitaria, el cual integra las tres áreas del Centro de Servicios de Salud (área asistencial, área de servicios personales y área de deportes) y otros centros de formación de la Regional y el país, donde se aprovechan los programas de formación y sus escenarios de práctica lectiva y productiva de los aprendices, por

medio de equipos interdisciplinarios en salud, la investigación aplicada y la integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC); buscan contribuir con el bienestar de las comunidades e implementar los componentes del nuevo MAITE. Así mismo, estos equipos definirán planes y guías de habilidades para que los aprendices e instructores desde los cinco entornos que propone Minsalud (familiar, comunitario, educativo, institucional y laboral), de manera conjunta elaboren y ejecuten, la entrega de planes individuales y colectivos para el cuidado de la salud de las personas que habitan los territorios.

En paralelo, la disrupción al implementar el modelo TDS en los escenarios de aprendizaje, ha generado la producción de un gran volumen de datos e información en salud que requiere ser analizada. El manejo de la información, ha implicado incorporar competencias dentro de los proyectos formativos que acompañan la formación profesional integral en el SENA, lo cual hace que los aprendices adquieran destrezas adicionales que los harán más competitivos en el mundo laboral que demanda habilidades para la industria 4.0. En este sentido, la salud digital, la ciencia de datos, big data y procesos analíticos, son conceptos y metodologías que los aprendices y egresados SENA, discuten durante su permanencia en la institución.

Por tanto, se tiene como objetivo de la presente publicación presentar los avances de la experiencia SENA sobre el proceso de Implementación del Modelo de Acción Integral Territorial mediado por salud digital, siguiendo los lineamientos operativos y estratégicos del marco normativo y legal colombiano.

METODOLOGÍA

La implementación del MAITE con Transformación Digital, infiere que el SENA incorpore en los proyectos de formación para los aprendices, resultados de aprendizaje que abarquen no solo competencias propias de la industria 4.0, sino

también la promoción y mantenimiento de la salud bajo el enfoque de los cinco entornos, que propone Minsalud (familiar, comunitario, educativo, institucional y laboral), entornos que pueden incidir en el riesgo en salud de un ciudadano. A partir de esto, aprendices e instructores de manera conjunta, construyen planes individuales y colectivos del cuidado de la salud de las personas y grupos poblacionales intervenidos. Diferentes estrategias se establecieron para alcanzar el objetivo y se empezaron a plantear planes de acción para ejecutarlas. La siguiente lista resalta las principales iniciativas propuestas.

- Alinear los proyectos SENNOVA y los proyectos formativos con enfoque MAITE.
- Modernizar los ambientes de aprendizaje.
- Diseñar los algoritmos para las RIAS.
- Desarrollar un sistema de información que sea la interfaz del modelo innovador de gestión del riesgo en salud entre usuarios de diferentes niveles de interacción (aprendices, instructores, ciudadanos, etc.).
- Educación continua mediada por salud digital a la luz de la RIAS de promoción y mantenimiento de la salud.
- Empoderar el talento humano.
- Fortalecer los servicios tecnológicos.
- Planear pruebas piloto de TDS con los servicios tecnológicos SENA a diferentes municipios del Departamento de Antioquia.
- Propiciar la interacción de actores del sector.

RESULTADOS

Las estrategias planeadas para el desarrollo del modelo TDS, han logrado avances importantes detallados como se describe a continuación.

- Alinear los proyectos SENNOVA y los proyectos formativos con enfoque MAITE: Los objetivos planteados en los proyectos, incluyen la incorporación de competencias en los investigadores y aprendices relacionadas con la atención en salud con enfoque territorial, trabajo interprofesional e intersectorial, mediados por salud digital.

- Modernizar los ambientes de aprendizaje con enfoque disruptivo de industria 4.0: Se han empezado a transformar y dotar los ambientes de aprendizaje que promuevan el internet de las cosas médicas (IoMT), la ciencia de datos, big data y blockchain, entre otros.

- Diseñar los algoritmos para las RIAS: Se ha avanzado en el diseño de la RIAS de Promoción y Mantenimiento de la Salud, sistematizada en la plataforma de Transformación Digital en Salud y se tiene como meta diseñar también las 16 RIAS de grupos de riesgo en salud que propone Minsalud (Minsalud, 2016).

- Desarrollar un sistema de información: Ya se dispone de un sistema de información que actúa como la interfaz del modelo innovador de gestión del riesgo en salud entre usuarios con diferentes niveles de interacción (aprendices, instructores, ciudadanos, etc.). Es un sistema de información dinámico, en el cual se aloja actualmente la arquitectura de la RIAS de Promoción y Mantenimiento de la Salud.

- Educación continua mediada por salud digital a la luz de la RIAS de promoción y mantenimiento de la salud: Han empezado a realizarse capacitaciones para aprendices e instructores, que fortalecen sus habilidades para caracterizar poblaciones y para medir su condición física; ambos son elementos básicos en el mantenimiento de la salud de las comunidades.

- Empoderar el talento humano: se incluyen los aprendices e instructores en el modelo innovador desde los programas de formación, de los cuales, todos los ofertados por el Centro de Servicios de

Salud, tienen pertinencia dentro del modelo propuesto para TDS. En este sentido, aprendices e instructores rotan por los nuevos ambientes de aprendizaje y participan en los proyectos SENNOVA.

- Ofertar los servicios tecnológicos bajo la figura de SENA proveedor SENA: El portafolio de servicios tecnológicos del Centro de Servicios de Salud, se ha orientado a oferta de servicios que promueve el mantenimiento de la salud, como lo son, los servicios de vacunación, las capacitaciones sobre autocuidado de la salud, los servicios de bienestar y de actividad física, entre otros.

- Planear pruebas piloto de TDS con los servicios tecnológicos SENA a diferentes municipios del Departamento de Antioquia: Se han realizado intervenciones en los municipios de Copacabana, Salgar e Itagüí, ejecutadas por aprendices e instructores.

- Propiciar la interacción de actores del sector, mediados por la salud digital para optimización del modelo innovador de gestión en salud y fortalecimiento de la red integral e integrada de servicios en los territorios: Ha habido articulaciones con la Dirección Seccional de la Gobernación de Antioquia, Secretarías de Salud de las alcaldías de los municipios de Medellín, Salgar, Copacabana e Ituango. Estos acercamientos buscan afinar el modelo que posteriormente se pondrá en operación y que requiere de la participación de estos actores, para que sea exitoso.

A continuación se expondrá el detalle de los hitos del modelo TDS que han permitido un reconocimiento y apropiación del mismo al interior del SENA y poco a poco, a los actores externos a quienes se les ha presentado la iniciativa, son ellos: sistema de información, enfoque pedagógico, talento humano, ambientes de aprendizaje y gestión en territorio de la promoción y mantenimiento de la salud. La Figura 1, presenta un esquema del modelo TDS que se viene desarrollando desde el Centro de Servicios de Salud.



Figura 1. Modelo Transformación Digital en Salud – Acción Territorial en Salud.

Sistema de Información

Se dispone hoy de un software diseñado y en funcionamiento que permite el registro, almacenamiento y proceso analítico del dato de los ciudadanos. El software dispone de los siguientes módulos, utilizados con éxito en pruebas piloto en los municipios de Copacabana, Salgar e Itagüí:

- Caracterización del ciudadano.
- Caracterización familiar.
- Evaluación de la condición física de acuerdo al ciclo de vida: primera infancia, niñez, adolescencia, juventud, adultez y adulto mayor (Minsalud, 2018a).
- Análisis clínico.
- Gestión del riesgo en salud.
- Planes de intervención individual y/o colectivos.

Cada módulo del sistema de información ha sido construido, realizando el levantamiento de los requisitos con expertos del sector salud, en áreas como: procesos de referencia y contrarreferencia, salud familiar y comunitaria, medicina del deporte, epidemiología, pediatría, neonatología, promoción y mantenimiento de la salud y riesgo cardio cerebro vascular.

Ha sido transcendental incluir dentro de la arquitectura del software, los estándares de seguridad del dato, que exige la ley y de capacidad

tecnológica y científica que hace que se cumplan los principios de fiabilidad, esencialidad y sencillez (Minsalud, 2019b).

El sistema de información TDS, es dinámico, por lo cual, se continúa avanzando en el desarrollo completo de la RIAS de Promoción y Mantenimiento de la Salud, lo cual incluirá la incorporación de una gestión de alertas mediadas por inteligencia artificial, que permita cuando sea necesario, derivar y clasificar los diferentes ciudadanos hacia alguna de las 16 RIAS por grupo de riesgo que plantea Minsalud (Minsalud, 2016), a saber.

- RIAS para población con riesgo o alteraciones cardio- cerebro – vascular – metabólicas manifiestas.
- RIAS para población con riesgo o enfermedades respiratorias crónicas.
- RIAS para población con riesgo o presencia de alteraciones nutricionales.
- RIAS para población con riesgo o trastornos mentales y del comportamiento manifiestos debido a uso de sustancias psicoactivas y adicciones.
- RIAS para población con riesgo o trastornos psicosociales y del comportamiento.
- RIAS para población con riesgo o alteraciones en la salud bucal.
- RIAS para población con riesgo o presencia de cáncer.
- RIAS para población materno –perinatal.
- RIAS para población con riesgo o presencia de enfermedades infecciosas.
- RIAS para población con riesgo o presencia de zoonosis y agresiones por animales.
- RIAS para población con riesgo o enfermedad y accidentes laborales.

- RIAS para población con riesgo o sujeto de agresiones, accidentes y traumas.
- RIAS para población con riesgo o enfermedades y accidentes relacionados con el ambiente.
- RIAS para población con riesgo o enfermedades huérfanas.
- RIAS para población con riesgo o trastornos visuales y auditivos.
- RIAS para población con riesgo o trastornos degenerativos, neuropatías y auto-inmunes.

Respecto a la RIAS de promoción y mantenimiento de la salud, se tiene en funcionamiento la ficha familiar que aplica la prueba de Apgar familiar (Bellón et al, 1996), la ficha de evaluación de la condición física para cada ciclo de vida, la ficha de escala abreviada del desarrollo y el módulo de vacunación (Minsalud, 2018b). Para las demás RIAS, ya se dispone de los algoritmos que luego pasarán a la etapa de desarrollo de software dentro de la plataforma TDS, para que se visualicen como módulos adicionales que puedan ser utilizados cuando se intervenga en alguna comunidad.

Enfoque Pedagógico

Escenarios prácticos reales acompañados por instructores, para aprendices de etapa lectiva o productiva de los diferentes programas de formación del Centro de Servicios de Salud (SENA, 2018). Algunos de ellos se presentan a continuación.

- Técnico Auxiliar de Enfermería.
- Técnico de Salud Pública.
- Técnico Administrativo en Salud.
- Técnico de Atención Integral a la Primera Infancia.
- Tecnólogo de Gestión de Procesos Administrativos en Salud.

- Tecnólogo de Actividad Física.
- Tecnólogo en Entrenamiento Deportivo.
- Operario Cuidador del Adulto Mayor.
- Técnico en Cosmetología y Estética Integral.

En estos escenarios de práctica, los aprendices desarrollan competencias laborales que los preparan para hacerse más competitivos e idóneos para el sector productivo y para la sociedad en general.

Talento Humano

Ninguna idea por brillante e innovadora que sea, puede permanecer ni anclarse, sin un buen equipo de colaboradores, el modelo TDS, no es la excepción. Todos los avances, los logros y la superación de las dificultades, han sido producto de muchos escenarios de análisis y discusión con instructores, aprendices, expertos temáticos, colaboradores externos, ingenieros y gerencia, aportando su visión del objetivo del proyecto. El Centro de Servicios de Salud dispone de un grupo interprofesional, cuya diversidad disciplinar enriquece todas las aristas del modelo. Algunos de los profesionales que conforman el talento humano de la estrategia son: médicos generales, médicos deportólogos, enfermeros profesionales, administradores de salud, químicos farmacéuticos, gerontólogos, bacteriólogos, epidemiólogos, psicólogos, trabajadores sociales, economistas, matemáticos, ingenieros de sistemas, ingenieros de producción, ingenieros industriales, ingenieros ambientales, ingenieros de telecomunicaciones, bioingenieros, abogados y aprendices de todos los programas de formación que acompañan los diferentes proyectos de investigación, entre otros.

Ambientes de Aprendizaje

En paralelo se han ido implementando ambientes de aprendizaje en el centro de formación que estén a la vanguardia de la industria 4.0, respecto a lo que requiere la operativización de un modelo de atención en salud innovador, donde aprendices e instructores asumen un rol activo y participativo, como equipos básicos de salud, que contribuyen en simultánea al fortalecimiento de competencias laborales de los programas de formación y a la adquisición de destrezas en tendencias modernas del sector salud, tanto en el uso de dispositivos médicos, como en el tratamiento de datos en salud, que derivan en planes de intervención individuales y/o colectivos que contribuyen a la promoción y el mantenimiento de la salud de las poblaciones.

En los ambientes de aprendizaje a pesar de que aún se encuentran en implementación, se ha promovido que los grupos de aprendices de todos los programas de formación del Centro de Servicios de Salud, roten por ellos y conozcan e interactúen con el software TDS utilizando el rol de “equipo básico de salud”. Actualmente se están diseñando actividades de aprendizaje que permitan a los aprendices hacer uso de los equipos que han empezado a dotarse en el aula de IoMT. Las actividades responderán a alguno de los resultados de aprendizaje de la estructura curricular de sus programas de formación. Por ahora se dispone de los siguientes ambientes de aprendizaje, ubicados en la sede “El Pomar” del Centro de Servicios de Salud en el Barrio Manrique en Antioquia – Colombia.

Internet de las cosas médicas (Internet of Medical Things o IoMT)

Ambiente de aprendizaje orientado a que los aprendices comprendan la transformación digital apalancada a través de dispositivos médicos: impresoras 3D, arduinos, raspberrys, simulación en 3D, gamificación y sensorica. La Figura 2 presenta una vista de este ambiente de aprendizaje.



Figura 2. Ambiente de aprendizaje IoMT.

Central de conocimiento

Ambiente de aprendizaje (Figura 3), orientado a que los aprendices interpreten TDS, como una central de conocimiento Knowledge Process Outsourcing (KPO), que actúa como una herramienta poderosa en diferentes procesos.

Telesalud

Donde a través de la Telemedicina es posible conectar de manera sincrónica o asincrónica, usuarios y personal de salud que pueden estar en ubicaciones geográficas distantes y aun así, recibir todas las recomendaciones necesarias respecto a los planes de intervención individuales o colectivos, que buscan la promoción y el mantenimiento de la salud. Esta modalidad brinda beneficios importantes en términos de cobertura, oportunidad y accesibilidad para el bienestar de las comunidades.

Tratamiento de datos en salud

Big data, small data, ciencia de datos y procesos analíticos, entre otros, son conceptos y metodologías que permiten que los aprendices reconozcan la importancia de la calidad de la información que se registra en salud y las diversas posibilidades de su procesamiento a través de modelos matemáticos y estadísticos, que con algoritmos inteligentes pueden lograr la predicción

mediada por la promoción y el mantenimiento de la salud.



Figura 3. Ambiente de aprendizaje Salud Digital.

Sala situacional

Ambiente de aprendizaje que presenta a los aprendices, la importancia de la fase de análisis en todo proyecto formativo, ya que una vez se aplican todos los tratamientos y modelos a los datos de salud registrados, pueden generarse diversas discusiones frente a las estrategias o programas adecuados para la construcción de los planes de intervención individuales y/o colectivos que serán implementados dentro de las comunidades; así como la importancia de las tendencias de los datos para determinar perfiles epidemiológicos, su seguimiento y trazabilidad, en aras al bienestar, promoción y mantenimiento de la salud de las poblaciones. La Figura 4 presenta una vista de este ambiente de aprendizaje.



Figura 4. Ambiente Sala Situacional.

Gestión en territorio de la promoción y mantenimiento de la salud

Se han iniciado con instructores y aprendices de etapa lectiva y productiva, diversas prácticas pedagógicas en territorio, que permiten que los jóvenes, operativicen el MAITE, logrando como ya se mencionó, que el aprendiz cuando realice su inmersión al mundo laboral, llegue con competencias laborales que lo harán más competitivo y valorado dentro del sector productivo del área de la salud. Los aprendices adquieren destrezas, entre otras, en.

- Caracterización sociodemográfica de ciudadanos y familias en territorio.
- Evaluación de la condición física de los ciudadanos de acuerdo al ciclo vital.
- Humanización de la atención en salud.
- Promoción del autocuidado y detección de alertas tempranas.
- Atención al ciudadano.
- Cuidado del adulto mayor.
- Logística de las intervenciones de promoción y mantenimiento de la salud.
- Importancia en la calidad del dato.
- Gobernanza del dato.
- Manejo de bases de datos.
- Analítica descriptiva.
- Tecnologías de industria 4.0.

Cuando se inicie la implementación del modelo de TDS en alianza con otros actores del sector, en aras a la investigación, deberán someterse dichas intervenciones a un Comité de Ética de reconocimiento y debe recordarse el estricto cumplimiento de la Resolución 8430 de 1993 de Minsalud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bellón, S. et al. (1996). Validez y fiabilidad del cuestionario de función familiar Apgar-familiar, 18 (6): 289-296. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-validez-fiabilidad-cuestionario-funcion-familiar-apgar-familiar-14357>
- Centro de Servicios de Salud. (2019). SENA Regional Antioquia. Recuperado de: <https://www.transformaciondigitalsena.com/>
- Congreso de Colombia (2019). Ley 1955. Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad". Recuperado de: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/base/doc/ley_1955_2019.html
- Grupo de Formación y Desarrollo del Talento Humano. (2018). Dirección General SENA. Recuperado de: http://www.sena.edu.co/es-co/transparencia/Documents/plan_institucional_capacitacion_pic_2018.pdf
- Gobernación de Antioquia. (2019). Plan territorial de salud plan de desarrollo "Antioquia piensa en grande 2016-2019". Recuperado de: <https://www.dssa.gov.co/images/dssa-template/PLAN-TERRITORIAL-DE-SALUD-WORD-VERSION-8.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. (1993). Resolución 8430. Por el cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. (2016). Resolución 429 por medio de la cual se adopta la Política de Atención Integral en Salud. Recuperado de: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%200429%20de%202016.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. Anexo Tests de Valoración Integral Instrumentos (2018a). Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/anexo-instrumentos-valoracion-ruta-promocion.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. (2018b). Lineamientos técnicos y operativos de la Ruta Integral de Atención para la Promoción y Mantenimiento de la Salud y la Ruta Integral de Atención en Salud para la Población Materno Perinatal y se establecen las directrices para su operación. Recuperado de: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203280%20de%2020183280.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. (2019a). Resolución 2626. Por el cual se modifica la Política de Atención Integral en Salud – PAIS y se adopta el Modelo de Acción Integral Territorial – MAITE. Recuperado de: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%202626%20de%202019.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. (2019b). Resolución 3100. Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud y se adopta el Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud. Recuperado de: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203100%20de%202019.pdf

Hacia la innovación en los productos naturales: sistemas terapéuticos transdérmicos con extractos de la planta Amazónica Pirarucú

Towards innovation in natural products: transdermic therapeutic systems with extracts of the Amazon plant Pirarucu

Maribel Bermúdez Hoyos

Instructora, Centro de Servicios de Salud, SENA – Regional Antioquia.

Química Farmacéutica.

mcampana@misena.edu.co

Luisa Fernanda Granger Serrano

Instructora SENNOVA, Centro de Servicios de Salud, SENA – Regional Antioquia.

Ingeniera Biológica. M.Sc. Biotecnología.

lfgranger@misena.edu.co

RESUMEN

El uso sostenible de los recursos debe partir del aprendizaje sobre las maneras en que las comunidades han convivido tradicionalmente con ellos. Así, la región del Amazonas tiene gran potencial por su riqueza en diversidad tanto biológica como cultural. El Pirarucú (*Kalanchoe pinnata*), es una especie vegetal utilizada tradicionalmente por comunidades indígenas del Amazonas colombiano como analgésico, antiinflamatorio y tónico reconstituyente. El potencial de innovación en el campo de los productos naturales tiene grandes oportunidades en la bioprospección de estas especies nativas. En esta revisión se presentan las oportunidades de innovación en el mercado de productos fitoterapéuticos, desde las investigaciones relacionadas con el potencial terapéutico de la planta Amazónica Pirarucú, y la evolución de la investigación y el desarrollo tecnológico en sistemas terapéuticos transdérmicos, una tecnología farmacéutica que potencia la acción terapéutica. Se revisan publicaciones destacadas, así como los países, instituciones e investigadores líderes según el análisis cienciométrico de las tendencias de las publicaciones científicas.

Palabras clave: fitoterapéuticos, plantas medicinales, *Kalanchoe pinnata*, parches transdérmicos.

ABSTRACT

The sustainable use of resources should be based on learning about how the communities have traditionally lived with them. Thus, the Amazon has great potential due to its richness in biological and cultural diversity. Pirarucu (*Kalanchoe pinnata*), is a plant species traditionally used by indigenous communities in the colombian Amazon as an analgesic, anti-inflammatory and restorative tonic. The potential for innovation in natural products has great opportunities in bioprospecting these native species. This article reviews innovation opportunities in the market of phytotherapeutic products, by presenting research regards to therapeutic potential of Pirarucu Amazon plant, as well as the evolution of research and technological development in transdermal therapeutic systems, a pharmaceutical technology that enhance the therapeutic performance. Remarkable publications are reviewed, as well as the leading countries, institutions and researchers according to the scientometric analysis of scientific publications.

Keywords: phytotherapeutic product, medicinal plants, *Kalanchoe pinnata*, transdermal patch.

INTRODUCCIÓN

Los productos naturales han acompañado la historia de la humanidad como fuente de compuestos terapéuticos para el tratamiento de diversas enfermedades. En los últimos años, se ha reconocido a nivel mundial que los productos naturales y sus derivados continúan teniendo un papel muy importante en el desarrollo de nuevos y mejores tratamientos (Newman & Cragg, 2016).

Dada la biodiversidad de Colombia, existe gran potencial para la producción y comercialización de productos naturales en el país. Se ha encontrado que la mitad de los productos naturales registrados ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) son fitoterapéuticos (Guevara et al., 2010), que están definidos como: “producto medicinal empacado y etiquetado, cuyas sustancias activas provienen de material de la planta medicinal o asociaciones de estas, presentado en estado bruto o en forma farmacéutica que se utiliza con fines terapéuticos” (Decreto Número 2266, 2004). Sin embargo, Guevara et. al. (2010) encontraron que estos productos fitoterapéuticos comercializados en el país predominantemente emplean especies foráneas, desaprovechando la explotación y uso sostenible de la biodiversidad nativa. Este hallazgo es paradójico si se considera que Colombia es el segundo país en el ranking mundial en diversidad de plantas, anfibios, peces dulce- acuícolas y mariposas (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2017).

Para cerrar esta brecha, el Gobierno Nacional planteó el Programa de Biocomercio Sostenible (2014 – 2024) como “una estrategia que busca aprovechar las ventajas comparativas del país en cuanto a su biodiversidad” (Programa Nacional de Biocomercio Sostenible (2014-2018), 2014). De esta manera, se estimulan las actividades de investigación y desarrollo orientadas a la valorización y el uso racional de los recursos naturales mediante prácticas sostenibles, que a su vez deben tener un impacto social, generando un retorno para las comunidades e incrementando la

producción local (Guevara et al., 2010; Orozco Topete et al., 2013).

Una de las mayores potencialidades del país se encuentra en la Región del Amazonas, por su riqueza en diversidad tanto biológica como en los pueblos amazónicos y sus culturas, ya que se ha reconocido que el uso sostenible de los recursos debe partir del aprendizaje sobre las maneras en que las comunidades han convivido tradicionalmente con ellos (Espinoza et al., 2014). En la flora de la Amazonía colombiana se encuentran gran cantidad de plantas medicinales que han sido utilizadas por las comunidades indígenas como material curativo. La comunidad indígena Ticuna es una de las más numerosas de esta región (Ministerio de Cultura de Colombia, n.d.) y tradicionalmente ha utilizado la planta Pirarucú (*Kalanchoe pinnata*) en tratamientos medicinales. Diferentes estudios han evaluado los extractos naturales de esta especie vegetal, encontrando propiedades antiinflamatorias, antihelmínticas, cicatrizantes, antimicrobianas, analgésicas, antioxidantes, entre otras (Barajas Villamizar et al., 2014; Bayona Pinto & Peña Zambrano, 2017; Joseph et al., 2011).

El potencial de innovación en el campo de los productos naturales tiene grandes oportunidades en la bioprospección de estas especies nativas. Más aún, este potencial se incrementa si se combina la búsqueda de nuevas moléculas bioactivas con la implementación de tecnologías farmacéuticas avanzadas, que permitan una formulación terapéutica más efectiva (Zhong et al., 2018). Esto es posible mediante los sistemas terapéuticos transdérmicos, en los que es posible modificar el índice terapéutico de los fármacos mediante cambios en la biodistribución de los mismos (Pastore et al., 2015). En Colombia hay grandes oportunidades en este mercado, considerando que las formas farmacéuticas convencionales, como cápsulas, tabletas y soluciones, han sido las predominantes en los productos fitoterapéuticos (Guevara et al., 2010).

En esta revisión se presentan las oportunidades de innovación en el mercado de productos fitoterapéuticos, desde las investigaciones relacionadas con el potencial terapéutico de la planta Amazónica Pirarucú, y la evolución de la investigación y el desarrollo tecnológico en sistemas terapéuticos transdérmicos en las últimas décadas, mostrando los países, instituciones e investigadores líderes según el análisis cuantitativo de las tendencias de las publicaciones científicas.

POTENCIAL TERAPÉUTICO DE LA PLANTA AMAZÓNICA PIRARUCÚ

Una gran variedad de plantas, contienen diferentes compuestos químicos con actividad biológica, que pueden producir efectos terapéuticos variados. Los conocimientos de la medicina tradicional cada vez cobran mayor reconocimiento y popularidad a escala mundial como fuente de tratamientos terapéuticos (Baulies Romero et al., 2011; García de Alba García et al., 2012; Maldonado Díaz et al., 2012; Organización Mundial de la Salud, 2002, 2013). Diferentes investigaciones han tomado como objeto de estudio las plantas medicinales que las comunidades indígenas han utilizado tradicionalmente, con el objetivo de validar su uso terapéutico y producir nuevos fitofármacos, que puedan ayudar a reducir los problemas de resistencia antimicrobiana y los efectos secundarios de los medicamentos alopáticos (Dias et al., 2012; Rodríguez et al., 2015).

Kalanchoe pinnata (Lam) (syn. *Bryophyllum pinnatum*) o Pirarucú es una planta medicinal originaria de Madagascar (Joseph et al., 2011) y naturalizada en diferentes regiones de Asia, Australia, Nueva Zelanda, Macaronesia, Melanesia, Polinesia, Islas Mascareñas, Suramérica y El Caribe (Quazi Majaz et al., 2011). En Suramérica se encuentra en Colombia, Ecuador, Panamá y Venezuela (Barajas Villamizar et al., 2014). Se encuentra en climas entre cálidos y templados, en alturas desde el nivel del mar y hasta los 2600 mnm (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009).

El Pirarucú (*Kalanchoe pinnata*), ha sido utilizada ampliamente en medicina tradicional en

comunidades de todo el mundo (Jacob Paredes et al., 2015; Quazi Majaz et al., 2011); en Colombia se conoce que la comunidad Ticuna del Amazonas la usa como analgésico, antiinflamatorio y tónico reconstituyente (Barajas Villamizar et al., 2014). En la tabla 1 se presentan algunos de los usos tradicionales documentados.

Tabla 1. Usos tradicionales del Pirarucú (*Kalanchoe pinnata*) en comunidades de diferentes regiones del mundo.

Brasil		Para abscesos, adenoides (infectados), artritis, pie de atleta, forúnculos, bronquitis, bubos, quemaduras, callosidades, conjuntivitis, tos, dermatitis, dermatosis, dolor de oído, eczema, edema, erisipela, fiebre, glaucoma, dolor de cabeza, infecciones, inflamación, picaduras de insectos, problemas intestinales, picazón, cálculos renales, trastornos linfáticos, úlceras en la boca, nerviosismo, infecciones respiratorias, reumatismo, escorbuto, problemas en la piel, dolor de muelas, tuberculosis, tumor, úlceras, insuficiencia urinaria, verrugas, tos ferina, heridas y como sedante
Ecuador		Para contusiones, huesos rotos
Guatemala		Para dolores, diarrea, problemas de la piel
India		Para molestias abdominales, forúnculos, hematomas, cólera, cortes, diabetes, diarrea, disentería, flatulencia, dolores de cabeza, cálculos renales, indigestión, picaduras de insectos, sarna, llagas, insuficiencia urinaria, heridas
	Himalaya	Las hojas se aplican sobre heridas, contusiones, hinchazón y picaduras de insectos.
	Arunachal Pradesh	El extracto de la hoja se toma con el estómago vacío y se usa en el tratamiento de los cálculos renales blandos y fiebre en los niños
	Odisha	Para la diarrea
	Karnataka	El jugo de la hoja aplicado externamente para la sarna y la leucoderma y aplicación de la decocción de la hoja sobre cortaduras para detener el sangrado
México		Para infecciones oculares, dolores de cabeza, inflamación, trastornos menstruales, granos, heridas
Nicaragua		Para dolores, quemaduras, parto, resfriados, tos, fiebre, dolor de cabeza, dolor, infecciones respiratorias
Nigeria		Para tos, dolor de oído, eccema, inflamación, granos
Perú		Para infecciones bacterianas, forúnculos, huesos rotos, bronquitis, cáncer (linfoma), conjuntivitis, tos, dolor de oído, infecciones oculares, epilepsia, erisipela, fiebre, gases, dolor de cabeza, acidez estomacal, inflamación, problemas intestinales, migraña, náuseas, problemas de la piel, llagas, úlceras, uretritis
Bangladesh		Para tos, moco, fiebre, epilepsia, estreñimiento, hemorroides, etc
Sur América		Para asma, resfriados, dolores de oído, dolores de cabeza, llagas, tumores
Estados Unidos		Para varicela, fiebre, dolor de estómago
Indias Occidentales		Para trastornos menstruales, úlceras, hipertensión, trastorno urinario
Vietnam		Como tratamiento antibacteriano y antiinflamatorio
Otros lugares		Para artritis, asma, hematomas, quemaduras, estreñimiento, diabetes, dolor de oído, dolores de cabeza, desnutrición, migrañas, nefritis, parálisis, infecciones respiratorias, reumatismo, esguinces, hinchazón, úlceras, heridas, corte el cordón umbilical en recién nacidos, expulsar gusanos

Fuente: adaptado de Quazi Majaz et al. (2011)

Este uso tradicional ha despertado el interés en identificar el perfil fitoquímico del Pirarucú, y se ha encontrado que contiene una gran variedad de compuestos bioactivos como: flavonoides, alcaloides, terpenos, glucósidos, esteroides, cardienólidos, bufadienólidos y lípidos (Fürer et al., 2016; Joseph et al., 2011; Kamboj & Saluja, 2009; Latif et al., 2019; Quazi Majaz et al., 2011). En las hojas se encuentran los compuestos bufadienólidos, como bryotoxina A, B y C, que son muy activos biológicamente (Pattewar, 2012). Adicionalmente, diferentes estudios de evaluación biológica y farmacológica en modelos in vitro e in vivo han respaldado el gran valor terapéutico de esta planta, encontrando actividad antiinflamatoria (Afzal et al., 2012), antimicrobiana (Tatsimo et al., 2012), analgésica (Afzal et al., 2012), anticancerígena (Mondal et al., 2012), antioxidante (Menon et al., 2016; Tatsimo et al., 2012), inmunomoduladora (Al-Snafi, 2016; Cruz et al., 2008), cicatrizante (Mekonnen et al., 2013; Nayak et al., 2010), hipoglicémica (Menon et al., 2015; Sparks, 2016), hipocolesterolémica (Menon et al., 2015), entre otras (Kamboj & Saluja, 2009; Latif et al., 2019; Nayak et al., 2010).

SISTEMAS TERAPÉUTICOS TRANSDÉRMICO

- Definición, ventajas, aplicaciones y retos

Los sistemas terapéuticos transdérmicos están definidos como sistemas de soporte de principios activos de acción sistémica, con liberación programada, constante y sostenida del fármaco (Allevato, 2007). La absorción transepidérmica es una de las principales funciones fisiológicas y es aprovechada en estos sistemas para la administración de fármacos, con efecto local y sistémico (Prausnitz & Langer, 2008). Esta forma farmacéutica ha sido de interés como reemplazo de otras vías de administración, porque ofrece ventajas terapéuticas, biofarmacéuticas y también tecnológicas (Al Hanbali et al., 2019; Wiedersberg & Guy, 2014):

- Evita el efecto del primer paso hepático, que

puede metabolizar prematuramente los medicamentos.

- Evita efectos gastrointestinales.
- Se autoadministran, permitiendo mejorar el cumplimiento de los esquemas terapéuticos.
- Pueden proporcionar liberación durante largos períodos de tiempo (hasta una semana) y generalmente son más económicos.
- Permite disminuir la frecuencia de administración y la dosis de principio activo.
- Con respecto a la vía intramuscular, no es invasiva, dolorosa, ni genera residuos peligrosos.
- No es necesario tener restricciones alimentarias asociadas con el uso oral.
- Disminuye la incidencia y severidad de los efectos secundarios mediante la liberación modificada y direccionamiento a sitios específicos.
- Disminuye la irritación en el lugar de absorción.

Se han desarrollado sistemas transdérmicos con aplicaciones en el tratamiento de diferentes condiciones, desde el control de los mareos, hemorragias y cicatrización, hasta usos en dermatología y cosmética (Al Hanbali et al., 2019; Pastore et al., 2015). En la tabla 2 se presentan algunos de los productos que se encuentran en el mercado de Estados Unidos.

Tabla 2. Fármacos y uso clínico de parches transdérmicos en el mercado actual de Estados Unidos.

Fármaco	Nombre del producto	Uso clínico
Escopolamina	Transderm-Scop	Cinetosis
Nitroglicerina	Transderm-Nitro	Angina de pecho
Clonidina	Catapres-TTS	Presión arterial alta
Estradiol	Estraderm	Menopausia
Fenanyl	Duragesic	Dolor crónico
Nicotina	Nicoderm	Cesación tabáquica
Testosterona	Testoderm	Bajos niveles de testosterona
Lidocaína/epinefrina	Iontocaine	Alivio del dolor
Estradiol/noretindrona	Combipatch	Menopausia
Lidocaína	Lidoderm	Alivio del dolor
Norelgestromina	Ortho Evra	Anticonceptivo
Estradiol/levonorgestrel	Climara Pro	Menopausia
Oxibutinina	Oxytrol	Vejiga hiperactiva
Lidocaína (ultrasonido)	SonoPrep	Alivio del dolor
Lidocaína/tetracaína	Synera	Alivio del dolor
Fentanyl HCl	Ionsys	Dolor postoperatorio
Metilfenidato	Daytrana	Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH)
Selegilina	Emsam	Depresión
Rotigotina	Neupro	Enfermedad de Parkinson
Rivastigmina	Exelon	Demencia

Fuente: adaptada de Al Hanbali et. al. (2019).

Algunos de los principales retos en la aplicación de sistemas terapéuticos transdérmicos son: el aumento de la tasa de permeación de los principios activos y la disminución de la irritación de la piel (Paudel et al., 2010). Muchos desarrollos tecnológicos en este campo están relacionados con métodos físicos que permiten una mejora sustancial en la tasa de suministro de agentes terapéuticos a través de la piel, así como nuevos avances en formulaciones de medicamentos, como liposomas, microemulsiones, nanopartículas y geles de evaporación (Duangjit et al., 2016; Gil'deeva &

Yurkov, 2018; Liu et al., 2018). En la tabla 3 se presenta una descripción general de algunas publicaciones destacadas.

Tabla 3. Publicaciones destacadas en sistemas terapéuticos transdérmicos.

Título	Descripción	Referencia	Número de citas*
Rational design and enhanced biocompatibility of a dry adhesive medical skin patch	Se presentan las variables de diseño adecuado (parámetros estructurales y materiales) para el desarrollo de un parche con micropilares de alta densidad, semejantes a las hifas de los hongos. Los microcapilares se adhieren en seco, son altamente biocompatibles, reducen los efectos secundarios y proporcionan una fuerza de adhesión normal razonable.	(Kwak et al., 2011)	157
Transdermal deferoxamine prevents pressure-induced diabetic ulcers	Diseño de un sistema de administración transdérmica de medicamentos que contiene la deferoxamina de molécula pequeña (DFO) aprobada por la FDA, un quelante de hierro que aumenta la transactivación de HIF-1α en la diabetes. Se encontró que el suministro transdérmico de DFO mejoró significativamente la cicatrización de heridas. La aplicación profiláctica también evitó la formación de úlceras diabéticas.	(Duscher et al., 2015)	61
Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis	Revisión sistemática de estudios aleatorizados doble ciego de farmacoterapia oral y tópica para el dolor neuropático, que incluye ensayos no publicados (recuperados de clinicaltrials.gov y sitios web farmacéuticos). El metanálisis usó el Número necesario para tratar para el alivio del 50% del dolor. Las recomendaciones utilizaron el enfoque GRADE la calificación de recomendaciones Evaluación, desarrollo y evaluación (GRADE).	(Finnerup et al., 2015)	1.078
3D scanning and 3D printing as innovative technologies for fabricating personalized topical drug delivery systems	Aplicación de dos tecnologías de impresión 3D para producir dispositivos flexibles y personalizados (forma y tamaño adaptados al individuo) con carga de drogas anti-acné (ácido salicílico).	(Goyanes et al., 2016)	90
Drug delivery using microneedle patches: not just for skin	Editorial en la Revista Expert Opinion on Drug Delivery sobre las aplicaciones de los parches de microagujas para la dispensación de medicamentos en la piel y en otros tejidos. El investigador Mark R. Prausnitz, coautor de la publicación, es quien mayor número de publicaciones ostenta en este campo según los resultados de búsqueda de publicaciones de los últimos 30 años.	(Lee & Prausnitz, 2018)	10

Fuente: Elaboración de los autores. *Número de citas en la base de datos Scopus® ([https:// www.scopus.com](https://www.scopus.com)).

Análisis bibliométrico: tendencias, países líderes e instituciones de mayor publicación.

Utilizando la siguiente ecuación de búsqueda en la base de datos Scopus®, se hizo un análisis bibliométrico de las publicaciones científicas relacionadas con sistemas terapéuticos transdérmicos entre 1990 y 2018: TITLE-ABS-KEY ("transdermal therapeutic system" OR "transdermal patch" OR (transdermal W/5 delivery)) AND PUBYEAR > 1989 AND PUBYEAR < 2019.

En la figura 1 se presentan los resultados de la tendencia de publicaciones científicas en este período. La investigación en esta área presenta una tendencia de crecimiento desde la segunda mitad

de la década de los 90 y a partir de allí se ha incrementado considerablemente, llegando casi a cuadruplicarse en las últimas dos décadas. Esto podría atribuirse al desarrollo de nuevas tecnologías y a la profundización del conocimiento de la biofarmacia y de los mecanismos fisiológicos, fisicoquímicos y biológicos involucrados en la administración de medicamentos.

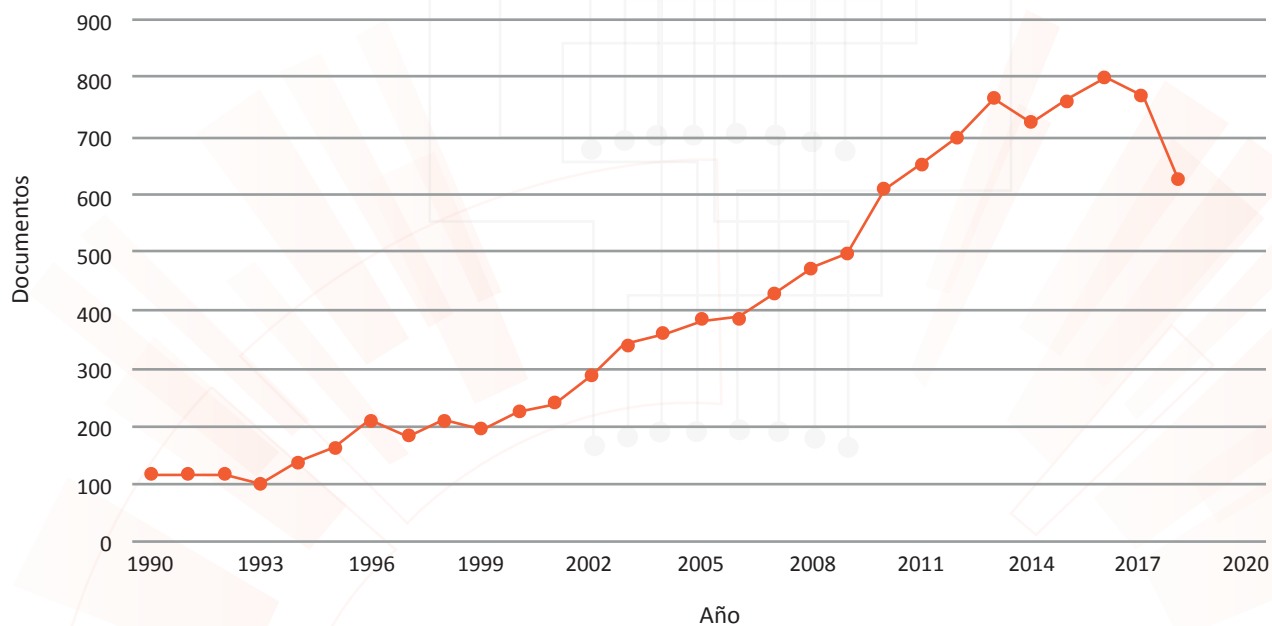


Figura 1. Tendencia de publicaciones científicas 1990-2018, según resultados de la ecuación de búsqueda (TITLE-ABS-KEY ("transdermal therapeutic system" OR "transdermal patch" OR (transdermal W/5 delivery)) AND PUBYEAR > 1989 AND PUBYEAR < 2019).

Fuente: Scopus® (sitio web: <https://www.scopus.com/>).

En el período 2009-2018, los países líderes en publicaciones científicas son (figura 2): Estados Unidos (1.751), India (1.057), China (803), Reino Unido (499) y Corea del Sur (363).

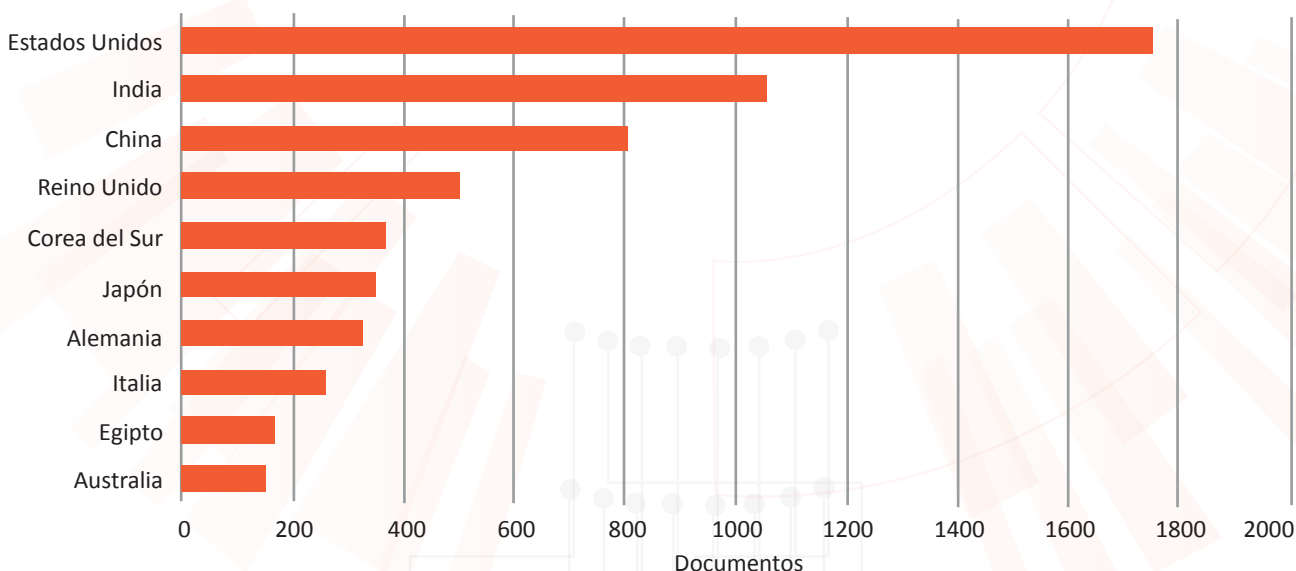


Figura 2. Número de publicaciones científicas por país en el período 2009-2018, según resultados de la ecuación de búsqueda (TITLE-ABS-KEY ("transdermal therapeutic system" OR "transdermal patch" OR (transdermal W/5 delivery)) AND PUBYEAR > 2008 AND PUBYEAR < 2019).

Fuente: Scopus® (sitio web: <https://www.scopus.com/>).

Las afiliaciones institucionales con mayores publicaciones relacionadas en el período 2009-2018 son (figura 3): Universidad Jamia Hamdard – India (81), Universidad de la Reina de Belfast – Reino Unido (74), Universidad Mercer de Atlanta – Estados Unidos (70), Facultad de Farmacia de la Universidad Jamia Hamdard – India (64) Universidad Farmacéutica Shenyang – China (63).

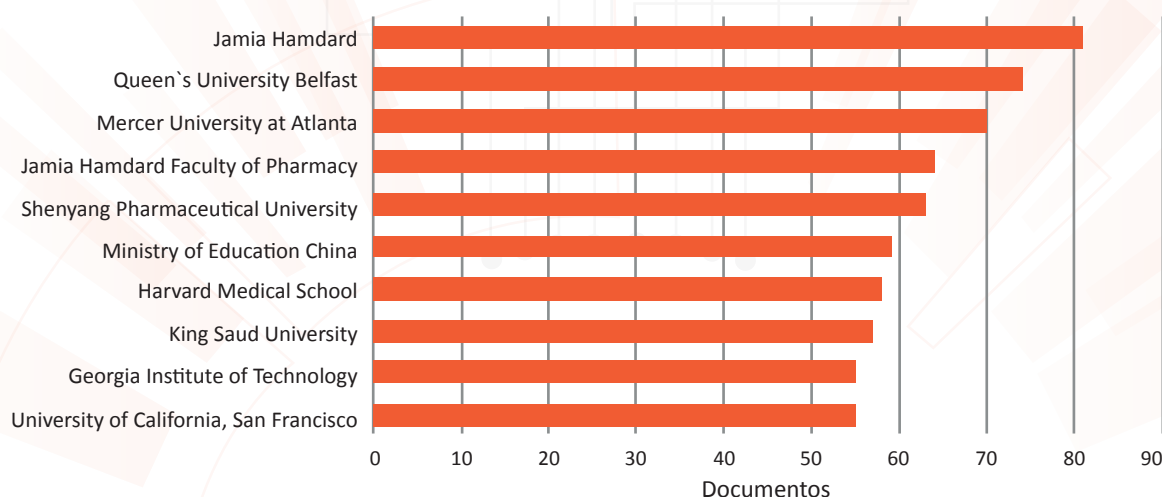


Figura 3. Número de publicaciones científicas por afiliación institucional en el período 2009-2018, según resultados de la ecuación de búsqueda (TITLE-ABS-KEY ("transdermal therapeutic system" OR "transdermal patch" OR (transdermal W/5 delivery)) AND PUBYEAR > 2008 AND PUBYEAR < 2019).

Fuente: Scopus® (sitio web: <https://www.scopus.com/>).

Los investigadores con mayores publicaciones relacionadas en el período 2009-2018 son (figura 4): Ryan Donnelly - Universidad de la Reina de Belfast (66), Ajay Kumar Banga - Universidad Mercer de Atlanta (63), Liang Fang - Universidad Farmacéutica Shenyang (51), Mark Prausnitz - Instituto Tecnológico de Georgia (43), Mohd Aqil - Universidad Jamia Hamdard (41).

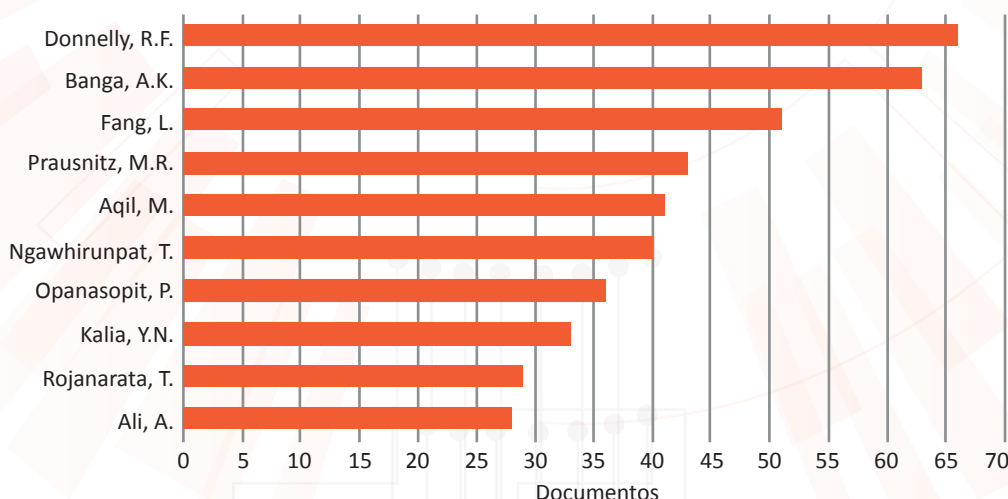


Figura 4. Número de publicaciones científicas por autor en el período 2009-2018, según resultados de la ecuación de búsqueda (TITLE-ABS-KEY ("transdermal therapeutic system" OR "transdermal patch" OR (transdermal W/5 delivery)) AND PUBYEAR > 2008 AND PUBYEAR < 2019).

Fuente: Scopus® (sitio web: <https://www.scopus.com/>).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Pirarucú (*Kalanchoe pinnata*), es una planta que tiene numerosos reportes de su uso en medicina tradicional alrededor del mundo. Se han identificado una gran variedad de compuestos bioactivos en esta especie vegetal, como flavonoides, alcaloides, terpenos, glucósidos, esteroides, cardienólidos, lípidos y bufadienólidos. Es necesario explorar el desarrollo de fitofármacos a partir de esta planta en Colombia, como estrategia para aprovechar la posición privilegiada de la biodiversidad del país. Se deben considerar propuestas enmarcadas en el uso sostenible de los recursos que además ofrezcan alternativas para mejorar la calidad de vida de las comunidades.

El desarrollo de fitofármacos puede apalancarse además en nuevas tecnologías farmacéuticas como los sistemas terapéuticos transdérmicos, que han tenido grandes avances en los últimos años; actualmente Estados Unidos e India lideran la investigación y desarrollo en este tema. Es necesario que en el país se realicen desarrollos tecnológicos relacionados con el diseño de esta formulación farmacéutica, de tal manera que se obtengan altas tasas de suministro de agentes terapéuticos complejos, como los extractos naturales. El desarrollo de sistemas terapéuticos transdérmicos a partir de extractos naturales de Pirarucú es una oportunidad de innovación que se ajusta a las exigencias de un mercado que busca productos multifuncionales, de fácil uso, y con menores efectos secundarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afzal, M., Gupta, G., Kazmi, I., Rahman, M., Afzal, O., Alam, J., Hakeem, K. R., Pravez, M., Gupta, R., & Anwar, F. (2012). Anti-inflammatory and analgesic potential of a novel steroidal derivative from *Bryophyllum pinnatum*. *Fitoterapia*, 83(5), 853–858. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2012.03.013>
- Al-Snafi, A. E. (2016). Immunological Effects of

Medicinal Plants: A Review (Part 2). *Immunology, Endocrine & Metabolic Agents in Medicinal Chemistry*, 16(2), 100–121. <https://doi.org/10.2174/1871522216666161014155814>

- Al Hanbali, O. A., Khan, H. M. S., Sarfraz, M., Arafat, M., Ijaz, S., & Hameed, A. (2019). Transdermal patches: Design and current approaches to painless drug delivery. In *Acta Pharmaceutica* (Vol. 69, Issue 2, pp. 197–215). Sciendo. <https://doi.org/10.2478/acph-2019-0016>
- Allevato, M. A. (2007). SISTEMAS TERAPÉUTICOS TRANSDÉRMICOS. ACTUALIZACIONES TERAPEUTICAS DERMATOLOGICAS, 30, 154–166.
- Barajas Villamizar, L., Herreño Mosquera, N., Mejía Piñeros, A. L., Borrego Muñoz, P., & Pombo Ospina, L. M. (2014). Hierba de bruja *Kalanchoe pinnata* (p. 25).
- Baulies Romero, M. G., Torres Castella, R. M., Martín López, A., Roig García, A. M., Royo Gómez, I., & Orfila Pernas, F. (2011). Hábitos de consumo de plantas medicinales en un centro de salud de Barcelona. *Revista de Fitoterapia*, 11(1), 45–51.
- Bayona Pinto, A. P., & Peña Zambrano, D. L. (2017). Evaluación Farmacognóstica y Antioxidante “in vitro” del Extracto Etanólico de la Hoja del Aire (*Kalanchoe pinnata*). UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD.
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (2009). Atlas de Las Plantas de La Medicina Tradicional Mexicana - Siempre viva o T r o n a d o r . <https://web.archive.org/web/20181002043314/http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/m o n o g r a f i a . p h p ? l = 3 & t = K a l a n c h o e p i n n a t a & i d = 7 4 9 3>

- Cruz, E. A., Da-Silva, S. A. G., Muzitano, M. F., Silva, P. M. R., Costa, S. S., & Rossi-Bergmann, B. (2008). Immunomodulatory pretreatment with *Kalanchoe pinnata* extract and its quercitrin flavonoid effectively protects mice against fatal anaphylactic shock. *International Immunopharmacology*, 8(12), 1616–1621. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2008.07.006>
- Decreto Número 2266, (2004).
- Dias, D. A., Urban, S., & Roessner, U. (2012). A Historical overview of natural products in drug discovery. In *Metabolites* (Vol. 2, Issue 2, pp. 303–336). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/metabo2020303>
- Duangjit, S., Nimcharoenwan, T., Chomya, N., Locharoenrat, N., & Ngawhirunpat, T. (2016). Design and development of optimal invasomes for transdermal drug delivery using computer program. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 11(1), 52–53. <https://doi.org/10.1016/j.ajps.2015.10.039>
- Duscher, D., Neofytou, E., Wong, V. W., Maan, Z. N., Rennert, R. C., Inayathullah, M., Januszyk, M., Rodrigues, M., Malkovskiy, A. V., Whitmore, A. J., Walmsley, G. G., Galvez, M. G., Whittam, A. J., Brownlee, M., Rajadas, J., & Gurtner, G. C. (2015). Transdermal deferoxamine prevents pressure-induced diabetic ulcers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(1), 94–99. <https://doi.org/10.1073/pnas.1413445112>
- Espinoza, L., Ortiz, N., Rojas, J., Gálvez, C., Rengifo, G., Soria, A., Cubillos, P., Galindo, L. del P., Fernández, D., Medina, M. M., Cendales, M. H., Otterburg, M., Portanda, F., Zúñiga, L., Mora, E., Argüello, M., Torres, J., Campos, L., Valdez, P., ... Luna, J. (2014). BioCAN - Alianza de autoridades ambientales y de la sociedad civil para la conservación de la biodiversidad amazónica (p. 214). Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia.
- Finnerup, N. B., Attal, N., Haroutounian, S., McNicol, E., Baron, R., Dworkin, R. H., Gilron, I., Haanpaa, M., Hansson, P., Jensen, T. S., Kamerman, P. R., Lund, K., Moore, A., Raja, S. N., Rice, A. S. C., Rowbotham, M., Sena, E., Siddal, P., Smith, B. H., & Wallace, M. (2015). Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: Systematic review, meta-analysis and updated NeuPSig recommendations. *Lancet Neurol*, 14(2), 162–173. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70251-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70251-0)
- Fürer, K., Simões-Wüst, A. P., Von Mandach, U., Hamburger, M., & Potterat, O. (2016). *Bryophyllum pinnatum* and Related Species Used in Anthroposophic Medicine: Constituents, Pharmacological Activities, and Clinical Efficacy. *Planta Medica*, 82(11–12), 930–941. <https://doi.org/10.1055/s-0042-106727>
- García de Alba García, J. E., Ramírez Hernández, B. C., Robles Arellano, G., Zañudo Hernández, J., Salcedo Rocha, A. L., & García de Alba Verduzco, J. (2012). Conocimiento y uso de las plantas medicinales en la zona metropolitana de Guadalajara. *Desacatos. Revista de Ciencias Sociales*, 39, 29–44. <https://doi.org/10.29340/39.238>
- Gil'deeva, G. N., & Yurkov, V. I. (2018). Microemulsions as Potential Bases for Formulating Modern Transdermal Therapeutics. *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 52(6), 550–552. <https://doi.org/10.1007/s11094-018-1858-6>
- Goyanes, A., Det-Amornrat, U., Wang, J., Basit, A. W., & Gaisford, S. (2016). 3D scanning and 3D printing as innovative technologies for fabricating personalized topical drug delivery systems. *Journal of Controlled Release*, 234, 41–48. <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2016.05.034>
- Guevara, H. A., Luengas, P. E., & Garavito, G. (2010). Revisión documental de los productos naturales legalmente autorizados para su mercadeo en Colombia. *Colombia Medica*, 41(2), 129–140.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2017). Biodiversidad Colombiana: Números Para Tener En Cuenta. <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1087-biodiversidad-colombiana-numero-tener-en-cuenta>

- Jacob Paredes, D., Buenaño Allauca, M. P., & Mancera Rodríguez, N. J. (2015). Usos de plantas medicinales en la comunidad San Jacinto del Cantón Ventanas, Los Ríos - Ecuador. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.31910/rudca.v18.n1.2015.452>
- Joseph, B., Sridhar, S., Sankarganesh, Mustinraj, & Edwin, B. T. (2011). Rare medicinal plant-kalanchoe pinnata. *Research Journal of Microbiology*, 6(4), 322. <https://doi.org/10.3923/jm.2011.322.327>
- Kamboj, A., & Saluja, A. K. (2009). *Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Kurz.: Phytochemical and pharmacological profile: A review. *Pharmacognosy Reviews*, 3(6), 364–374.
- Kwak, M. K., Jeong, H. E., & Suh, K. Y. (2011). Rational design and enhanced biocompatibility of a dry adhesive medical skin patch. *Advanced Materials*, 23(34), 3949–3953. <https://doi.org/10.1002/adma.201101694>
- Latif, A., Ashiq, K., Qayyum, M., Ashiq, S., Ali, E., & Anwer, I. (2019). Phytochemical and pharmacological profile of the medicinal herb: *Bryophyllum pinnatum*. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 29(6), 1528–1534.
- Lee, J. W., & Prausnitz, M. R. (2018). Drug delivery using microneedle patches: not just for skin. *Expert Opinion on Drug Delivery*, 15(6), 541–543.
- Liu, Y., Zhao, J., Wang, L., Yan, B., Gu, Y., Chang, P., & Wang, Y. (2018). Nanocrystals Technology for Transdermal Delivery of Water-Insoluble Drugs. *Current Drug Delivery*, 15(9), 1221–1229. <https://doi.org/10.2174/1567201815666180518124345>
- Maldonado Díaz, I., Santana Quílez, J., Pérez Yuste, M. R., Bolaños León, M. del C., Sánchez Díaz, M. A., & Corujo Díaz, C. (2012). Conocimiento y uso de plantas medicinales por parte de los usuarios de una zona básica de salud de Gran Canaria. *Revista de Fitoterapia*, 12(1), 65–70. www.fitoterapia.net
- Mekonnen, A., Sidamo, T., Asres, K., & Engidawork, E. (2013). In vivo wound healing activity and phytochemical screening of the crude extract and various fractions of *Kalanchoe petitiána* A. Rich (Crassulaceae) leaves in mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 145(2), 638–646. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.12.002>
- Menon, N., Sparks, J., & Omoruyi, F. (2015). Hypoglycemic and hypocholesterolemic activities of the aqueous preparation of *Kalanchoe Pinnata* leaves in streptozotocin-induced diabetic rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(1), 3–9. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(15\)30162-3](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(15)30162-3)
- Menon, N., Sparks, J., & Omoruyi, F. O. (2016). Oxidative stress parameters and erythrocyte membrane adenosine triphosphatase activities in streptozotocin-induced diabetic rats administered aqueous preparation of *Kalanchoe Pinnata* leaves. *Pharmacognosy Research*, 8(2), 85–88. <https://doi.org/10.4103/0974-8490.172656>
- Nayak, B. S., Marshall, M. R., & Isitor, G. (2010). Wound healing potential of ethanolic extract of *kalanchoe pinnata* lam. leaf-a preliminary study. *Indian Journal of Experimental Biology*, 48(6), 572–576.
- Newman, D. J., & Cragg, G. M. (2016). Natural Products as Sources of New Drugs from 1981 to 2014. In *Journal of Natural Products* (Vol. 79, Issue 3, pp. 629–661). American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.5b01055>
- Organización Mundial de la Salud. (2002). Pautas generales para las metodologías de investigación y evaluación de la medicina tradicional.
- Organización Mundial de la Salud. (2013). Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional.
- Orozco Topete, R., Scholtès, C., García Hidalgo, L., Archer Dubón, C., Carbajosa, J., Ortiz Pedroza, G., & Ysunza Ogazón, A. (2013). Dermatología comunitaria en Oaxaca: El modelo CECIPROC. *Dermatologia Revista Mexicana*, 57(6), 421–427.

- Jacob Paredes, D., Buenaño Allauca, M. P., & Mancera Rodríguez, N. J. (2015). Usos de plantas medicinales en la comunidad San Jacinto del Cantón Ventanas, Los Ríos - Ecuador. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.31910/rudca.v18.n1.2015.452>
- Joseph, B., Sridhar, S., Sankarganesh, Mustinraj, & Edwin, B. T. (2011). Rare medicinal plant-kalanchoe pinnata. *Research Journal of Microbiology*, 6(4), 322. <https://doi.org/10.3923/jm.2011.322.327>
- Kamboj, A., & Saluja, A. K. (2009). *Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Kurz.: Phytochemical and pharmacological profile: A review. *Pharmacognosy Reviews*, 3(6), 364–374.
- Kwak, M. K., Jeong, H. E., & Suh, K. Y. (2011). Rational design and enhanced biocompatibility of a dry adhesive medical skin patch. *Advanced Materials*, 23(34), 3949–3953. <https://doi.org/10.1002/adma.201101694>
- Latif, A., Ashiq, K., Qayyum, M., Ashiq, S., Ali, E., & Anwer, I. (2019). Phytochemical and pharmacological profile of the medicinal herb: *Bryophyllum pinnatum*. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 29(6), 1528–1534.
- Lee, J. W., & Prausnitz, M. R. (2018). Drug delivery using microneedle patches: not just for skin. *Expert Opinion on Drug Delivery*, 15(6), 541–543.
- Liu, Y., Zhao, J., Wang, L., Yan, B., Gu, Y., Chang, P., & Wang, Y. (2018). Nanocrystals Technology for Transdermal Delivery of Water-Insoluble Drugs. *Current Drug Delivery*, 15(9), 1221–1229. <https://doi.org/10.2174/1567201815666180518124345>
- Maldonado Díaz, I., Santana Quílez, J., Pérez Yuste, M. R., Bolaños León, M. del C., Sánchez Díaz, M. A., & Corujo Díaz, C. (2012). Conocimiento y uso de plantas medicinales por parte de los usuarios de una zona básica de salud de Gran Canaria. *Revista de Fitoterapia*, 12(1), 65–70. www.fitoterapia.net
- Mekonnen, A., Sidamo, T., Asres, K., & Engidawork, E. (2013). In vivo wound healing activity and phytochemical screening of the crude extract and various fractions of *Kalanchoe petitiána* A. Rich (Crassulaceae) leaves in mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 145(2), 638–646. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.12.002>
- Menon, N., Sparks, J., & Omoruyi, F. (2015). Hypoglycemic and hypocholesterolemic activities of the aqueous preparation of *Kalanchoe Pinnata* leaves in streptozotocin-induced diabetic rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(1), 3–9. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(15\)30162-3](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(15)30162-3)
- Menon, N., Sparks, J., & Omoruyi, F. O. (2016). Oxidative stress parameters and erythrocyte membrane adenosine triphosphatase activities in streptozotocin-induced diabetic rats administered aqueous preparation of *Kalanchoe Pinnata* leaves. *Pharmacognosy Research*, 8(2), 85–88. <https://doi.org/10.4103/0974-8490.172656>
- Ministerio de Cultura de Colombia. (n.d.). SINIC - Sistema Nacional de Información Cultural. Colombia Cultural - Población - AMAZONAS. Retrieved January 27, 2020, from <http://www.sinic.gov.co/SINIC/ColombiaCultural/ColCulturalBusca.aspx?AREID=3&COLTEM=216&IdDep=91&SECID=8>
- Mondal, S., Bandyopadhyay, S., K. Ghosh, M., Mukhopadhyay, S., Roy, S., & Mandal, C. (2012). Natural Products: Promising Resources for Cancer Drug Discovery. *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry*, 12(1), 49–75. <https://doi.org/10.2174/187152012798764697>
- Nayak, B. S., Marshall, M. R., & Isitor, G. (2010). Wound healing potential of ethanolic extract of *kalanchoe pinnata* lam. leaf-a preliminary study. *Indian Journal of Experimental Biology*, 48(6), 572–576.
- Newman, D. J., & Cragg, G. M. (2016). Natural Products as Sources of New Drugs from 1981 to 2014. In *Journal of Natural Products* (Vol. 79, Issue 3, pp. 629–661). American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.5b01055>

- Organización Mundial de la Salud. (2002). Pautas generales para las metodologías de investigación y evaluación de la medicina tradicional.
- Organización Mundial de la Salud. (2013). Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional.
- Orozco Topete, R., Scholtès, C., García Hidalgo, L., Archer Dubón, C., Carbajosa, J., Ortiz Pedroza, G., & Ysunza Ogazón, A. (2013). Dermatología comunitaria en Oaxaca: El modelo CECIPROC. *Dermatologia Revista Mexicana*, 57(6), 421–427.
- Pastore, M. N., Kalia, Y. N., Horstmann, M., & Roberts, M. S. (2015). Transdermal patches: History, development and pharmacology. In *British Journal of Pharmacology* (Vol. 172, Issue 9, pp. 2179–2209). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/bph.13059>
- Pattewar, S. V. (2012). *Kalanchoe Pinnata : Phytochemical and Pharmacological Profile*. *International Journal of Phytopharmacy*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.7439/ijpp.v2i1.223>
- Paudel, K. S., Milewski, M., Swadley, C. L., Brogden, N. K., Ghosh, P., & Stinchcomb, A. L. (2010). Challenges and opportunities in dermal/transdermal delivery. *Therapeutic Delivery*, 1(1), 109–131. <https://doi.org/10.4155/tde.10.16>
- Prausnitz, M. R., & Langer, R. (2008). Transdermal drug delivery. In *Nature Biotechnology* (Vol. 26, Issue 11, pp. 1261–1268). <https://doi.org/10.1038/nbt.1504>
- Programa Nacional de Biocomercio Sostenible (2014-2018) (p. 128). (2014). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. http://www.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/biocomercio_/PROGRAMA_NACIONAL_DE_BIOCOMERCIO_SOSTENIBLE.pdf
- Quazi Majaz, A., Tatiya, A. U., Khurshid, M., Nazim, S., & Siraj, S. (2011). The miracle plant (*Kalanchoe pinnata*): a phytochemical and pharmacological review. *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*, 2(5), 1478–1482.
- Rodríguez, N. F. A., Pérez, J. A. F., Iglesias, J. C. A., Gallego, R. M., Veiga, B. L., & Coteló, N. V. (2015). Actualidad de las plantas medicinales en terapéutica. *Acta Farmacêutica Portuguesa*, 4(1), 4 – 5. http://www.grupoberbes.es/uploads/2/6/0/1/26011151/2015_plantas_medicinales.pdf
- Sparks, J. (2016). *Kalanchoe pinnata preparation in the treatment of type 2 diabetes, diabetes mellitus BS*, Sam Houston State University , 2012 Texas A & M University-Corpus Christi Corpus Christi , Texas December 2016. February 2018.
- Tatsimo, S. J. N., Tamokou, J. D. D., Havyarimana, L., Csupor, D., Forgo, P., Hohmann, J., Kuiate, J. R., & Tane, P. (2012). Antimicrobial and antioxidant activity of kaempferol rhamnoside derivatives from *Bryophyllum pinnatum*. *BMC Research Notes*, 5, 1–6. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-5-158>
- Wiedersberg, S., & Guy, R. H. (2014). Transdermal drug delivery: 30 + years of war and still fighting! In *Journal of Controlled Release* (Vol. 190, pp. 150–156). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2014.05.022>
- Zhong, H., Chan, G., Hu, Y., Hu, H., & Ouyang, D. (2018). A comprehensive map of FDA-approved pharmaceutical products. *Pharmaceutics*, 10, 263. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics10040263>

Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, al Servicio del Desarrollo Territorial

IV Workshop Nacional de Investigación en Salud

e+salud: Aportes para la transformación

CITEISA
Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud
Centro de Servicios de Salud

SENNOVA
Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

**2, 3 y 4 de
Diciembre del
2019**



CITEISA

Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud
Centro de Servicios de Salud

SENNOVA