

Investigaciones

UAM[®]2020

Nº 7 | enero - diciembre | 2020

ISSN Impreso: 2390-0547

ISSN Electrónico: 2711-0729



Investigaciones UAM[®] 2020



© Editorial UAM- Universidad Autónoma de Manizales
Antigua Estación del Ferrocarril
E-mail: editorial@autonoma.edu.co
Teléfono: (56+6) 8727272 Ext. 166
Manizales-Colombia

Miembro de la Asociación de Editoriales Universitarias de Colombia, ASEUC

Título: Investigaciones UAM 2020
Compilación: María del Carmen Vergara Quintero
Correo electrónico: mcvq@autonoma.edu.co

Manizales, noviembre de 2020
ISSN Impreso: 2390-0547
ISSN Electrónico: 2711-0729

Edición y coordinación editorial: Laura V. Obando Alzate
Edición literaria: Diego Fernando Noreña Vélez
Diseño y Diagramación: Sebastián López Ubaque /Estratosfera
Ilustraciones: Freepik adaptadas a diseño

Comité Editorial:

Iván Escobar Escobar, Vicerrector Académico UAM. Nancy Liliana Mahecha Bedoya *Mg.*, Vicerrectora Administrativa y Financiera. María del Carmen Vergara Quintero *PhD.*, Coordinadora Unidad de Investigación. Laura V. Obando Alzate, Editora y Coordinadora Editorial UAM. Francy Nelly Jiménez García *PhD.*, representante de la Facultad de Ingenierías. Mónica Naranjo Ruiz *Mg.*, representante de la Facultad de Estudios Sociales y Empresariales. Dora Cardona Rivas *PhD.*, representante de la Facultad de Salud. Juliana López de Mesa *PhD.*, Editora de la Revista *Ánfora*. Luisa Fernanda Buitrago Ramírez *Mg.*, Directora Revista *Araña que Teje*. Wbeimar Cano Restrepo *Mg.*, Director de la Biblioteca.

Contenido

Presentación
Carlos Eduardo Jaramillo Sanínt

16

Resúmenes de investigaciones

Salud

Comparación de enjuagues de fluoruro y barnices fluorados para el control de la lesión de mancha blanca esmáltica durante el tratamiento ortodóntico	21
Desarrollo de software compatible con la sonda periodontal electromecánica	29
Relación del biotipo y la microbiota periodontal durante el tratamiento de ortodoncia	35
Efectividad del uso de aplicaciones móviles en personas con lesión medular. Revisión sistemática	41

Guía de práctica clínica fisioterapéutica para la evaluación y tratamiento de pacientes con enfermedades cerebrovasculares en los primeros seis meses de la enfermedad

48

Comparación de los niveles de ronquido, eventos respiratorios y cardíacos antes y después de la colocación de un nuevo Dispositivo de Avance Mandibular (DAM) diseñado para el control del ronquido

55

Efecto de un programa de ejercicio físico propioceptivo sobre el balance postural en patinadores de carrera de 11 a 15 años de la ciudad de Manizales.

64

Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo

72

Estudios Sociales y Empresariales

Impacto en el volumen de importación derivado de la pandemia Covid-19 en las aduanas marítimas de Cartagena, Colombia y Manzanillo, México

81

Universidad Autónoma de Manizales 40 años, 40 historias de emprendimiento

87

Contaminantes criterio del aire en municipios del departamento de Caldas - Caso de estudio ciudad de Manizales	92
Fundamentación del proceso formativo de empresas de alto potencial Manizales Más 2016	99
Lineamientos de política pública para las organizaciones de la sociedad civil en el departamento de Caldas	104
Capital intelectual y resultados organizativos: análisis en un conjunto de empresas del eje cafetero colombiano	110
Macroproyecto de investigación y desarrollo para el fortalecimiento de la competitividad agroindustrial en Manizales de los sectores musáceas, cítricos, cacao y cafés especiales	117

Ingenierías

Evaluación de deformaciones intencionales e identificación cinemática de mecanismos paralelos bajo condiciones cuasi-estáticas - Fase II	125
Plan Integral de gestión de cambio climático del departamento de Caldas (PIGCC)	132

Implementación de alternativas tecnológicas en el proceso de recolección de aguacate en el departamento de Caldas

139

Identificación de cambios en la densidad ósea desde estructuras dentales utilizando un dispositivo vibratorio de alta frecuencia mediante la técnica EMI (Electromechanical Impedance)

145

Primer seminario de avance y resultados del proyecto desarrollo de una tecnología de cosecha selectiva de café arábica aplicando vibraciones de alta frecuencia

153

Delfín

Participación en talleres culinarios para fomentar el consumo de frutas y vegetales en niños mexicanos de 5 a 12 años

159

Efectividad de los ejercicios de resistencia aeróbica en el tratamiento por fisioterapia para la disminución de la fatiga en los niños diagnosticados con cáncer en la clínica San Marcel en la ciudad de Manizales

162

La Seguridad Alimentaria y su relación con el patrimonio Gastronómico. Comparación acerca del uso y aprovechamiento de la cocina tradicional y su relación con el estado de inseguridad alimentaria en el resguardo indígena de Pastas, en el municipio de Aldana, departamento de Nariño, Colombia, con la localidad indígena de Jesús María, en el municipio del Nayar, estado de Nayarit, México

164

Efectividad del flujo de aire con ventilador para la disminución del mareo inducido por la realidad virtual inmersiva

167

¿Soberanías arbitrarias? Aproximaciones teóricas al conflicto Israel - Palestina

170

Motivos para la práctica de ejercicio físico en población universitaria de 2 instituciones de Colombia y México en tiempos de pandemia

172

Patrimonio gastronómico para el desarrollo de turismo gastronómico. Caso del corregimiento de Santa María (Nariño), Colombia

175

Corrosión electroquímica de aleaciones de titanio fabricadas por manufactura aditiva: una revisión

178

Productos de Apropiación Social del Conocimiento

Salud

Tecnologías para la potabilización de agua en comunidades rurales en el contexto nacional e internacional, en casos de estudio seleccionados

Agua por todos los sentidos.

183

Salud Ambiental: Carga de enfermedad intestinal atribuible a calidad de agua y recurso hídrico en las subregiones del departamento de Caldas 2010-2016

Documental *Agua para siempre.*

185

Salud Ambiental: Carga de enfermedad intestinal atribuible a calidad de agua y recurso hídrico en las subregiones del departamento de Caldas 2010-2016

Programa de divulgación del proyecto en Noticaldas.

Entrevista al programa *Magos por la ciencia.*

187

Fisio + Visión. Visión artificial para estimular la condición física en adultos mayores

Video Fisio + Visión. Visión artificial para estimular la condición física en adultos mayores.

189

Identificación de marcadores moleculares sanguíneos de estrés, polimorfismos y niveles de metilación en el gen transportador de serotonina en víctimas del conflicto armado colombiano

Marcadores sanguíneos, electroencefalográficos y genéticos en víctimas del conflicto armado colombiano.

191

Identificación de marcadores moleculares sanguíneos de estrés, polimorfismos y niveles de metilación en el gen transportador de serotonina en víctimas del conflicto armado colombiano

Guía de ayuda en el manejo de ansiedad y estrés para sobrevivientes del conflicto armado colombiano

193

Identificación de marcadores moleculares sanguíneos de estrés, polimorfismos y niveles de metilación en el gen transportador de serotonina en víctimas del conflicto armado colombiano

Video de apropiación social del conocimiento *Marcadores biológicos en sobrevivientes del conflicto armado.*

195

Identificación de marcadores moleculares sanguíneos de estrés, polimorfismos y niveles de metilación en el gen transportador de serotonina en víctimas del conflicto armado colombiano	197
Primeros auxilios psicológicos para sobrevivientes del conflicto armado. Guía para no expertos.	
Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo	199
Desmitificando la vejez.	
Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo	201
Dra. Pacha Sexualidad en la vejez. (Capítulo 1).	
Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo	203
Dra. Pacha. Sexualidad en la vejez. (Capítulo 2).	
Identificación de marcadores moleculares sanguíneos de estrés, polimorfismos y niveles de metilación en el gen transportador de serotonina en víctimas del conflicto armado colombiano	205
Podcast: Evaluación de marcadores de estrés en víctimas del conflicto armado colombiano.	
Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo	207
Dra. Pacha. Deterioro Cognitivo, Carga del cuidador.	
Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo	209
Dra. Pacha. Deterioro Cognitivo Generalidades.	

Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo Dra. Pacha. Deterioro Cognitivo Signos de alarma.	211
Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo Dra. Pacha. Envejecimiento Saludable.	213
Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo Dra Pacha. Deterioro Cognitivo, Cambios de Conducta.	215
Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo Infografía signos de alerta del Deterioro Cognitivo.	217
Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo Juego de mesa mente rápida.	219
Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo Video Juego Reminiscencias.	221
Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo Video signos de alerta del Deterioro Cognitivo.	223

Estudios Sociales y Empresariales

Tecnologías para la potabilización de agua en comunidades rurales en el contexto nacional e internacional, en casos de estudio seleccionados

Agua por todos los sentidos.

226

Tecnologías para la potabilización de agua en comunidades rurales en el contexto nacional e internacional, en casos de estudio seleccionados

Audiovisual: Agua para la vida.

228

Contaminantes criterio del aire en municipios del departamento de Caldas- caso de estudio ciudad de Manizales

Manual de Eco-Conducción.

230

Macroproyecto de investigación para el fortalecimiento agroindustrial en Manizales para los sectores de musáceas, cítricos, cacao y cafés especiales

Videos transferencia de conocimiento de Crisopas y Tamarixia para el sector Cítricos.

232

Macroproyecto de investigación para el fortalecimiento agroindustrial en Manizales para los sectores de musáceas, cítricos, cacao y cafés especiales

Videos transferencia de conocimiento de Embolsado para el sector musáceas.

234

Macroproyecto de investigación para el fortalecimiento agroindustrial en Manizales para los sectores de musáceas, cítricos, cacao y cafés especiales

Videos transferencia de conocimiento de HLB para el sector cítricos.

236

Contaminantes criterio del aire en municipios del departamento de Caldas- caso de estudio ciudad de Manizales

Radiofónico: Conexiones que se respiran.

238

Macroproyecto de investigación para el fortalecimiento agroindustrial en Manizales para los sectores de musáceas, cítricos, cacao y cafés especiales

Taller de Fomento al Consumo, recetas diferentes a la preparación convencional.

240

Programa de investigación reconstrucción del tejido social en zonas de posconflicto en Colombia

La Calidad en la Educación y Competencias AMID.

242

Ingenierías

Plan Integral de Gestión del Cambio Climático en el departamento de Caldas (PIGCC)

Percepción de los habitantes del departamento de Caldas sobre el cambio climático.

245

Plan Integral de Gestión del Cambio Climático en el departamento de Caldas (PIGCC)

Medidas de Adaptación y Mitigación - Talleres de expertos PIGCC.

247

Contaminantes criterio del aire en municipios del departamento de Caldas- caso de estudio ciudad de Manizales

Contaminantes Criterio del Aire.

249

Hacia el entendimiento de genomas de plantas de interés productivo usando técnicas de bioinformática, HPC e inteligencia artificial

Hacia el Entendimiento de Genomas de Plantas de Interés Productivo.

251

Hacia el entendimiento de genomas de plantas de interés productivo usando técnicas de bioinformática, HPC e inteligencia artificial. 589-089

La bioinformática como clave en el estudio de enfermedades humanas.

253

Videos de las experiencias de los estudiantes UAM que realizaron pasantía Delfín

Impacto en el volumen de importación derivado de la pandemia Covid-19 en las aduanas marítimas de Cartagena, Colombia y Manzanillo, México

Experiencia Delfín desde una perspectiva virtual.

256

Patrimonio gastronómico para el desarrollo del turismo gastronómico. Caso del corregimiento de Santa María (Nariño), Colombia

Experiencia en la Estancia Virtual del XXV Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico, Programa DELFIN, 2020.

257

Participación en talleres culinarios para fomentar el consumo de frutas y verduras en niños mexicanos de 5 a 12 años

Video de estudiante contando la experiencia como pasante Delfín en el XXV verano de la investigación científica y tecnológica del pacífico 2020.

258

Corrosión electroquímica de aleaciones de titanio
fabricadas por manufactura aditiva
Experiencia Delfín 2020.

259

**Grupos y líneas de
investigación UAM**

260

Presentación

En la Universidad Autónoma de Manizales (UAM) la gestión del conocimiento contempla cuatro eslabones: la producción, la transferencia, la divulgación-apropiación social del conocimiento y la formación; para ello, cuenta con un capital humano, estructural y relacional. En dicho proceso están vinculados los diferentes actores de nuestra comunidad educadora, en alianza con otros actores académicos, del Estado, la empresa privada y la sociedad civil.

En 2020 cumplimos 23 años de nuestro *Foro de Investigación*. Este espacio se ha convertido en la oportunidad para que sus comunidades académicas y grupos de investigación UAM hagan entrega de los resultados, conclusiones y recomendaciones de los procesos de investigación científica a la población en general. Nuestro objetivo es aportar a la transformación del aula, la proyección y la divulgación de estos resultados entre las comunidades no científicas, como empresarios, actores sociales y del Estado, para que puedan servir como insumo en la toma de mejores decisiones informadas y en las soluciones de problemas socialmente vivos.

Este año el *Foro de Investigación* hará énfasis en el aporte que la UAM ha realizado desde su función investigativa, en la lucha contra la pandemia por el SARS CoV-2 (COVID 19), entre otros temas. En la actualidad, este aspecto es considerado como un reto importante para las Instituciones de Educación Superior (IES) y, en ese sentido, la Universidad -con diferentes aliados- ha logrado una mayor articulación para brindar soluciones, tanto en el seguimiento a las personas con diagnósticos positivos como a los protocolos de bioseguridad, y al diagnóstico y tratamiento de las enfermedades respiratorias severas, así como en la reactivación económica.

Otro reto importante este año ha sido el aporte de la UAM a la territorialización de la misión de sabios del departamento de Caldas, logrando que ocho de sus investigadores estén vinculados en esta estrategia con el propósito de lograr un desarrollo productivo, competitivo y sostenible para el Departamento, basado en la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación.

Estas interacciones han permitido fortalecer el trabajo interdisciplinario e interinstitucional y, por supuesto, inter-grupos de investigación, con una única intención: seguir aportando a la solución de los problemas reales de la sociedad

y, con ello, contribuir al Desarrollo Regional Sostenible y a la Convivencia Pacífica, tal como lo expresa la misión institucional de la UAM.

Este libro que se entrega a la comunidad contiene tres secciones. La primera de ellas está constituida por resúmenes de las investigaciones -en formatos de *policy brief*- de los grupos de investigación en las áreas de Salud, Estudios Sociales y Empresariales e Ingeniería. La segunda sección está conformada por los resúmenes de las investigaciones realizadas por estudiantes en sus pasantías de investigación en el marco del programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico-Delfín 2020, del cual la UAM coordina el capítulo Colombia. Y la tercera sección presenta productos de apropiación social del conocimiento, igualmente en las áreas de Salud, Estudios Sociales y Empresariales e ingeniería.

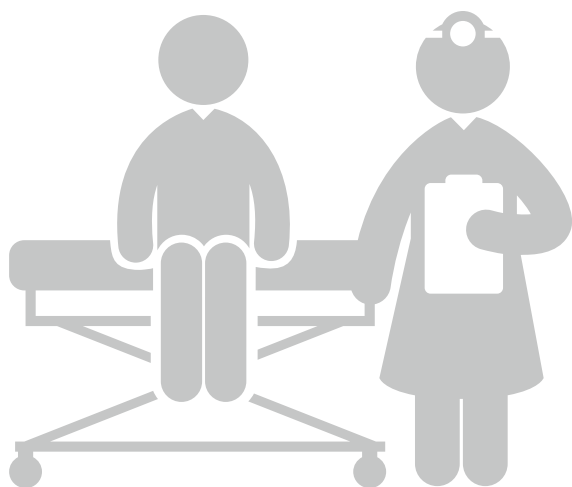
La UAM espera que esta publicación, en la que entrega a la comunidad los resúmenes ejecutivos de las investigaciones y de los productos de apropiación social del conocimiento terminados durante el año 2019 y el primer semestre del año 2020, contribuya al fortalecimiento de la sociedad del conocimiento.

Carlos Eduardo Jaramillo Sanínt
Rector
Universidad Autónoma de Manizales

Resúmenes de investigaciones

2019-2 y 2020-1





Salud

Investigaciones terminadas
entre 2019-2 y 2020-1



Comparación de enjuagues de fluoruro y barnices fluorados para el control de la lesión de mancha blanca esmáltica durante el tratamiento ortodóntico

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.

Jackeline Mulett Vásquez | Especialista en Ortodoncia.

Correo electrónico: jmulett@autonoma.edu.co

Olga Patricia López Soto | Magíster en Epidemiología Clínica.

Correo electrónico: sonrie@autonoma.edu.co

Diana Catherine Obando Zuluaga | Residente Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial

Correo electrónico: diana.obandoz@autonoma.edu.co

Jorge Mario Gómez Dosman | Residente Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial.

Correo electrónico: jorge.gomezad@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Investigación en Salud Oral (INSAO)** ■

Palabras clave: *manchas blancas dentales, caries dental, desmineralización dental, fluoruros tópicos.*

Problema a resolver

La desmineralización del esmalte que rodea los brackets es el efecto secundario más común en los dientes que reciben ortodoncia fija y puede ir desde lesiones desmineralizantes de mancha blanca (LMB) hasta caries cavitacional, generalmente localizadas en las superficies vestibular y lingual (Mei et al., 2009a).

Los aparatos fijos de ortodoncia afectan negativamente la higiene oral de los pacientes y causan un cambio en el equilibrio entre la desmineralización y la re-mineralización del esmalte (Featherstone, 2004). Si los pacientes no realizan la higiene oral en forma eficaz, durante el tratamiento de ortodoncia fija, la formación de caries de mancha blanca es inevitable (Chapman et al., 2010). Un cepillado de dientes manual es a menudo insuficiente para eliminar el biofilm en los sitios de retención, como fisuras, espacios interproximales y márgenes gingivales. Los aparatos ortodóncicos hacen aún más difícil la remoción eficaz del biofilm, y el cepillado deja casi siempre placa dental en la unión del adhesivo con el esmalte y en la región entre los brackets y el margen gingival, sitios donde comúnmente se localiza la LMB (Lapenaite et al., 2016).

Las resinas compuestas, usadas para la adhesión de los brackets, son susceptibles a la adhesión bacteriana, especialmente porque la contracción de la polimerización puede producir un espacio en la interfaz de contacto con el diente donde las bacterias quedan protegidas contra las fuerzas de limpieza oral y los agentes antibacterianos (Sukontapatipark et al., 2001). Además, las fuerzas de adhesión bacteriana a la resina compuesta, que tiene con frecuencia una superficie más rugosa que el esmalte o los brackets, son más fuertes que las fuerzas de unión a los brackets o el esmalte revestidos con saliva (Mei et al., 2009b).

La remineralización del esmalte en las lesiones de mancha blanca se puede lograr espontáneamente por saliva o activamente por la aplicación tópica de fluoruros o fosfatos de calcio (Cochrane et al., 2010). Se han descrito varios métodos para reducir la formación de LMB, incluyendo el mejoramiento de la higiene oral y el uso de fluoruros adicionales, como barnices y enjuagues. El protocolo más común y recomendado por los ortodoncistas es el uso de un enjuague de fluoruro de sodio al 0.05% utilizado diariamente en conjunto con el uso de pasta dental fluorada (Takenaka et al., 2019). Sin embargo, la evidencia científica respecto a su eficacia para prevenir las LMB en pacientes ortodóncicos no es concluyente (Benson et al., 2013). Hay además algunos artículos científicos que muestran que el barniz de fluoruro aplicado cada seis semanas durante el tratamiento de ortodoncia es efectivo para prevenir las LMB (Kirschneck et al., 2016). La falta de resultados definitivos indica que era necesaria más investigación que permita la propuesta de protocolos. Este proyecto pretendió comparar el efecto preventivo de los fluoruros y barnices fluorados para el evitar

la aparición y/o desarrollo de la mancha blanca esmáltica durante el tratamiento ortodóntico.

Contexto del estudio

La estética es uno de los objetivos fundamentales del tratamiento de ortodoncia. Uno de los efectos nocivos del tratamiento de ortodoncia, causado principalmente por un mantenimiento deficiente de la higiene bucal, es la aparición de lesiones de manchas blancas (LMB) (Khoroushi & Kachuie, 2017).

El tratamiento de las LMB puede dividirse en prevención (antes de la formación de las LMB), intervención (durante el curso del tratamiento de ortodoncia) y tratamiento (después de la finalización del tratamiento de ortodoncia). En las categorías de prevención e intervención, los fluoruros en forma de barniz, pasta de dientes, enjuague bucal y sellantes de fosas y fisuras (Nascimento et al., 2016); terapia con láser; nanopartículas de plata; y el ozono se han usado ampliamente (Lopatiene et al., 2016). Sin embargo, es común encontrar varias LMB después del retiro de la aparatología fija. Los efectos de los métodos de prevención parecen ser inadecuados debido a que su efectividad se limita a remineralizar solo la superficie de la lesión y no el cuerpo de la lesión (Lopatiene et al., 2016)(Yamazaki et al., 2007).

El tratamiento de las LMB depende de su gravedad. Las formas leves de LMB pueden lograr una remineralización natural que ocurre durante un período de 1 año y por otros medios como barnices de fluoruro (Sonesson et al., 2017). Las formas moderadas y severas pueden tratarse con aclaramiento dental, microabrasión, infiltración de resina y restauraciones (Yetkiner et al., 2014).

La aparatología de ortodoncia está compuesta por metales y polímeros acompañados de un diseño con propiedades, ajenas a las superficies naturales duras y blandas de la cavidad bucal, por lo que el número de sitios de retención es mucho mayor en pacientes ortodónticos. Estas características especiales no sólo aumentan la cantidad de biofilm, sino también la prevalencia de bacterias cariogénicas como los *Streptococcus Mutans* (Pejda et al., 2013) y las bacterias periodontopáticas como *Porphyromonas Gingivalis*, *Prevotella Intermedia*, *Prevotella Nigrescens*, *Tannerella Forsythia* y *Fusobacterium*. Además, los aparatos ortodónticos reducen en gran medida la eficacia de las fuerzas naturales de limpieza oral y de la eliminación mecánica del biofilm mediante cepillado dental (Kau et al., 2019).

La variedad de superficies introducidas por la intervención ortodóntica proporciona numerosas superficies adicionales a las cuales los microorganismos pueden adherirse y formar un biofilm. La utilización de bandas induce más formación de biofilm, principalmente, en el margen gingival, la inflamación periodontal y las lesiones de mancha blanca (Lindel et al., 2011).

La remineralización del esmalte en las lesiones de mancha blanca se puede lograr espontáneamente por saliva o activamente por fluoruro o fosfato de calcio (Cochrane et al., 2010). La desmineralización dental es una etapa temprana, pero reversible, en el desarrollo de la caries dental. Las bacterias cariogénicas presentes en la placa dental transforman el azúcar en ácidos orgánicos, que comienzan a dañar el esmalte dental. La eliminación efectiva de la placa evitará que se produzcan caries de mancha blanca; sin embargo, la presencia de aparatos ortodóncicos en la boca puede dificultar para que los pacientes realicen adecuada higiene oral a sus dientes.

El cepillado de los dientes y el uso del hilo dental son más difíciles y requieren mucho tiempo en los pacientes con aparatos fijos, por lo que las instrucciones detalladas de higiene oral son cruciales para educar a los pacientes sobre cómo mantener un cuidado adecuado en el hogar. Se debe prestar especial atención a enseñar a los pacientes a limpiar alrededor de cada bracket de manera individual, especialmente entre bracket y márgenes gingivales. Aunque no es esencial para mantener una higiene excelente, los cepillos de dientes eléctricos pueden representar un beneficio para los pacientes que tienen mayores niveles de placa (Zorina et al., 2020). La investigación que muestra que el uso de enjuague con fluoruro de sodio reduce significativamente las tasas de caries en pacientes no ortodóncicos, la evidencia con respecto a su eficacia en la prevención de LMB en pacientes de ortodoncia no es concluyente (Benson et al., 2013). Alguna evidencia moderada muestra que el barniz de flúor aplicado cada 6 semanas durante el tratamiento de ortodoncia es efectivo (Karabekiroğlu et al., 2018).

Este proyecto aportó nuevo conocimiento porque permitió tomar información detallada del desarrollo de las LMB durante el tratamiento de ortodoncia en diferentes etapas (inicial, media y final), en pacientes de diferentes grupos de edad.

Recomendaciones

Dirigidas a odontólogos generales, ortodoncistas, población en general que recibe tratamiento de ortodoncia con aparatología fija.

En los pacientes que reciben tratamiento de aparatología ortodóntica fija es recomendable insistir en el uso de una técnica de higiene oral combinada con un enjuague de fluoruro, con el contenido de flúor más alto disponible en el mercado. El cumplimiento en el uso del enjuague a menudo se menciona en la literatura científica como un problema al prescribir esta clase de medida preventiva, debido a la falta de adherencia del paciente al tratamiento. Se afirma que cuanto más cumplido sea un paciente, menos LMB se forman. Inclusive

los pacientes que tienen una higiene oral deficiente, pero son estrictos con el uso del enjuague fluorado registran una reducción en la incidencia de LMB. Por lo tanto, el ortodoncista debe aplicar estrategias creativas para motivar el uso correcto del enjuague fluorado en sus pacientes y para cerciorarse de la continuidad en su aplicación.

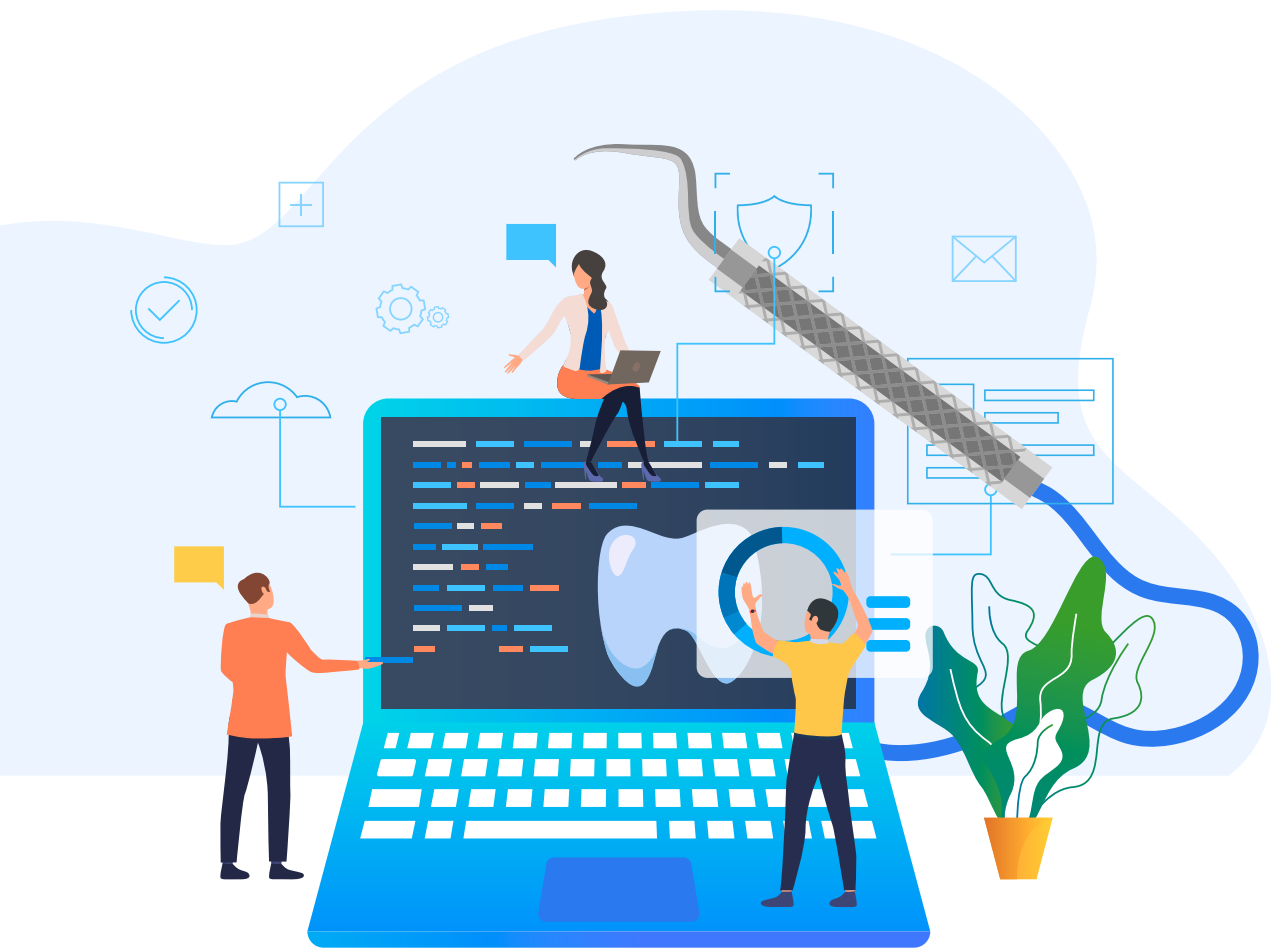
El promedio de LMB en los pacientes que recibieron barnices fluorados fue similar a la del grupo de enjuague fluorado. Los barnices fluorados tienen un efecto a corto plazo debido solo a la acción de los iones liberados inicialmente, si se deseara una protección de larga duración probablemente se requerirían varias aplicaciones.

Referencias

- Benson, P., Parkin, N., Dyer, F., Millett, D., Furness, S., & Germain, P. (2013). Fluorides for the Prevention of Early Tooth Decay (desmineralised white lesion) during fixed Brace Treatment. *Cochrane Databases Syst Rev*, 12, 1–6.
- Chapman, J., Roberts, W., Eckert, G., Kula, K., & González-Cabezas, C. (2010). Risk Factors for Incidence and Severity of white spot lesions during Treatment with Fixed Orthodontic Appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 138(138), 188–194.
- Cochrane, N., Cai, F., Huq, N., Burrow, M., & Reynolds, E. (2010). New Approaches to Enhanced Remineralization of Tooth Enamel. *J Dent Res*, 89, 1187–1197.
- Featherstone, D. (2004). The Continuum of Dental Caries Evidence for a Dynamic Disease Process. . 2004;83:C39-C42. *J Dent Res*, 83, 39–42.
- Iacono, V. J., Aldredge, W., Lucks, H., & Schwartzstein, S. (1998). Modern supragingival plaque control. *International Dental Journal*, 48, 290–297.
- Karabekiroğlu, S., Kahraman, F. B., & Ünlü, N. (2018). Effectiveness of different preventive agents on initial occlusal and proximal caries lesions: A follow-up study. *Journal of Dental Sciences*, 13(2), 109–115. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2017.05.005>
- Kau, C. H., Wang, J., Palombini, A., Abou-Kheir, N., & Christou, T. (2019). Effect of fluoride dentifrices on white spot lesions during orthodontic treatment: A randomized trial. *Angle Orthodontist*, 89(3), 365–371. <https://doi.org/10.2319/051818-371.1>
- Khoroushi, M., & Kachuie, M. (2017). Prevention and Treatment of white spot lesions in Orthodontic Patients. *Contemp Clin Dent.*, 8(1), 11–19.

- Kirschneck, C., Christl, J., Reicheneder, C., & Proff, P. (2016). Efficacy of Fluoride Varnish for Preventing white spot lesions and Gingivitis during Orthodontic Treatment with fixed Appliances-A Prospective Randomized Controlled Trial. *Clin Oral Investig.*, 20(9), 2371–2378.
- Lapenaite, E., Lopatiene, K., & Ragauskaitė, A. (2016). Prevention and Treatment of Whitespot Lesions during and after fixed Orthodontic Treatment: A Systematic Literature Review. 2016;18(1):3-8. *Stomatol.*, 18(1), 3–8.
- Lindel, I. D., Elter, C., Heuer, W., Heidenblut, T., Stiesch, M., Schwestka-Polly, R., & Demling, A. P. (2011). Comparative analysis of long-term biofilm formation on metal and ceramic brackets. *Angle Orthodontist*, 81(5), 907–914. <https://doi.org/10.2319/102210-616.1>
- Lopatiene, K., Borisovaite, M., & Lapenaite, E. (2016). Prevention and Treatment of White Spot Lesions During and After Treatment with Fixed Orthodontic Appliances: a Systematic Literature Review. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*, 7(2), e1. <https://doi.org/10.5037/jomr.2016.7201>
- Mei, L., Busscher, H., van der Mei, H., Chen, Y., de Vries, J., & Ren, Y. (2009a). Oral Bacterial Adhesion Forces to Biomaterial Surfaces Constituting the Bracket-Adhesive-Enamel Junction in Orthodontic Treatment. *Eur J Oral Sci*, 117, 419–426.
- Mei, L., Busscher, H., van der Mei, H., Chen, Y., de Vries, J., & Ren, Y. (2009b). Oral bacterial adhesion forces to biomaterial surfaces constituting the bracket-adhesive-enamel junction in orthodontic treatment. *Eur J Oral Sci*, 117(4), 419–426.
- Nascimento, P., Fernandes, M., Figueiredo, F., & Faria-e-Silva, A. (2016). Materiales Liberadores de Flúor para Prevenir Lesiones de Manchas Blancas alrededor de Brackets de Ortodoncia: Una Revisión Sistemática. *Braz Dent J.*, 27(1), 101–107.
- Oosterkamp, B. C. M., van der Sanden, W. J. M., Frencken, J. E. F. M., & Kuijpers-Jagtman, A. M. (2016). Caries preventive measures in orthodontic practice: The development of a clinical practice guideline. *Orthodontics and Craniofacial Research*, 19(1), 36–45. <https://doi.org/10.1111/ocr.12107>
- Pejda, S., Varga, M. L., Milosevic, S. A., Mestrovic, S., Slaj, M., Repic, D., & Bosnjak, A. (2013). Clinical and microbiological parameters in patients with self-ligating and conventional brackets during early phase of orthodontic treatment. *Angle Orthodontist*, 83(1), 133–139. <https://doi.org/10.2319/O10412-8.1>
- Sonesson, M., Bergstrand, F., Gizani, S., & Twetman, S. (2017). Management of post-orthodontic white spot lesions: an updated systematic review. In

- European journal of orthodontics* (Vol. 39, Issue 2, pp. 116–121). <https://doi.org/10.1093/ejo/cjwo23>
- Sukontapatipark, W., El-Agroudi, M., Selliseth, N., Thunold, K., & Selvig, K. (2001). Bacterial Colonization Associated with Fixed Orthodontic Appliances. A Scanning Electron Microscopy Study. *Eur J Orthod.*, 73, 475–484.
- Takenaka, S., Ohsumi, T., & Noiri, Y. (2019). Evidence-based Strategy for Dental Biofilms: Current Evidence of Mouthwashes on Dental Biofilm and Gingivitis. *Jpn Dent Sci Rev*, 55(1), 33–40.
- Yamazaki, H., Litman, A., & Margolis, H. C. (2007). Effect of fluoride on artificial caries lesion progression and repair in human enamel: Regulation of mineral deposition and dissolution under in vivo-like conditions. *Archives of Oral Biology*, 52(2), 110–120. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2006.08.012>
- Yetkiner, E., Wegehaupt, F., Wiegand, A., Attin, R., & Attin, T. (2014). Colour improvement and stability of white spot lesions following infiltration, micro-abrasion, or fluoride treatments in vitro. *European Journal of Orthodontics*, 36(5), 595–602. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjt095>
- Zabokova-Bilbilova, E., Popovska, L., Kapusevska, B., & Stefanovska, E. (2014). White spot lesions: prevention and management during the orthodontic treatment. In *Prilozi (Makedonska akademija na naukite i umetnostite. Oddelenie za medicinski nauki)* (Vol. 35, Issue 2, pp. 161–168). <https://doi.org/10.2478/prilozi-2014-0021>
- Zorina, O. A., Boriskina, O. A., Starikova, N. V, Petrukhina, N. B., Nechaev, A. A., & Prohodnaja, V. A. (2020). [Influence of different type of toothbrushes on gingival fluid proteolytic potential during orthodontic treatment]. *Stomatologija*, 99(3), 22–26. <https://doi.org/10.17116/stomat20209903122>



Desarrollo de *software* compatible con la sonda periodontal electromecánica

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.

Paula Tatiana Chacón Arboleda | Especialista en Periodoncia y Medicina Oral
Magíster en Salud Pública.

Correo electrónico: tatianacha@autonoma.edu.co

Óscar Hernán Zuluaga López | Especialista en Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: ohzuluaga@autonoma.edu.co

Jorge Alirio Galvis Cárdenas | Ingeniero de Sistemas.

Sandra Victoria Hurtado Gil | Ingeniera de Sistemas
Magíster en Ingeniería de Sistemas y Computación.

■ Grupo de Investigación: **Investigación en Salud Oral (INSAO)** ■

Palabras clave: *periodontitis, software periodontal, periodontograma, diagnóstico presuntivo.*

Problema a resolver

La llegada de la era informática en el campo de la salud ha ido progresando rápidamente con la aparición de un conjunto de programas de cómputo en los que se incluyen procedimientos y pautas que permiten realizar diferentes tareas en un sistema informático al que se le denomina *software*, término para referirse de una forma genérica a los programas de un dispositivo informático. A lo largo de los años se han ido implementando una gran variedad de *software* que permiten satisfacer diversas necesidades en el área odontológica entre las cuales se encuentra la recopilación de bases de datos, historias clínicas, programas para la visualización de imágenes diagnósticas.

Actualmente existen sistemas de *software* con énfasis en el área periodontal que se limitan al almacenamiento de la información obtenida de la exploración clínica, los cuales presentan diversas interfaces para visualización y procesamiento de los datos; pero existe una falencia relacionada con el planteamiento de diagnósticos presuntivos que puedan guiar a los odontólogos en la toma de decisiones terapéuticas.

El proyecto planteó diseñar un *software* para la consignación de parámetros periodontales (margen gingival, profundidad al sondaje y que con estas dos referencias calcule automáticamente el nivel de inserción clínica, además de registrar el sangrado al sondaje, supuración, movilidad, presencia de implantes, placa bacteriana, entre otros) que apoye, precise el diagnóstico y disminuya los tiempos en que se realiza generalmente un examen periodontal.

El desarrollo del proyecto permite impactos en el corto y mediano plazo, a corto plazo, se dispondrá de información sobre el diseño del *software* para el prototipo de sonda periodontal electromecánica de tercera generación, a mediano plazo, la comunidad odontológica, dispondrá de un *software* para el registro de parámetros periodontales, el cual, además de permitir el almacenamiento de datos de manera confiable y segura al realizar el examen periodontal, agilizará los procedimientos de los diagnósticos, impactando positivamente en la eficiencia de la consulta de pacientes con necesidades periodontales.

Contexto del estudio

Según el estudio nacional de salud bucal (ENSAB IV) (1), la enfermedad periodontal se hace visible como un problema de salud pública, que involucra alrededor del 54% de la población colombiana. En este sentido los procesos de diagnóstico relacionados con la salud bucal y la salud periodontal se deben centrar en la precisión y exactitud de la recopilación de la información clínica,

con el fin de orientar los tratamientos odontológicos, desde los distintos niveles de prevención en salud.

Hoy en día los procesos de diagnóstico en el área de la periodoncia se realizan mediante la historia clínica, donde se registran hallazgos clínicos cualitativos y cuantitativos en un documento preestablecido. El contexto nacional y regional ha privilegiado el almacenamiento de las historias clínicas en formatos físicos, con los cuales existe algunas desventajas, como son el riesgo de perder la información a causa del deterioro de la historia clínica, la necesidad de un espacio físico que permita archivar la información, la poca comprensión por parte del paciente de los procesos clínicos que se llevan a cabo, demoras en la interpretación de los registros clínicos obtenidos y la inversión de tiempo para la búsqueda, registro y actualización de los datos (3).

En razón a lo anterior, se pretende mejorar las condiciones que afectan la realización del examen periodontal de forma convencional, mediante la realización de un *software*, que evite la pérdida de la información, permita disminuir tanto los tiempos de la realización del examen como del procesamiento de los datos, dado que por medio de un cálculo automático este será capaz de obtener un diagnóstico presuntivo.

La investigación propuesta no solo plantea el desarrollo del *software*, sino la apropiación del conocimiento que pueda generar, ya que buscó que un grupo de especialistas clínicos basados en un conjunto de diferentes herramientas tecnológicas, mejoren el registro del examen periodontal, obteniendo una mayor precisión en el diagnóstico presuntivo de las patologías periodontales y, por consiguiente, mejorando la eficacia del tratamiento y el pronóstico, el cual servirá no solo a nivel clínico sino académico.

Así las cosas, el proyecto *Desarrollo de software compatible con la sonda periodontal electromecánica*, incidirá en dos aspectos importantes, a nivel educativo y a nivel clínico asistencial. En el primero se hace referencia a la importancia de este *software* para permitir que sea más práctica y clara la forma de explicarles a los estudiantes que se encuentran en un desarrollo profesional continuo (2) en periodoncia.

El desarrollo del *software* facilitará el diagnóstico periodontal, permitiendo disminuir el tiempo en el momento de la recolección de los datos y disminuyendo el tiempo clínico del diagnóstico tanto para el odontólogo general como para el especialista, además al implementar esta nueva herramienta tecnológica es posible lograr que en el futuro disminuyan los errores en el cálculo del nivel clínico de inserción, toda vez que este *software* contará con un sistema capaz de registrar y calcular dichos datos brindando un diagnóstico más preciso, lo que lleva a brindar un tratamiento adecuado.

Además, el *software* también brinda otros beneficios a los pacientes, toda vez que les permitirá entender y ver de una forma sutil, fácil e interactiva cómo se encuentra su salud periodontal, característica que aumenta el valor del uso del

software, dado que permite que el paciente se adhiera con mayor facilidad al tratamiento, hecho fundamental para el éxito de una terapia periodontal.

Recomendaciones

Dirigidas a odontólogos generales, especialistas en periodoncia, especialistas en rehabilitación oral.

En términos generales, el desarrollo de este *software* representa una herramienta muy útil para los odontólogos y especialistas en periodoncia, dado que permite realizar un periodontograma de manera breve, sencilla, generando diagnósticos presuntivos en tan solo unos minutos, evitando así el trabajo de traspasar de manera manual y realizar la operación matemática que se requieren para generar dicho diagnóstico.

Por otra parte, el resultado de la interfaz gráfica del *software* es clara, llamativa y animada, lo cual permite explicar y orientar de manera sencilla al paciente sobre su estado de salud periodontal sirviendo como una herramienta de educación y motivación.

De los distintos tipos de *software* que tienen costo para su uso, se encontró que los desarrollados a nivel nacional no se especializan en periodontograma, los internacionales son muy costosos, y de los cuales ninguno tiene código abierto, por tanto, no permite su modificación.

Entre los criterios de aceptación para un *software* que permita registrar un periodontograma y generar un diagnóstico presuntivo, se tienen los datos personales del paciente, la identificación de dientes ausentes, implantes y pilar protésico, además de especificar las características clínicas y cuantitativas correspondientes a cada patología periodontal.

El *software* desarrollado se convierte en una herramienta de apoyo para el proceso de diagnósticos presuntivos en el área de la odontología, pero esencialmente en la periodoncia, en las enfermedades como gingivitis, periodontitis, agrandamiento gingival, mucositis periimplantar y periimplantitis, generando así un profundo impacto en la salud periodontal y sistémica del paciente.

Por otro lado, el *software* desarrollado alivia la carga de la entrada de datos periodontales y acumulativos y proporciona al clínico recursos poderosos que acortan el esfuerzo cognitivo para producir el resultado deseado, en este caso el diagnóstico presuntivo.

Esta herramienta informática como es el *software* libera las limitaciones del sistema cognitivo y permite a los profesionales realizar tareas más rápido y con menos esfuerzo, extendiendo el alcance del pensamiento humano.

Los resultados del *software* en este proyecto dan la tranquilidad de que su aplicación es confiable y precisa, toda vez que durante las pruebas realizadas se obtuvieron siempre los resultados esperados.

Referencias

1. Ministerio de Salud y Protección Social. IV Estudio nacional de salud bucal. [Online]; 2015. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENSAB-IV Metodologia.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENSAB-IV%20Metodologia.pdf).
2. Mattheos N, Schoonheim-Klein M, Walmsley A.D, Chapple I.L.C. Innovative educational methods and technologies applicable to continuing professional development in periodontolog. *European Journal of Dental Education*. 2010; 14: p. 43-52.
3. Austin J. Why all dental software is not created equal. *Dental Economics*. 2016; 106(Issue 8): p. 96.



Relación del biotipo y la microbiota periodontal durante el tratamiento de ortodoncia

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.

Paula Tatiana Chacón Arboleda | Magíster en Salud Pública.

Correo electrónico: tatianacha@autonoma.edu.co

Óscar Hernán Zuluaga López | Especialista en Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: ohzuluaga@autonoma.edu.co

Carlos Andrés Naranjo Galvis | Doctor en Ciencias Biomédicas.

Correo electrónico: cang@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **INSAO y Neuroaprendizaje** ■

Palabras clave: *biotipo gingival, ortodoncia, microbiología.*

Problema a resolver

¿Cuál es la relación del biotipo gingival con los cambios de la microbiota periodontal antes y durante el tratamiento de ortodoncia?

A nivel mundial existen estudios que analizan la microbiología oral en individuos con tratamiento de ortodoncia. Estudios evidencian un aumento de *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus* en la saliva de pacientes que se encuentran en tratamiento ortodóntico (1). Asimismo, se han realizado estudios en placa subgingival donde disminuye el conteo de *Prevotella intermedia*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y *Tannerella forsythia* tres meses después de retirada la aparatología (6).

Yáñez-Vico et al., (12) encontraron que durante el tratamiento de ortodoncia fija los pacientes presentaban mayor prevalencia de *T. forsythia*, *A. actinomycetemcomitans*, *T. denticola*, *P. intermedia* y *P. gingivalis*, en comparación a diez días después de retirado el tratamiento.

Torlakovic et al., (2) sostienen que existen cambios en el microbioma oral en pacientes con ortodoncia fija, sin embargo, estos no son significativos; igualmente afirman que el tratamiento con ortodoncia fija no necesariamente cambia la microbiota a una composición más patógena. Ayres de Freitas et al., (3). realizaron una revisión sistemática en la cual concluyeron que existe evidencia moderada acerca de que la presencia de aparatología ortodóntica fija influye en la cantidad y calidad de la microbiota oral.

En Colombia se evaluaron los cambios en la microbiota subgingival y parámetros periodontales antes y después de la colocación de aparatología ortodóntica; la cual concluyó que la ortodoncia fija influye en la acumulación de placa dental y la colonización de bacterias periodontopáticas, lo cual resulta en mayor inflamación y sangrado al sondaje; por tal razón, los autores sostienen que se debe prestar especial atención a los métodos de higiene oral en pacientes con ortodoncia (4).

De acuerdo con lo anterior, existe evidencia de los cambios en la microbiota oral que se producen durante los tratamientos ortodónticos, sin embargo, a nivel mundial, no se encuentra evidencia de un proyecto investigativo que haya determinado la relación entre el biotipo gingival y la microbiota periodontal en pacientes que reciben tratamiento de ortodoncia fija. Este aporte al conocimiento sería relevante para determinar el pronóstico de salud periodontal en dichos pacientes, y para proponer protocolos que tengan en cuenta los factores de riesgo con el fin de realizar tratamientos más predecibles

Contexto del estudio

El término de biotipo periodontal fue introducido por Seibert y Lindhe para describir las características morfológicas del periodonto (5). Inicialmente se identificaron dos tipos: grueso y delgado. La respuesta que exhiben los tejidos periodontales ante estímulos inflamatorios, traumáticos o quirúrgicos varía de acuerdo con las características gingivales y óseas del biotipo, de tal modo que dichas tipologías dictan la progresión de la enfermedad, el resultado y el pronóstico de los tratamientos, incluido el tratamiento de ortodoncia (5).

El grosor del tejido gingival puede medirse a través de diferentes métodos entre los cuales se encuentran el examen visual, el sondaje transgingival, las mediciones en tomografía computarizada, o el método de transparencia. Este último consiste en insertar una sonda en el surco gingival para comprobar la translucidez del tejido gingival. Los biotipos más delgados translucen la sonda, a diferencia de los más gruesos. Las ventajas de este procedimiento son su simplicidad, rapidez y mínima acción invasiva (5). Esta técnica ha demostrado ser altamente reproducible, con un 85% de reproducibilidad para la evaluación del grosor gingival (6) (7). En el presente estudio se utilizó el método de transparencia con las sondas de Rasperini et al., (8), especialmente diseñadas por colores blanco, azul y verde.

Rasperini et al., (8) afirman que el biotipo gingival puede aumentar o disminuir durante los tratamientos de ortodoncia, lo cual se relaciona con el tipo de movimiento ortodóntico realizado. En su estudio observaron mayor predominio del biotipo delgado tras movimientos de retroinclinación y del biotipo grueso tras movimientos de alineación y retro-inclinación a los nueve meses de tratamiento de ortodoncia.

Por otro lado, la microbiota oral representa una “comunidad compleja que contiene principalmente bacterias y virus, los cuales interactúan entre sí, y con el hospedero, impactando la salud periodontal” (9). La microbiota oral se modifica durante los tratamientos de ortodoncia fija. Estudios realizados documentan que algunas de las bacterias periodontopatógenas se incrementan en los pacientes con aparatología fija (10) (12); dentro de estas se incluyen especies de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivalis* y *Tannerella forsythia* (11).

Yáñez-Vico et al., (12) afirman que los factores locales asociados con el uso de aparatología de ortodoncia fija influyen en los cambios de la placa subgingival, lo cual conduce a mayor inflamación y sangrado al sondaje (12). Sargolzaie et al., concluyeron que las bacterias periodontopatógenas pueden aumentar transitoriamente en los tratamientos de ortodoncia fija y, como resultado, producir una respuesta inflamatoria gingival; sin embargo, no necesariamente se presenta una destrucción en los tejidos periodontales de inserción (10).

En la actualidad no hay estudios que relacionen el biotipo gingival con los cambios en la microbiota periodontal durante un tratamiento de ortodoncia fija; por ende, el propósito de este artículo fue establecer si existe esta relación. De ser así, justificaría la importancia de la clasificación del biotipo gingival previo a un tratamiento ortodóntico y la correcta planeación interdisciplinaria del mismo, con el fin de minimizar los defectos mucogingivales que puedan producirse.

Recomendaciones

Dirigidas a especialistas clínicos en el área de la ortodoncia y la periodoncia, además del gremio odontológico que busca actualización y capacitación continua.

El estudio mostró una prevalencia del biotipo medio en nuestra población. Este hallazgo es relevante, ya que la identificación del mismo es un predictor de éxito de distintos tratamientos odontológicos y ortodónticos. Adicionalmente, el estudio mostró que durante el tratamiento de ortodoncia se incrementó el número de bacterias peridontopatógenas, lo cual hace vital incrementar las medidas de higiene oral en los pacientes que se encuentren en dichos tratamientos. Al mismo tiempo debe tenerse en cuenta que aquellos pacientes que presenten biotipos delgados tienen más riesgo de tener complicaciones periodontales durante el tratamiento de ortodoncia.

Referencias

1. Arab, S., Malekshah, S., Ehsan, M., Khanghah, A., Naseh, R., Mohammah, I. (2016). Effect of Fixed Orthodontic Treatment on Salivary Flow, pH and Microbial Count. *J Dent Tehran University Of Medical Sci*, 13(1), 18-22.
2. Torlakovic, L., Paster, B., Øgaard, B., Olsen, I. (2013). Changes in the Supragingival Microbiota Surrounding Brackets of Upper Central Incisors during Orthodontic Treatment. *Acta Odontologica Scandinavica*, 71(6), 1547-1554.

3. Ayres de Freitas, A., Marquezan, M., Gonçalves Nojima, M., Sales Alviano, D., Cople Maia, L. (2014). The Influence of Orthodontic fixed Appliances on the Oral Microbiota: A Systematic Review. *Dental Press J Orthod*, 19(2), 46-55.
4. Amezquita, A., Triviño, M., Jaramillo, A., Betancourth, M., Botero, J. (2006). Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 130: 275.e17-275.e22.
5. Reddy, R., Vandana, K., Prakash, S. (2017). Gingival Biotype. A Review. *Indian J Dental Advancements*, 92(2): 86-91.
6. Das, D., Banerjee, S. (2018). The influence of Gingival Biotype on the outcome of Periodontal Treatment: A Review. *Journal of Indian Dental Association*, 12(7): 26-29.
7. De Rouck, T., Eghbali, R., Collys, K., De Bruyn, H., Cosyn, J. (2009). The Gingival Biotype Revisited: Transparency of the Periodontal Probe Through the Gingival Margin as a Method to Discriminate thin from thick Gingiva. *J Clin Periodontol*, 36: 428-433.
8. Rasperini, G., Acunzo, R., Cannalire, P., Farronato, G. (2015). Influence of Periodontal Biotype on Root Surface Exposure During Orthodontic Treatment: A Preliminary Study. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 35(5): 664-675.
9. Razzouk, S., Termechi, O. (2013). Host Genome, Epigenome, and Oral Microbiome Interactions: Toward Personalized Periodontal Therapy. *J Periodontol*, 84(9).
10. Sargolzaie, N., Amel-Jamedar, S., Mokhtari, M., Arab, H., Piroozi, S. (2014). Evaluation of Subgingival Dental Plaque Microbiota Changes in Fixed Orthodontic Patients with Syber Green Real Time PCR. *J Dent Materials Techniques*, 3(3): 123-127.
11. Kim, K., Jung, W., Cho, S., Ahn, S. (2016). Changes in Salivary Periodontal Pathogens after Orthodontic Treatment: An in vivo Prospective Study. *Angle Orthodontist*, 86(6): 998-1003.
12. Yáñez-Vico, R., Iglesias-Linares, A., Ballesta-Mudarra, S., Ortiz-Ariza, E., Solano-Reina, E., Perea, E., et al. (2015). Short-term Effect of Removal of Fixed Orthodontic Appliances on Gingival Health and Subgingival Microbiota: a Prospective Cohort Study. *Acta Odontológica Scandinavica*, 73(7): 496-502.



Efectividad del uso de aplicaciones móviles en personas con lesión medular. Revisión sistemática

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.

Mónica Yamile Pinzón Bernal | Fisioterapeuta. Magíster en Neurorrehabilitación.

Correo electrónico: myamile@autonoma.edu.co

Roberto Cano de la Cuerda | Doctor en Fisioterapia.

Correo electrónico: roberto.cano@urjc.es

Carlos Alfonso Medina Riaño | Fisioterapeuta. Magíster en Neurorrehabilitación.

Dayana Cumbal Figueroa | Fisioterapeuta. Magíster en Neurorrehabilitación.

Leidy Yulieth Nieto Ortiz | Fisioterapeuta. Magíster en Neurorrehabilitación.

■ Grupo de Investigación: **Cuerpo movimiento** ■

Palabras clave: *aplicaciones móviles, lesión medular, función motora, mHealth.*

Problema a resolver

La LM (Lesión Medular) definida como cualquier alteración sobre la médula espinal que produzca deficiencias motoras, sensitivas y autónomas por debajo del nivel de la lesión (L. A. Harvey, 2016), presenta una incidencia variable entre países y regiones. En una revisión de literatura en el 2017 sobre epidemiología de la LM a nivel mundial, se indicó una incidencia global entre 13 y 163,4 casos/millón de habitantes/año, los datos obtenidos oscilaban entre los 13 y los 163.4 casos/millón de habitantes en países desarrollados frente a los 13 y 220 casos/millón de habitantes en países no desarrollados. La LM traumática en países en vías de desarrollo afecta principalmente a varones entre 29.5 a los 46 años, pero en los países desarrollados, debido al envejecimiento de la población se encuentran rangos de edad entre los 14.6 y los 67.2 años (Kang et al., 2017).

La neurorrehabilitación, destinada a reducir la deficiencia, la limitación de la actividad y la restricción de la participación en estas personas, se entiende como un proceso educativo y dinámico, basado en la adaptación del individuo y su entorno al deterioro neurológico (Cano de la Cuerda & Collado Vázquez, 2012). En este sentido, el uso de las nuevas tecnologías permite proporcionar elementos clave de un correcto programa, por lo que las aplicaciones móviles podrían ser una herramienta terapéutica útil, máxime cuando podrán presentar problemas en el acceso de tratamientos multidisciplinares, resistencia ante la presencia de barreras arquitectónicas, falta de adherencia a los tratamientos, dificultad en los traslados a los servicios de salud o limitaciones a centros de rehabilitación por problemas socio-económicos.

De acuerdo con lo anterior, en los últimos años el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC's) está aumentando en el ámbito de la salud. Asimismo, en el área de las enfermedades neurológicas se están investigando nuevas técnicas de valoración y tratamiento, basadas en análisis del movimiento, sistemas robóticos, realidad virtual o telerrehabilitación. Sin embargo, estas nuevas tecnologías son en ocasiones demasiado costosas, por lo que su uso en la práctica clínica, aunque fuese eficaz, se vería limitado, pero la irrupción en la sociedad de los teléfonos móviles inteligentes o *smartphones* hace pensar en la posibilidad de estudiar su efectividad como una herramienta que pueda servir de ayuda en la práctica clínica con sus posibles usos, cuya asistencia destaca la posibilidad de incrementar la colaboración entre los miembros del equipo, la posibilidad de disminuir las limitaciones espaciotemporales existentes entre usuarios y personal de salud, así como la posibilidad de objetivar la evolución clínica.

Contexto del estudio

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre 250.000 y 500.000 personas sufren una lesión medular (LM) anualmente (OMS, 2016a). Tanto en países desarrollados como en vía de desarrollo un 90% de estos casos se deben a causas traumáticas y un aparente aumento de lesiones no traumáticas (Pickett, Campos-Benitez, 2006) (Ahuja, 2017). Se presenta comúnmente en personas mayores de 30 años con mayor prevalencia en hombres y las principales causas son las musculoesqueléticas seguidas por causas neurológicas. Asimismo, se ha establecido que el nivel de lesión con mayor prevalencia a nivel mundial es cervical y, por lo general, son lesiones completas.

La LM ha ocupado un lugar importante en perfiles epidemiológicos (Kang, 2017) y el impacto económico evidentemente alto está relacionado con el nivel neurológico de la lesión y la edad en que ocurre (Radhakrishna, 2014). Para dicho impacto se pueden identificar los costos relacionados con el manejo de la condición de salud asociados de forma directa con la atención hospitalaria, asistencia médica, farmacológica, quirúrgica y en el proceso de rehabilitación especialmente durante el estadio agudo y subagudo; también se identifican los costos indirectos relacionados con la pérdida parcial o total de años de vida laboral tanto de la persona como su cuidador y los gastos no cuantificados por asistencia y cuidados brindados, los cuales finalmente generan impacto sobre la calidad de vida en la persona.

De este modo, la recuperación de la Función Motora (FM) es uno de los factores que compromete la condición de salud y en general la realización de diferentes actividades. Por ello, se plantean intervenciones terapéuticas como parte de los programas de neurorrehabilitación destinados a reducir deficiencias, limitación de la actividad y restricción de la participación. La tecnología y el uso de dispositivos móviles ha tenido un impacto importante en el desarrollo de actividades orientadas a la salud a través de ayudas ofrecidas por las aplicaciones móviles (apps) como una herramienta terapéutica útil para facilitar la consecución de una tarea determinada o asistir en operaciones y gestiones entre usuario y aplicación, permitir el empoderamiento de personas, mejorar adherencia al proceso de rehabilitación y el seguimiento por parte del equipo de salud.

Se realizó así una revisión sistemática de literatura cuyo objetivo fue conocer los efectos del uso de aplicaciones móviles sobre la FM en personas con LM; acercando los procedimientos tradicionalmente utilizados en neurorrehabilitación y la implementación de nuevas tecnologías.

Métodos

Revisión sistemática de literatura sobre el efecto del uso de aplicaciones móviles sobre la FM en personas con LM de cualquier origen y en cualquier edad. Teniendo en cuenta la FM y las interacciones que frente a esta cualidad del movimiento corporal humano estén implicadas para mantener una adecuada calidad de vida e independencia funcional

Recomendaciones

Dirigidas a personas con lesión medular de cualquier origen, edad y de cualquier nivel. Fisioterapeutas interesados en el área de neurorrehabilitación.

Implicaciones para la práctica

Los trabajos incluidos no son evidencia suficiente para generar conclusiones firmes sobre el efecto potencial de las apps sobre la FM en la LM. Considerando las limitaciones metodológicas de los estudios, no existe una clara evidencia sobre los efectos de las apps sobre la FM, por lo cual para la intervención se debe brindar el apoyo y seguimiento adecuado. Finalmente, el desarrollo de apps con altos estándares clínicos sobre la FM se encuentra en estadios incipientes.

Implicaciones para la investigación

Esta revisión resalta la necesidad de minimizar la brecha de conocimiento, considerando los beneficios potenciales que puede ofrecer este tipo de tecnología. Es necesario establecer con mayor calidad metodológica el efecto de las aplicaciones para la FM en LM o determinar estrategias de intervención comparada con una intervención convencional cuando se aplica como parte de escenarios complejos de telesalud.

Es necesario realizar ECA's con buena calidad metodológica, teniendo en cuenta mayores tiempos de intervención, homogeneidad en variables sociodemográficas y en medidas desenlace, permitiendo realizar así recomendaciones clínicas con un alto nivel de evidencia donde se evalúen los efectos del uso de apps directamente sobre la FM en adultos con LM.

Ya que los estudios analizados pertenecían a Europa y Norteamérica, se recomienda entonces realizar ECA's al uso de Mhealth para la FM en LM a nivel de Latinoamérica y el Caribe.

Limitaciones

Por la poca disponibilidad de ECAs, el bajo tamaño de muestras, la diversidad en medidas desenlace, la diferencia de instrumentos de evaluación, los tiempos de intervención y la baja calidad metodológica se realizó la síntesis cualitativa de la información sin llegar a metaanálisis.



Figura 1. Clasificación de apps móviles en la investigación.

Fuente: elaboración propia.

Referencias

- Ahuja, C. S., Wilson, J. R., Nori, S., Kotter, M. R. N., Druschel, C., Curt, A., & Fehlings, M. G. (2017). Traumatic spinal cord injury. *Nature Reviews Disease Primers*, 3, 17018. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.18>
- Cano de la Cuerda, R., & Collado Vázquez, S. (2012). *Neurorrehabilitación Métodos específicos de valoración y tratamiento*. Editorial Médica Panamericana S.A.
- Harvey, L. A. (2016). Physiotherapy rehabilitation for people with spinal cord injuries. *Journal of Physiotherapy*, 62(1), 4–11. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2015.11.004>

- Kang, Y., Ding, H., Zhou, H., Wei, Z., Liu, L., Pan, D., & Feng, S. (2017). Epidemiology of worldwide spinal cord injury: a literature review. *Journal of Neurorestoratology*, Volume 6, 1–9. <https://doi.org/10.2147/JN.S143236>
- Kang, Y., Ding, H., Zhou, H., Wei, Z., Liu, L., Pan, D., & Feng, S. (2017). Epidemiology of worldwide spinal cord injury: a literature review. *Journal of Neurorestoratology*, Volume 6, 1–9. <https://doi.org/10.2147/JN.S143236>
- Pickett, G. E., Campos-Benitez, M., Keller, J. L., & Duggal, N. (2006). Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Canada. *Spine*, 31(7), 799–805. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000207258.80129.03>
- Radhakrishna, M., Makriyianni, I., Marcoux, J., & Zhang, X. (2014). Effects of injury level and severity on direct costs of care for acute spinal cord injury. *International Journal of Rehabilitation Research*, 37(4), 349–353. <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000081>



Guía de práctica clínica fisioterapéutica para la evaluación y tratamiento de pacientes con enfermedades cerebrovasculares en los primeros seis meses de la enfermedad

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.

Mónica Yamile Pinzón Bernal | Magíster en Neurorrehabilitación.

Correo electrónico: myamile@autonoma.edu.co

Clara Eugenia Echeverry Cañas | Magíster en Neurorrehabilitación.

Correo electrónico: cecheverry@autonoma.edu.co

Grupo elaborador general de la guía

Edgar Hernández Álvarez | Director Nacional del Proyecto. Fisioterapeuta. Universidad Nacional de Colombia.

Martha Rocío Torres Narváez | Líder GPCECV - Epidemióloga experta. Universidad del Rosario.

Clínicos expertos

Martha Lucía Acosta Otálora | Universidad de la Sabana

Clara Eugenia Echeverry Cañas | Universidad Autónoma de Manizales

Cyndi Yacira Meneses Castaño

Fabiola Moscoso Alvarado | Universidad Nacional de Colombia

Javier Eduardo Rivero Cordero | Universidad Nacional de Colombia. Hospital Militar Central

■ Grupos de Investigación: **Cuerpo movimiento- Salud pública** ■

Palabras clave: ECV- evaluación-tratamiento-neurorrehabilitación.

Problema a resolver

Las Guías de Práctica Clínica (GPC) son un conjunto de “recomendaciones desarrolladas de forma sistemática para ayudar a profesionales y a pacientes a tomar decisiones sobre la atención sanitaria más apropiada, y a seleccionar las opciones diagnósticas o terapéuticas más adecuadas a la hora de abordar un problema de salud o una condición clínica específica”.

El ejercicio de la fisioterapia tiene implícito el uso de la evidencia científica para una toma de decisiones efectiva. La comunidad gremial y académica es la responsable de establecer los lineamientos técnicos para asegurar la prestación de servicios con calidad. Este proyecto hace parte del Plan Nacional de Desarrollo establecido por las asociaciones gremiales y académicas colombianas para hacer más racionales las decisiones en salud, mejorar la calidad del cuidado y fortalecer la posición del paciente en el proceso de atención.

La elaboración de la presente guía nace de la necesidad de estandarizar las prácticas en el manejo de los procesos de evaluación y tratamiento de personas con enfermedad cerebrovascular - ECV, que refleje la calidad, transparencia y uniformidad en la toma de decisiones para el manejo de fisioterapia en la población de estudio.

Contexto del estudio

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la enfermedad cerebrovascular (ECV) como una afección neurológica focal o global de origen vascular y de aparición súbita que permanece más de 24 horas [1]. Según la *American Stroke Association* es una afectación de los vasos sanguíneos cerebrales, que produce alteraciones temporales o permanentes en las funciones motoras y/o sensitivas. La ECV puede ser isquémica o hemorrágica. La isquémica es generada por un trombo o émbolo que obstruye las arterias; y la hemorrágica ocurre cuando un vaso sanguíneo se debilita y se rompe. Esta enfermedad es multifactorial y se expresa clínicamente según el área lesionada y la severidad del daño. Sus principales factores de riesgo se pueden clasificar en: modificables, ambientales e inmodificables. Los modificables incluyen: el consumo de tabaco, insuficiente consumo de frutas y verduras, hipertensión arterial, sedentarismo, alcoholismo, sobrepeso y diabetes. Los factores ambientales como el tabaquismo pasivo y restricciones en el acceso a tratamiento médico. Finalmente, los factores inmodificables son: edad, genética y género [2].

La enfermedad cerebrovascular constituye la primera causa de discapacidad en adultos, la segunda causa de muerte en el mundo (9.7%), en países con ingresos medios y bajos la mortalidad corresponde a 4.95 millones. En un estudio de 2012 se señala que su tasa de recurrencia a dos años oscila entre el 10 y 22%, pero con

el control de los factores de riesgo puede disminuir hasta en 80%. Se calcula que para el año 2030 si no existieran acciones preventivas su incidencia aumentaría hasta un 44%. En Colombia la ECV es la tercera causa de muerte y es una de las patologías que deja mayores secuelas de discapacidad. De acuerdo con la información registrada en el 2007 en el Registro Individual de Prestación de Servicios (RIPS), los diagnósticos más usuales son el ataque vascular encefálico con una frecuencia de 172 y la enfermedad cerebrovascular con 152 casos [3].

En Colombia, el Ministerio de Salud tiene publicada la Guía de Práctica Clínica para el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación del episodio agudo del Ataque Cerebrovascular isquémico en población mayor de 18 años. Esta guía establece lineamientos para el tratamiento y la rehabilitación durante los primeros 15 días posteriores al inicio de los síntomas [4].

El mayor impacto de esta enfermedad es la pérdida de funcionalidad que tiene el paciente. Después de presentarse el proceso agudo, de acuerdo con el área de la lesión, inicia la aparición de síntomas sensitivos, motores, comunicativos: afasia, disfasia, hemiparesia, ataxia, hipostesia, principalmente (5). La espasticidad es una consecuencia sensorio motora considerable (que ocurre en gran parte de los sobrevivientes de la enfermedad cerebro vascular), y afecta potencialmente el control de la estabilidad, la marcha, el equilibrio e interfiere con la movilidad, independencia funcional y la percepción de calidad de vida de los pacientes. El mayor reto terapéutico es la rehabilitación del miembro superior por sus secuelas a largo plazo, que impactan la funcionalidad, la independencia y la percepción de calidad de vida del paciente. Estudios han demostrado que se logran mejores resultados en la función del miembro inferior [5].

Estudios neurofisiológicos han demostrado que la neuroplasticidad inducida por la experiencia desarrolla las terminaciones dendríticas, fortaleciendo las conexiones sinápticas, aumentando la excitabilidad y el reclutamiento neuronal en ambos hemisferios mejorando las habilidades funcionales a través del entrenamiento y la práctica. El objetivo es aprovechar la zona de penumbra que brinda una ventana terapéutica de seis meses para alcanzar en este periodo de tiempo el mayor nivel de recuperación atribuido a la reducción del edema y al proceso de plasticidad temprana que ocurre en la corteza cerebral [6]; por lo que iniciar un plan de tratamiento oportuno que se adapte a las necesidades específicas de cada individuo es fundamental como estrategia de rehabilitación.

La literatura reporta que hasta el 85% de los pacientes con ECV sufre hemiparesia inmediatamente después de la ECV, y entre el 55% y el 75% de los sobrevivientes siguen experimentando déficits motores, perceptuales y cognitivos asociados a la disminución de la calidad de vida [7]. Por lo anterior, el plan de cuidado debe ser prescrito de acuerdo con las necesidades de cada paciente, con el mayor índice de seguridad y efectividad, enfocado a la recuperación de la funcionalidad, además de minimizar las limitaciones

en las actividades y promover el bienestar de la vida personal y retorno a la participación comunitaria y social [8].

Al culminar estos 6 primeros meses del 40% al 53% de los pacientes son total o parcialmente independientes, y al año aún continúan con su proceso de recuperación. Más del 50% de los casos continúan con secuelas motoras, y del 30% al 35% con déficit cognitivo [5]; razón por la cual crece la necesidad de elaborar una guía de tratamiento fisioterapéutico que contribuya de forma integral en el proceso de rehabilitación temprana, de modo que se logre la mayor independencia y funcionalidad en el menor tiempo posible.

La rehabilitación temprana se ha considerado como uno de los factores de mayor importancia en el manejo intra y extrahospitalario de la enfermedad para disminuir la incidencia de complicaciones, la mortalidad y mejorar la funcionalidad [3].

La fisioterapia como profesión en salud en Colombia ha venido desarrollando un conjunto de procedimientos para la evaluación e intervención de los pacientes con enfermedad cerebrovascular. La elaboración de la presente guía nace de la necesidad de homogeneizar las prácticas del manejo de los procesos de evaluación y tratamiento de rehabilitación física de pacientes con enfermedad cerebrovascular. El documento atiende a los intereses de las asociaciones gremiales y académicas de generar lineamientos para los fisioterapeutas que a nivel nacional asumen el manejo de enfermedades neurológicas, específicamente de la enfermedad cerebrovascular.

El desarrollo, divulgación y promoción de la implementación de estas recomendaciones pretende disminuir la variación de la práctica en el cuidado de los pacientes con enfermedad cerebrovascular en las diferentes regiones del país; reducir la brecha entre el actual conocimiento y la práctica clínica y mejorar los desenlaces funcionales de los pacientes.

Recomendaciones

Dirigidas a agremiaciones del área de la neurorrehabilitación, cuidadores y familia de los usuarios con secuelas neurológicas derivadas de la ECV.

Se debe considerar las particularidades de cada sujeto previo a la prescripción de tratamiento terapéutico frente a este; sin embargo, a continuación, se registran algunas de las propuestas encontradas en los artículos de evidencia científica revisados en esta guía de práctica.

Otras recomendaciones propuestas desde la evidencia se presentan a continuación bajo la consideración del panel que tuvo en cuenta los efectos

deseables alcanzados en los estudios correspondientes al cuerpo de la evidencia, la aceptabilidad del paciente, el costo y el acceso.

Se recomienda que durante la hospitalización realizar fortalecimiento muscular de miembro superior al menos dos veces al día, durante 30 minutos, 5 veces por semana. En el egreso hospitalario entrenamiento de la fuerza muscular a través de tratamiento convencional con circuitos funcionales, práctica repetitiva de tareas funcionales. Ejercicios de fortalecimiento de deltoides, tríceps y extensores de muñeca. En casa realizar tareas funcionales, 10 repeticiones de cada tarea, 2 veces al día, 6 días a la semana (Nivel de evidencia 1+, Recomendación C).

Adicionalmente, en cuanto a vendajes, se encuentran propuestas descritas con vendaje de hombro hemipléjico que puede llegar a contribuir en la prevención de dolor durante la rehabilitación. Pacientes con riesgo de dolor en hombro hemipléjico, en quienes se aplicó vendaje terapéutico adhesivo durante cuatro semanas, tuvieron significativa mayor cantidad de días libres de dolor con respecto al grupo control. No se encontraron diferencias significativas en función motora o rango de movimiento entre los grupos [35] (Nivel de evidencia 1-, Recomendación B).

Por otra parte, algunos autores han resaltado el uso de implementos tecnológicos de rehabilitación como las ortesis de miembros superiores en agarre neutro (posición funcional) a lo largo del día durante 6 horas durante 13 semanas, adicionales al tratamiento convencional recibido en centro de rehabilitación, encontrando efectos positivos sobre la reducción del dolor de mano y muñeca. Sin embargo, no contribuyó en su estudio hacia el aumento de rango de movimiento (Nivel de evidencia 1-, Recomendación B).

Adicionalmente, en cuanto a vendajes, se encuentran propuestas descritas con vendaje de hombro hemipléjico que puede llegar a contribuir en la prevención de dolor durante la rehabilitación. Pacientes con riesgo de dolor en hombro hemipléjico, en quienes se aplicó vendaje terapéutico adhesivo durante cuatro semanas, tuvieron significativa mayor cantidad de días libres de dolor con respecto al grupo control. No se encontraron diferencias significativas en función motora o rango de movimiento entre los grupos (Nivel de evidencia 1-, Recomendación B).

El panel de expertos recomienda el ejercicio al menos durante 6 semanas, mínimo 3 veces por semana con duración de 40 minutos cada sesión. Con tiempos de recuperación según la tolerancia del paciente y evolución individual.

La aplicación de electroestimulación funcional en pie caído ha resultado un método factible y seguro, aunque de mayor complejidad en paciente subagudo. Sin embargo, no ha demostrado diferencias significativas con respecto al manejo convencional y con ortesis (Nivel de evidencia 1-, Recomendación B). Diferente a esto, la electroestimulación funcional en cuádriceps durante ejercicios de carga de peso ha mostrado efectos positivos en la capacidad de

reclutamiento muscular isométrico y en el tiempo de reclutamiento comparado con el manejo convencional (Nivel de evidencia 1-, Recomendación B).

El entrenamiento con autocarga (propio peso corporal) en banda caminadora durante cuatro semanas permite una reorganización cortical en pacientes subagudos, con una mayor área de activación y menor latencia en la activación motora cerebral (Nivel de evidencia 1-, Recomendación B).

Los ejercicios de fortalecimiento de miembros inferiores contra resistencia tres veces a la semana resultan ser menos efectivos en cuanto a funcionalidad de marcha, comparado con estos mismos ejercicios sin aplicar resistencia adicional (Nivel de evidencia 1-, Recomendación B).

Referencias

1. Moyano, A. (2010). El accidente cerebrovascular desde la mirada del rehabilitador. *Rev Hosp Clín Univ Chile*, 21:348 - 355.
2. American Stroke Association, American Heart Association. (2019). About Stroke [Internet]. [cited 23 January 2019]. Available from: <https://www.stroke.org/en/about-stroke>
3. Cabrera, J. (2014). Factores de riesgo y enfermedad cerebrovascular. *Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vascular*, 15(2): 75-88.
4. Arauz, A., Ruiz, A. (2012). Enfermedad vascular cerebral. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 55(3): 11-21.
5. Hernández, B. J., Benjumea, P., Tusó, L. F. (2013). Indicadores del desempeño clínico fisioterapéutico en el manejo hospitalario temprano del accidente cerebrovascular (ACV). *Rev Cienc Salud*, 11(1): 7-34. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56226330009>
6. Zarco, L., González, F., Casas, J. (2008). Tratamiento actual del ataque cerebrovascular isquémico (ACV) agudo. *Univ Méd Bogotá (Colombia)*, 49(4): 467-498.
7. Singer, J., Mansfield, A., Danells, C., McIlroy, W., Mochizuki, G. (2013). The effect of post-stroke lower-limb spasticity on the control of standing balance: Inter-limb spatial and temporal synchronisation of centres of pressure. *Clinical Biomechanics*, 28(8): 921-926.
8. Hatem, S., Saussez, G., della Faille, M., Prist, V., Zhang, X., Dispa, D. et al. (2016). Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10: 442.



Comparación de los niveles de ronquido, eventos respiratorios y cardíacos antes y después de la colocación de un nuevo Dispositivo de Avance Mandibular (DAM) diseñado para el control del ronquido

ODS al cual aporta el proyecto: **No. 3.** Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.

Juan Alberto Aristizábal Hoyos | Especialista en Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: jarsiti@autonoma.edu.co

Olga Patricia López Soto | Magíster en Epidemiología Clínica.

Correo electrónico: sonrie@autonoma.edu.co

Jackeline Mulett Vásquez | Especialista en Ortodoncia

Correo electrónico: jmulett@autonoma.edu.co

Andrés Gómez Botero | Ortodoncista.

Correo electrónico: agbortodoncia@hotmail.com

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

María Alejandra Correa Gómez | Estudiante especialización en Rehabilitación Oral UAM.

Correo electrónico: maria.correag@autonoma.edu.co

Jésica Lorena Londoño Arredondo | Estudiante especialización en Rehabilitación Oral

UAM. *Correo electrónico: jesicallondonoa@autonoma.edu.co*

Diana Cristina Mutis Díaz | Estudiante especialización en Rehabilitación Oral UAM.

Correo electrónico: dianacmutizd@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **INSAO, Neuroaprendizaje** ■

Palabras clave: ronquido, síndrome de la apnea del sueño, apnea obstructiva (sleep apnea obstructive), férulas oclusales (Occlusal Splints).

Problema a resolver

¿Es efectivo, a corto plazo, un nuevo dispositivo bucal de avance mandibular para lograr una disminución significativa de los ruidos del ronquido durante el sueño y tiene algún efecto en la apnea obstructiva?

El ronquido es un fenómeno acústico común que puede precipitar dificultades en quienes la padecen o sus acompañantes. Se ha asociado el ronquido a graves consecuencias médicas. Es el síntoma principal, y a veces el único, de la apnea del sueño, y en algunos pacientes puede ser un precursor de la apnea del sueño (Hoffstein et al., 1996).

El ronquido afecta a alrededor del 20% de la población adulta; 24% de hombres y 14% de mujeres. La incidencia sube hasta 50% en hombres mayores de 60 años de edad (Lugaresi et al., 1980). Este problema de salud puede ser un síntoma o puede llevar a un trastorno más severo llamado *síndrome de apnea obstructivo del sueño* (SAOS). El SAOS se caracteriza por ceses completos o parciales repetidos del flujo de aire durante sueño, seguido por una reducción en la saturación de oxígeno en la sangre (Remmers et al., 1978). Estudios realizados en Colombia (Ruiz et al., 2016) indican que la prevalencia de los trastornos respiratorios durante el sueño es del 27%.

El “tratamiento de oro estándar” actual, utiliza la presión positiva continua de la vía aérea (CPAP) que consiste en administrar la presión positiva generada por una máquina a la vía aérea superior a través de un tubo y una interfaz facial / máscara nasal para inmovilizar neumáticamente la vía aérea durante la noche. Aunque el CPAP es altamente eficaz para prevenir el colapso de la vía aérea superior, su naturaleza intrusiva hace que la adherencia al tratamiento sea subóptima (Weaver & Grunstein, 2008).

Otra alternativa de tratamiento son los dispositivos de avance mandibular (DAM). Un estudio reciente sobre la eficacia de los dispositivos de avance mandibular (DAM) versus CPAP encontró que el CPAP era más eficaz que las DAM, pero tenía tasas de conformidad más bajas. Esto ha llevado a una reevaluación de los beneficios terapéuticos de cada uno de los dos tratamientos en la práctica clínica (Sutherland & Cistulli, 2011).

Existen amplias diferencias en los diversos tipos de DAM disponibles, incluidos los métodos de fabricación utilizados, el diseño (mono o duobloque) y la libertad de movimientos de la mandíbula. Además, ciertos factores específicos del dispositivo también influyen en el resultado del tratamiento (Marty et al., 2017). La mayor parte de la literatura sobre la eficacia de las DAM como tratamiento para SAOS se ha centrado en DAM hechos a la medida, pero es necesario profundizar a través de la investigación científica la utilidad real de estos dispositivos (Gindre et al., 2008).

Contexto del estudio

Los trastornos del sueño, como el ronquido y la SAOS, se basan predominantemente en las peculiaridades musculares y esqueléticas de las estructuras craneofaciales de los pacientes que inevitablemente o potencialmente conducen a un estrechamiento de las vías respiratorias superiores. En tales situaciones, existe una mayor resistencia al flujo de aire dentro de las regiones retropalatal y retroglosa que potencialmente puede causar su bloqueo completo durante la inspiración. Las anomalías en los tejidos blandos, las variaciones o los cambios patológicos también pueden aumentar el estrechamiento del tracto respiratorio. A su vez, el aumento de la resistencia al flujo de aire en el área respiratoria superior puede conducir a un deterioro grave de los músculos circundantes debido a la constante presión adicional sobre ellos (Heiser & Eckert, 2019).

La polisomnografía (PSG) es el mejor método para monitorear y diagnosticar la apnea del sueño y otros problemas de respiración que afectan el sueño (White, 2008). La PSG es un registro completo de los cambios biofisiológicos que ocurren durante el sueño. Por lo general, se realiza en un laboratorio del sueño.

Históricamente, los dispositivos de avance mandibular (DAM) se han empleado para tratar los ronquidos y el *síndrome de apnea obstructiva del sueño* (SAOS) de leve a moderada. La evidencia más reciente apunta a que los DAM son una opción viable incluso para pacientes con SAOS grave, especialmente en casos de intolerancia o deficiente adherencia a la terapia de presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) (Kushida et al., 2006; Vanderveken et al., 2013).

El Dispositivo de Avance Mandibular (DAM) es un dispositivo extraíble por vía oral que se usa comúnmente en la actualidad. Su mecanismo se basa en la protrusión de la mandíbula junto con la base de la lengua durante el sueño, aumentando así el espacio faríngeo. Al hacerlo, el paladar blando se estabiliza y el espacio retropalatino se amplía. El impacto de este enfoque en estas áreas se puede ver a través de la redistribución de la tensión que pasa entre el paladar blando y el cuerpo del músculo geniogloso hacia el hueso hioides y la mandíbula (Soll & George, 1985). Este impacto se extiende hacia la hipofaringe, la velofaringe y la orofaringe. La combinación de todos estos mecanismos evita el estrechamiento de las vías respiratorias superiores, lo que permite un flujo de aire libre y reduce la vibración de los tejidos blandos dentro de las vías aéreas superiores (Isono et al., 1995). Estos dispositivos están diseñados para el paciente y pueden ser modificados en términos de posición mandibular.

Es ampliamente aceptado que CPAP es superior a los dispositivos orales para reducir los niveles de IAH (Clark et al., 1996; Randerath et al., 2002). Sin embargo, los dispositivos orales generalmente se consideran más fáciles de ajustar que los CPAP (Galetke et al., 2011; Ferguson et al., 1996; Littner et al., 2002; Aarab et al.,

2011). Un artículo de Phillips et al., (2013) indica un resultado de salud similar al comparar CPAP con un dispositivo oral después de 1 mes de terapia, y reveló tasas de cumplimiento más altas de pacientes que utilizan el aparato oral.

Marty et al., (2017) demostraron la eficacia de un DAM ajustado individualmente como tratamiento para los ronquidos y SAOS. La mayoría de los pacientes respondieron al tratamiento después de un proceso de ajuste. En vista de la eficacia observada y el cumplimiento del tratamiento, este DAM específico podría considerarse como un tratamiento adecuado para pacientes con ronquidos y SAOS de moderada a grave, dadas las nuevas perspectivas sobre el tratamiento de apnea del sueño en la consulta odontológica.

Cooke & Battagel (2006) realizaron un estudio aleatorizado, controlado donde evaluaron la efectividad de un dispositivo ajustable de avance mandibular termoplástico (TheraSnore™), en el manejo del ronquido no apnéico. Estos investigadores encontraron que el avance mandibular a través del TheraSnore™ era eficaz en el tratamiento de los ronquidos en dos de cada tres roncadores no apnéicos, sus parejas mejoraban el sueño y que las quejas de volumen y sequedad de la boca se relacionaban con la apertura vertical inherente del TheraSnore™.

En su estudio, Sutherland & Cistulli (2011) concluyen que los dispositivos orales pueden ser un tratamiento eficaz para la SAOS en un rango leve y moderado de gravedad de la enfermedad y ahora existe una base sólida de evidencia para apoyar el uso de estos dispositivos para mejorar los índices polisomnográficos, así como para modificar los riesgos para la salud asociados con la SAOS.

En cualquier caso, parece haber preferencia del paciente, al uso de dispositivos orales para el tratamiento del SAOS y probablemente aumentará en los próximos años el uso de estos dispositivos, especialmente si se desarrollan métodos precisos para predecir los resultados del tratamiento.

Recomendaciones

Dirigidas a personal médico con enfoque de tratamientos a los trastornos respiratorios durante el sueño. Profesionales de la salud oral (odontólogos, rehabilitadores orales, ortodoncistas, etc.). Empresas prestadoras de salud. Investigadores y grupos de investigación en salud interesados en los trastornos respiratorios durante el sueño.

No existen políticas de salud claras y efectivas para el control del ronquido y en general para los trastornos respiratorios durante el sueño. Si bien el ronquido

se ha considerado como una entidad benigna, cada vez la literatura científica lo asocia con desórdenes más graves como el *síndrome de apnea obstructiva del sueño* (SAOS), que se ha asociado a problemas médicos mucho más complejos para los pacientes.

No es claro y aún no se ha logrado determinar, pero sería muy interesante verificar si el uso tan común del CPAP como tratamiento de la apnea obstructiva del sueño es realmente la opción de tratamiento más recomendable cuando es en casos de SAOS leve o moderado. El CPAP además de sus costos presenta desventajas y dificultades de adherencia al tratamiento.

Es necesaria la conformación de equipos multidisciplinarios para enfrentar esta modalidad de trastornos del sueño que afecta de la salud física y mental, empeorando el pronóstico a aquellos que sufren otro tipo de trastornos como la enfermedad cardiovascular, insuficiencia cardíaca, diabetes, accidentes cerebro-vasculares, cambios conductuales como depresión, irritabilidad y disminución de las capacidades intelectuales y laborales como consecuencia.

Como los dispositivos orales son un tratamiento dental para un trastorno médico del sueño, se requiere un enfoque de atención multidisciplinaria entre el médico del sueño y el odontólogo para implementar de manera efectiva esta forma de terapia para obtener resultados óptimos para el paciente. Se requiere una revisión continua de la atención tanto en entornos médicos como dentales para evaluar el cumplimiento, la comodidad y el ajuste del dispositivo, así como para controlar la eficacia del tratamiento y los efectos secundarios.

Es el odontólogo y algunas de las especializaciones clínicas, quienes más capacidad tienen para el diseño, elaboración y seguimiento a los tratamientos realizados a través de dispositivos de avance mandibular.

Es necesario también concientizar a los educadores en salud oral, la importancia de incluir en sus currículos de formación en los trastornos respiratorios del sueño y en la capacitación en los dispositivos de avance mandibular, para lograr que los equipos interdisciplinarios tengan en cuenta a los odontólogos como posibles participantes en el manejo integral de estas patologías.

Referencias

- Aarab, G., Lobbezoo, F., Heymans, M. W., Hamburger, H. L., & Naeije, M. (2011). Long-term follow-up of a randomized controlled trial of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea. *Respiration*, 82(2), 162–168. <https://doi.org/10.1159/000324580>
- Clark, G. T., Blumenfeld, I., Yoffe, N., Peled, E., & Lavie, P. (1996). A crossover study comparing the efficacy of continuous positive airway pressure with anterior mandibular positioning devices on patients with obstructive sleep apnea. *Chest*, 109(6), 1477–1483. <https://doi.org/10.1378/chest.109.6.1477>
- Cooke, M. E., & Battagel, J. M. (2006). A thermoplastic mandibular advancement device for the management of non-apnoeic snoring: A randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics*, 28(4), 327–338. <https://doi.org/10.1093/ejo/cji122>
- Ferguson, K. A., Ono, T., Lowe, A. A., Keenan, S. P., & Fleetham, J. A. (1996). A randomized crossover study of an oral appliance vs nasal-continuous positive airway pressure in the treatment of mild-moderate obstructive sleep apnea. *Chest*, 109(5), 1269–1275. <https://doi.org/10.1378/chest.109.5.1269>
- Galetke, W., Puzzo, L., Priegnitz, C., Anduleit, N., & Randerath, W. J. (2011). Long-term therapy with continuous positive airway pressure in obstructive sleep apnea: Adherence, side effects and predictors of withdrawal—a “real-life” study. *Respiration*, 82(2), 155–161. <https://doi.org/10.1159/000322838>
- Gindre, L., Gagnadoux, F., Meslier, N., Gustin, J. M., & Racineux, J. L. (2008). Mandibular advancement for obstructive sleep apnea: Dose effect on apnea, long-term use and tolerance. *Respiration*, 76(4), 386–392. <https://doi.org/10.1159/000156861>
- Heiser, C., & Eckert, D. (2019). Pathophysiology of obstructive sleep apnea. In *HNO* (Vol. 67, Issue 9, pp. 654–662). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s00106-019-0720-9>
- Hoffstein, V., Mateika, S., & Nash, S. (1996). Comparing perceptions and measurements of snoring. *Sleep*, 19(10), 783–789. <https://doi.org/10.1093/sleep/19.10.783>
- Isono, S., Tanaka, A., Sho, Y., Konno, A., & Nishino, T. (1995). Advancement of the mandible improves velopharyngeal airway patency. *Journal of Applied Physiology*, 79(6), 2132–2138. <https://doi.org/10.1152/jappl.1995.79.6.2132>
- Kushida, C. A., Morgenthaler, T. I., Littner, M. R., Alessi, C. A., Bailey, D., Coleman, J., Friedman, L., Hirshkowitz, M., Kapen, S., Kramer, M., Lee-Chiong, T., Owens, J., & Pancer, J. P. (2006). Practice parameters for the treatment of

- snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances: An update for 2005. *Sleep*, 29(2), 240–243. <https://doi.org/10.1093/sleep/29.2.240>
- Littner, M., Hirshkowitz, M., Davila, D., Anderson, W. M. D., Kushida, C. A., Woodson, B. T., Johnson, S. F., & Wise, M. S. (2002). Practice parameters for the use of auto-titrating continuous positive airway pressure devices for titrating pressures and treating adult patients with obstructive sleep apnea syndrome: An American Academy of Sleep Medicine report. *Sleep*, 25(2), 143–147. <https://doi.org/10.1093/sleep/25.2.143>
- Lugaresi, E., Cirignotta, F., Coccagna, G., & Piana, C. (1980). Some epidemiological data on snoring and cardiocirculatory disturbances. *Sleep*, 3(3–4), 221–224. <https://doi.org/10.1093/sleep/3.3-4.221>
- Marty, M., Lacaze, O., Arreto, C. D., Pierrisnard, L., Bour, F., Chéliout-Hérait, F., & Simonneau, G. (2017). Snoring and Obstructive Sleep Apnea: Objective Efficacy and Impact of a Chairside Fabricated Mandibular Advancement Device. *Journal of Prosthodontics*, 26(5), 381–386. <https://doi.org/10.1111/jopr.12401>
- Phillips, C. L., Grunstein, R. R., Darendeliler, M. A., Mihailidou, A. S., Srinivasan, V. K., Yee, B. J., Marks, G. B., & Cistulli, P. A. (2013). Health outcomes of continuous positive airway pressure versus oral appliance treatment for obstructive sleep apnea: A randomized controlled trial. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 187(8), 879–887. <https://doi.org/10.1164/rccm.201212-2223OC>
- Randerath, W. J., Heise, M., Hinz, R., & Ruehle, K. H. (2002). An individually adjustable oral appliance vs continuous positive airway pressure in mild-to-moderate obstructive sleep apnea syndrome. *Chest*, 122(2), 569–575. <https://doi.org/10.1378/chest.122.2.569>
- Remmers, J. E., DeGroot, W. J., Sauerland, E. K., & Anch, A. M. (1978). Pathogenesis of upper airway occlusion during sleep. *Journal of Applied Physiology Respiratory Environmental and Exercise Physiology*, 44(6), 931–938. <https://doi.org/10.1152/jappl.1978.44.6.931>
- Ruiz, A., Sepúlveda, M. A. R., Martínez, P. H., Muñoz, M. C., Mendoza, L. O., Centanaro, O. P. P., Carrasco, L. F. U., & García, J. C. O. (2016). Prevalence of sleep complaints in Colombia at different altitudes. *Sleep Science*, 9(2), 100–105. <https://doi.org/10.1016/j.slsci.2016.05.008>
- Soll, B. A., & George, P. T. (1985). Treatment of Obstructive Sleep Apnea with a Nocturnal Airway-Patency Appliance. In *New England Journal of Medicine* (Vol. 313, Issue 6, pp. 386–387). <https://doi.org/10.1056/NEJM198508083130612>

- Sutherland, K., & Cistulli, P. A. (2011). Mandibular advancement splints for the treatment of sleep apnoea syndrome. In *Swiss Medical Weekly* (Vol. 141, Issue SEPTEMBER). Swiss Med Wkly. <https://doi.org/10.4414/smw.2011.13276>
- Vanderveken, O. M., Dieltjens, M., Wouters, K., De Backer, W. A., Van De Heyning, P. H., & Braem, M. J. (2013). Objective measurement of compliance during oral appliance therapy for sleep-disordered breathing. *Thorax*, 68(1), 91–96. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2012-201900>
- Weaver, T. E., & Grunstein, R. R. (2008). Adherence to continuous positive airway pressure therapy: The challenge to effective treatment. In *Proceedings of the American Thoracic Society* (Vol. 5, Issue 2, pp. 173–178). Proc Am Thorac Soc. <https://doi.org/10.1513/pats.200708-119MG>
- White, D. P. (2008). Monitoring peripheral arterial tone (PAT) to diagnose sleep apnea in the home. In *Journal of Clinical Sleep Medicine* (Vol. 4, Issue 1, p. 73). American Academy of Sleep Medicine. <https://doi.org/10.5664/jcsm.27085>



Efecto de un programa de ejercicio físico propioceptivo sobre el balance postural en patinadores de carrera de 11 a 15 años de la ciudad de Manizales

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.

Karol Bibiana García Solano | Magíster en Intervención Integral en el Deportista.

Correo electrónico: karolgarcia@autonoma.edu.co

Sandra Milena Pinzón Romero | Magíster en Intervención Integral en el Deportista.

Correo electrónico: sandra.pinzonr@autonoma.edu.co

Julio Ernesto Pérez Parra | Magíster en Neurorrehabilitación.

Correo electrónico: jeperez@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Cuerpo movimiento** ■

Palabras clave: *balance postural, ejercicio, propiocepción, patinaje, niño, adolescente.*

Problema a resolver

El patinaje de carreras es un deporte moderno, entretenido y con alta competitividad. En Colombia se ha masificado y es actualmente potencia mundial. Patinar implica adaptar el cuerpo para moverse de forma particular y antinatural. El apoyo es reducido, por consiguiente, su base de sustentación es pequeña, proyectada hacia la superficie de las cuatro ruedas fijas en línea. Estas se deslizan sobre la superficie del suelo dibujando una línea recta en sentido oblicuo al avance, lo que produce modificaciones continuas del equilibrio y un mayor grado de inestabilidad en comparación con otros deportes. En el patinaje el sistema de control postural es importante, este se rige por estímulos externos percibidos a través de la aferencia visual, vestibular y somatosensorial. La información es recopilada por los receptores propioceptivos los cuales detectan el movimiento de balanceo del cuerpo proporcionando la activación muscular coordinada para mantener el control postural. El equilibrio en el patinaje de carreras mejora las habilidades motoras y se apoya en la capacidad condicional de la fuerza, es responsable de las modificaciones del estado de reposo o movimiento (equilibrio estático o equilibrio dinámico) en el que se encuentre el cuerpo en un momento determinado. La evidencia de estudios prospectivos muestra que el entrenamiento de equilibrio puede ser un complemento valioso del entrenamiento habitual de atletas que no son de élite para mejorar ciertas habilidades motoras. (Chapman, Needham, Allison, Lay y Edwards, 2007; Guimaraes, Hernández, Rodríguez y García, 2015; Hrysomallis, 2011). En el patinaje, el entrenamiento propioceptivo es importante realizarlo a través de ejercicios específicos como una herramienta que permite la percepción, conciencia, reacciones posturales, automatización y aceleración del movimiento ante el gesto propio, ayudando a mejorar la fuerza, coordinación, equilibrio, tiempo de reacción ante un evento desestabilizante o un movimiento sugerido por el deporte (Romero, Martínez, Lomas, Hita y Martínez, 2012). Durante la práctica deportiva se producen múltiples cambios de dirección y de posición que demandan mecanismos propioceptivos del patinador (Romero, Martínez y Martínez, 2013). La propiocepción es entonces la mejor fuente sensorial para proveer la información necesaria para mediar el control neuromuscular y así mejorar la estabilidad articular funcional (Benítez y Poveda, 2010; Hagert, 2010; Riemann, Myers y Lephart, 2002; Riemann y Lephart, 2002). El objetivo del presente estudio es determinar el efecto de un programa de ejercicio físico propioceptivo sobre el balance postural en patinadores de carrera de 11 a 15 años, comparándolo con un entrenamiento convencional.

Contexto del estudio

Patinaje de carrera: la técnica del patinaje de carreras sobre ruedas se basa en lograr la efectividad de las fuerzas aplicadas al patín en una base de apoyo reducida y móvil, durante la fase de empuje, deslizamiento y recuperación, el patinador debe mantener una posición básica adecuada para que sus movimientos sean eficientes y puedan utilizar al máximo las capacidad muscular y fisiológica tanto en la curva como en la recta. En la técnica del patinaje de carreras, el centro de gravedad deberá ser inestable en relación con el ancho y estable en relación con el largo de la base. Cuando el patinador ejecuta los empujes, el centro de gravedad se encuentra fuera de la base, se acerca pasando por el centro y se aleja para el lado contrario para quedar afuera nuevamente de la misma; esto respecto de los lados, y adelante y atrás deberá estar estable o equilibrado.

Balance postural: algunos autores como Ageberg et al. (2003) también llaman al equilibrio *estabilidad postural*. Da Fonseca (1998) la describe como un conjunto de actitudes estáticas y dinámicas que se fundamentan en el control postural y el desarrollo de las actividades de locomoción. Castañer y Camerinio (2006) lo asumen como “la capacidad de controlar el propio cuerpo en el espacio y de recuperar la correcta postura tras la intervención de un factor desequilibrante”. Asimismo, Horak et al. (2009) mencionan que es un proceso tónico de la musculatura y de las articulaciones para lograr una estabilidad entre el eje corporal y el eje de gravedad. En este sentido, Gómez (2013) establece que los niños que realizan actividad física tienen mejor aferencia sensorial para mantener el equilibrio y la estabilidad, especialmente en el género femenino madura más los sistemas somato sensoriales en comparación con los hombres.

Propiocepción: según Charles Sherrington es: “El sentido de la posición que adoptan las partes corporales de uno mismo”. Se refiere a las señales sensitivas producto de los propios movimientos de las extremidades, al activar los receptores ubicados en los músculos, tendones, articulaciones y piel que informan no solo los movimientos, sino la tensión muscular y la posición y orientación de los diferentes segmentos y articulaciones. La propiocepción depende de estímulos sensoriales del sistema visual, vestibular y, especialmente, en el sistema somato sensorial, con su subcomponente mecano receptor (articulares, musculares y cutáneos) y termo receptivo (tacto y temperatura). Las técnicas de entrenamiento propioceptivo se basan en las respuestas compensatorias neuromusculares individualizadas para cargas potencialmente desestabilizadoras, como respuesta a esto se modifica el patrón de activación muscular logrando una respuesta más rápida ante el desequilibrio, lo que permite potencializar las demandas del Control del movimiento, igualmente previniendo lesiones, en otras palabras se desarrolla la propiocepción, aclarando que se debe considerar como complemento en el

entrenamiento del deportista, en este sentido el entrenamiento propioceptivo ha demostrado mejoras en el equilibrio estático como el dinámico, en la coordinación, ritmo y mejora de la interacción entre los grupos musculares.

Recomendaciones

Dirigidas a patinadores, padres de familia, entrenadores, educadores físicos, fisioterapeutas.

El estudio consistió en determinar el efecto de un programa de ejercicio propioceptivo sobre el equilibrio en patinadores de carrera juveniles. Fue un estudio de alcance cuasiexperimental. Participaron 49 jóvenes de ambos sexos entre 11 y 15 años. Al grupo experimental se le aplicó un programa de ejercicio propioceptivo durante un periodo de 17 semanas, tanto el grupo control como experimental recibieron tres sesiones semanales de 30 minutos.

Se realizó una evaluación estabilométrica, donde se midieron los límites de estabilidad, la amplitud y frecuencia de oscilaciones y el equilibrio estático. Ambos grupos mejoraron la frecuencia de balanceo en ambas direcciones, con ojos abiertos y ojos cerrados ($p < 0,050$).

Estos resultados son importantes para la población patinadora, en especial, a los entrenadores. Comprender lo importante de conocer el entrenamiento propioceptivo y tener en cuenta la progresión, la intensidad y los movimientos en el contexto de la modalidad deportiva, así como la adaptación de cada deportista al entrenamiento. En este sentido, se recomienda iniciar con una superficie estable, apoyo bipodal, y con ojos abiertos, incrementando la dificultad realizando el ejercicio sobre superficies inestables, apoyo unipodal y con los ojos cerrados acompañado con movimientos con cargas adicionales y perturbaciones externas. Además, cuando se realizan actividades nuevas o balísticas, o cuando la velocidad de ejecución del movimiento aumenta, el principio que se evidencia es el de activación recíproca de agonistas y antagonistas, con el objetivo de garantizar la eficiencia del movimiento y estabilidad articular, por lo tanto, un equilibrio de estos principios es el objetivo alcanzable para una eficiencia en la acción deportiva.



Imagen 1. Evaluación laboratorio análisis de movimiento UAM

Fuente: elaboración propia



Imagen 2. Trabajo de campo en escenario deportivo

Fuente: elaboración propia

Referencias

- Ageberg, E., Roberts, D., Holmstrom, E., Friden, T. (2003). Balance in single-limb stance in healthy subjects reliability of testing procedure and the effect of short-duration sub-maximal cycling. *BMC. Musculoskelet. Disord*, 4: 14.
- Benítez-Sillero, J., & Poveda-Leal, J. (2010). La propiocepción como contenido educativo en primaria y secundaria en educación física. *Revista Pedagógica ADAL*, 21, 24-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3815429>
- Chapman, D.W., Needham, K.J., Allison, G.T., Lay, B., & Edwards, D.J. (2007). Effects of experience in a dynamic environment on postural control. *British Journal of Sports Medicine*, 42(1), 16–21. Doi:10.1136/bjism.2006.033688
- Castañer, M. y Camerino, O. (2006). *Manifestaciones Básicas de la Motricidad*. Lleida: Publicacions de la Universitat de Lleida.
- Da Fonseca, V. (1998). *Manual de observación psicomotriz: significación psiconeurológica de los factores psicomotores*. España: INDE.
- Fort, A., Romero, D. (2013) Rol del sistema sensoriomotor en la estabilidad articular durante las actividades deportivas. *Apunts Med Esport*, 48(178): 69-76
- Gómez, S. M. (2013). *Influencia de la práctica deportiva en la integración sensorial en niños: evaluación estabilométrica*. [Tesis doctoral]. Madrid. Universidad Rey Juan Carlos, facultad de Ciencias de la Salud. Departamento de anatomía y embriología humana.
- Hagert, E. (2010). Proprioception of the wrist joint: A review of current concepts and possible implications on the rehabilitation of the wrist. *Journal of Hand Therapy*, 23(1), 2-17. Doi: 10.1016/j.jht.2009.09.008
- Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine*, 41(3): 221-32. Doi: 10.2165/11538560-000000000-00000.
- Horak, F, Wrisley, D., Frank, J. (2009). The Balance Evaluation Systems Test (BEST Differentiate Balance Deficits. *Physical Therapy*. 89 (5); 484-498.
- Kuman, A., Gaurav, K. (2014). Comparison of instability resistance training, traditional resistance training and plyometric training effects on strength, balance and functional performance on lower limb in normal collegiate male student. *International Journal of Physical Therapy & Rehabilitation Sciences*, 1(1): 10-25.

- Riemann, B.L., & Lephart, S.M. (2002). The sensorimotor system, part II: The role of proprioception in motor control and functional joint stability. *Journal of Athletic Training*, 37(1), 80–84. PMC164312
- Riemann, B.L., Myers, J.B., & Lephart, S.M. (2002). Sensorimotor system measurement techniques. *Journal of Athletic Training*, 37(1), 85–98. PMC164313.
- Roberts, D. (2003). Sensory aspects of knee injuries. Lund, Sweden: Lund University; (citado por Fort A, Romero D. Rol del sistema sensoriomotor en la estabilidad articular durante las actividades deportivas. *Apunts Med Esport*, 2013; 48(178): 69-76.
- Romero-Franco, N., Martínez-Amat, A. & Martínez-López, E.J (2013). Effect of the proprioceptive training in sprinters. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 13(51), 437-451. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista51/artefecto393.htm>
- Romero-Franco, N., Martinez-Lopez, E., Lomas-Vega, R., Hita-Contreras, F., & Martínez-Amat, A. (2012). Effects of proprioceptive training program on core stability and center of gravity control in sprinters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(8), 2071-2077. Doi: 10.1519/JSC.obo13e31823bo6e6



Programa de tamización e intervención cognitivo-motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo

ODS al cual aporta el proyecto: **No. 3.** Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería.

Correo electrónico: bsegurag@unal.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctor en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Carolina Márquez Narváez | Magíster en Ingeniería.

Correo electrónico: carolina.marquezn@autonoma.edu.co

Daniel Henao Díaz | Médico especialista en Epidemiología.

Correo electrónico: daniel.henaod@autonoma.edu.co

Daniela Ramírez Restrepo | Fisioterapeuta.

Correo electrónico: daniela.ramirezr@autonoma.edu.co

Sarah García Pava | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sarah.garciap@autonoma.edu.co

Sara Bibiana Vélez Rivera | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sara.velezr@autonoma.edu.co

Vanessa Martínez Díaz | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: vmartinez@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ingeniería de Software, Neuroaprendizaje y Automática** ■

Palabras clave: envejecimiento, deterioro cognitivo, intervención cognitivo-motora.

Problema a resolver

En los últimos años, el aumento de la esperanza de vida ha traído como consecuencia un incremento de la proporción de adultos mayores a nivel mundial (Bayarre, 2017), específicamente en Colombia. Para el 2050, tal población representará el 25-29% del total de la población. Actualmente, en el departamento de Caldas, los adultos mayores representan un 15% de la población total, valor que se encuentra por encima de la media nacional (11%) (Ministerio de Salud y Protección Social, 2018).

El envejecimiento está asociado con la acumulación de una gran variedad de cambios que reducen gradualmente las reservas fisiológicas y aumentan el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), como el Deterioro Cognitivo (DC) (Steves, Spector, Jackson, 2012; Baker GT, Sprott RL. 1988). Éste se caracteriza por la alteración de funciones como la atención, la memoria, la orientación, el lenguaje, las gnosias, las praxias, el cálculo, el esquema corporal y la conducta; y presenta varias fases, que comprenden desde el deterioro cognitivo leve (DCL), en el cual no hay pérdida evidente de la funcionalidad; hasta la demencia, en cuyo caso las alteraciones son tan marcadas que interfieren con las actividades de la vida diaria (AVD) y limitan la independencia del individuo. Aspectos sanitarios como la detección temprana, la valoración y la intervención de dicha condición resultan complejos, puesto que los síntomas son poco claros e inconstantes, siendo algunos de ellos asignados equivocadamente al proceso de envejecimiento; y el conocimiento por parte de los profesionales en salud, sobre los tipos de intervenciones necesarias para esta población es insuficiente o nulo.

Se justifica entonces la necesidad de desarrollar programas a favor de la población adulta mayor de Manizales, que permitan facilitar procesos de análisis, detección temprana e intervención oportuna del DC. Además, se considera vital educar a la comunidad sobre el rol fundamental que cumplen los ancianos en la sociedad para, de este modo, erradicar los estigmas sobre este curso de vida. También es importante enseñar a la población en general, sobre la importancia de adquirir hábitos saludables que prevengan la aparición o el progreso de enfermedades crónicas no transmisibles y discapacidades para la posteridad.

Contexto del estudio

El adulto mayor: los adultos mayores son personas de 60 o más años de edad que han sufrido un proceso multidimensional de envejecimiento, el cual se caracteriza por ser heterogéneo, intrínseco e irreversible, y sus factores van más allá de una simple edad cronológica (Ministerio de Salud y Protección Social,

2020). En el transcurso de la vida y la vejez, se desencadenan complejos cambios biológicos y psicológicos en los individuos (Organización Mundial de la Salud, 2015), que tienen que ver con la interacción continua en el tiempo con la vida social, económica, cultural y ecológica de las comunidades y que, a menudo, están relacionados con procesos de desarrollo y de deterioro; estos constituyen las diferentes edades de un individuo (Gómez J, Curcio C, 2014).

Envejecimiento: desde un punto de vista biológico, el envejecimiento está asociado con la acumulación de una variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo cual conlleva un descenso de las capacidades físicas y mentales, un aumento del riesgo de padecer enfermedades y, finalmente, la muerte (Organización Mundial de la Salud, 2015). El envejecimiento debe servirse como un proceso que abarca diferentes factores y dimensiones del ser humano. En este proceso influyen factores intrínsecos, que dan lugar al envejecimiento primario y, factores extrínsecos, que producen el envejecimiento secundario (Gómez & Curcio, 2014). El primero, está relacionado con el ciclo universal de la vida celular, el cual ocurre en todos los miembros de un determinado género y determinada especie; este representa el 35% de la variación en la expectativa de vida de un individuo y en él figuran todos los efectos acumulativos con el paso del tiempo y los factores de herencia. Por otro lado, el envejecimiento secundario representa el 65% del proceso de envejecimiento y está influenciado por factores externos que producen efectos sobre las células (Gómez & Curcio, 2014). Lo anterior sugiere que el envejecimiento puede ser regulado con cambios en las condiciones medioambientales y estilos de vida de las personas.

Deterioro Cognitivo (DC): el DC se define como una disminución, más allá de lo esperado para la edad y el nivel educativo, del rendimiento de una o varias funciones cognitivas. Presupone deficiencias respecto al nivel de funcionamiento previo, una pérdida parcial o global de las capacidades previamente adquiridas, lo que no siempre resulta demostrable (Pérez Martínez, 2005). Esta alteración puede ser vista en el contexto de múltiples enfermedades que afectan el cerebro de las que destacan: HTA, enfermedad coronaria, arritmia cardíaca y accidentes cerebrovasculares (Ruiz, Pérez & Medina, 2013). El DC se clasifica de acuerdo con el grado de compromiso de las funciones mentales, clasificando a cada persona en los siguientes niveles: Envejecimiento cognitivo normal, Deterioro cognitivo leve (DCL), Deterioro cognitivo moderado (DCM) y Deterioro cognitivo severo (DCS). El DCM y el DCS corresponden a etapas de demencia.

Capacidad Funcional (CF): en los ancianos, la CF significa la habilidad para funcionar en la vida diaria, por lo que va más allá de un aspecto fisiológico y se torna en un término relativo, determinado por las costumbres y estilos de vida de cada individuo. El concepto de CF en gerontología expresa diversos niveles de integración; se construye sobre un sustrato biológico, en el cual están incluidos los sistemas básicos comprometidos en la misma: neurológico, osteomuscular y cardiovascular (Gómez & Curcio, 2014). Dicho sustrato permite al individuo tener la aptitud para generar movimiento; esto se denomina capacidad física.

La capacidad física se compone por diversos dominios: coordinación, equilibrio, fuerza, entre otros. Se definen tres niveles de integración: la ejecución de tareas específicas, estas dependen de la capacidad de moverse en el ambiente y son necesarias para mantener la independencia; actividades físicas e instrumentales de la vida diaria; las actividades sociales, recreativas, comunitarias y parentales, en los contextos personal, espacial y temporal. Adicionalmente, la funcionalidad está determinada por una serie de factores relacionados con la vida interpersonal, el deterioro, el estilo de vida, la presencia de enfermedades y la presencia de facilitadores o barreras ambientales (Gómez & Curcio, 2014). La interacción con las distintas enfermedades genera discapacidades en los adultos mayores que llevan al deterioro de su funcionamiento.

Capacidad Comunicativa (CC): la capacidad comunicativa facilita el desarrollo de actividades de carácter cognitivo que contribuyen en mantener la independencia y capacidad funcional de cada individuo. En este sentido, es de gran valor que una persona conserve capacidades propias de la comunicación como es habla, y de forma concreta su fluidez verbal. Dicha fluidez se define en los términos de la forma de hablar, la tasa del habla los patrones de pausa y la entonación habla (Kempler, 2005). La conservación de estos aspectos contribuye en que la persona pueda mantener sus procesos comunicativos y por ende mantenerse activo en un entorno social.

Centro Vida: lugar en el cual se prestan un conjunto de servicios gratuitos, de manera integral, a personas adultas mayores, como soporte nutricional, actividades recreativas, ocupacionales y culturales y demás servicios mínimos establecidos por la ley.

Todo lo anterior condujo al desarrollo de una propuesta de intervención integral fundamentada en las siguientes etapas:

Valoración: en los Centros Vida “La Isla” (urbano) y “Caselata” (rural) se llevaron a cabo cuatro procesos con los adultos mayores: el diligenciamiento digital de información sociodemográfica y antecedentes patológicos, la tamización para DC, 3) La valoración de la CF y La valoración de la capacidad comunicativa.

Intervención: ***se ejecutó una intervención cognitivo-motora en un período de cuatro meses (16 semanas), con una frecuencia de 2 veces/semana y un total de 32 sesiones.*** Cada sesión tuvo una duración total de 90 minutos, en los cuales cada adulto mayor participó de 30 minutos de intervención cognitiva, 30 minutos de intervención motora y 30 minutos de intervención de fluidez verbal.

En la intervención cognitiva, dirigida por un médico general y llevada a cabo mediante una cartilla de estimulación cognitiva, las personas mayores ejecutaron ejercicios de orientación espacio temporal, atención, memoria autobiográfica, praxias, gnosias, recuerdo diferido y lenguaje.

En la intervención motora, encabezada por una fisioterapeuta, los adultos mayores participaron de actividades multicomponentes, las cuales tuvieron

como objetivo el mantenimiento de las capacidades físicas condicionales y coordinativas.

Finalmente, en la intervención de fluidez verbal, dirigida por un médico y una ingeniera biomédica, los ancianos participaron de seis tipos de ejercicios: entrenamiento en aprendizajes sin error, entrenamiento N-Back, entrenamiento de categorización, entrenamiento de cancelación, entrenamiento Go/NoGo y entrenamiento Stop Signal. Estos ejercicios han sido pensados para mantener las capacidades de lenguaje, memoria y funciones ejecutivas propias de la fluidez verbal.

Apropiación Social: para la realización del proceso de ASCTeI, se propuso realizar las siguientes fases: fase de producción, fase de transferencia, fase de apropiación social del conocimiento, fase de aplicación y fase de divulgación.

Recomendaciones

Dirigidas a la Comunidad en General.

Teniendo en cuenta los resultados demográficos, sociales, de salud y de participación del adulto mayor en Manizales, se hace evidente que resulta prioritario trabajar, mediante alianzas entre diferentes sectores (principalmente academia y estado), con población como la que asiste regularmente a los Centros Vida de la ciudad. Esta población, corresponde en mayor medida a los niveles 1 y 2 del Sisbén y debe recibir servicios de intervención integral cognitivo-motor, que promuevan el desarrollo de hábitos saludables y por ende contribuyan en el mantenimiento de la CF del Adulto Mayor.



Imagen 1. Adultos mayores en taller de Apropiación Social en Ciencia Tecnología e Innovación. Universidad Autónoma de Manizales, noviembre de 2019.

Fuente: elaboración propia.

Referencias

Bayarre Vea HD. Múltiples perspectivas para el análisis del envejecimiento demográfico. Una necesidad en el ámbito sanitario contemporáneo. *Rev Cubana Salud Pública* [Internet]. 2017 Jun; 43(2): 313-316. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So864-34662017000200014&lng=es.

Ministerio de Salud y Protección Social. *Sala situacional de la Población Adulta Mayor* [Internet]. 2018. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/sala-situacion-envejecimiento-2018.pdf>

Steves CJ, Spector TD, Jackson SHD. Ageing, genes, environment and epigenetics: what twin studies tell us now, and in the future. *Age Ageing*. 2012; 41(5): 581-586.

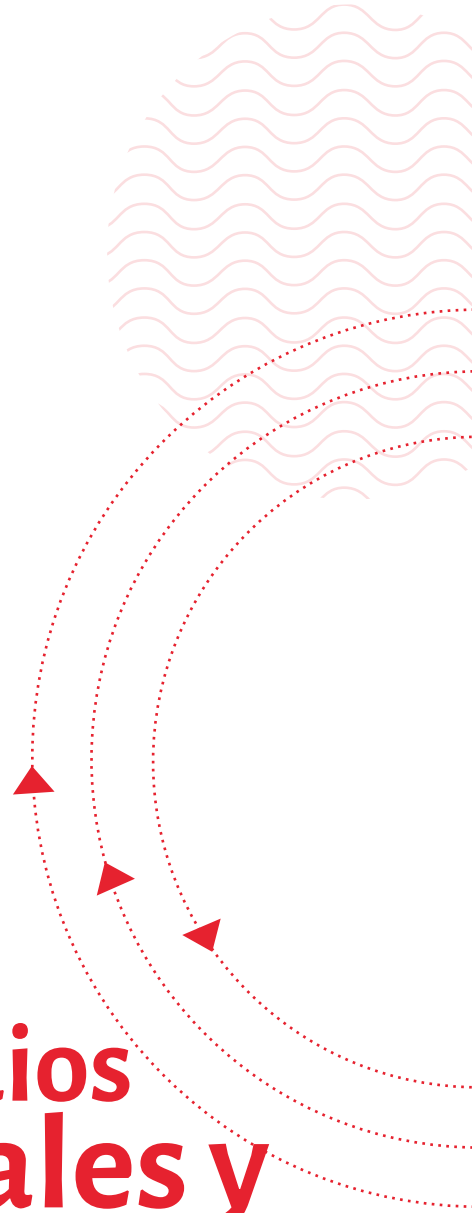
Baker GT, Sprott RL. Biomarkers of aging. *Exp Gerontol*. 1988; 23(4-5): 223-239.

- Ruiz C, Pérez GE, Medina JM. Diagnóstico y tratamiento integral de las demencias. Bogotá: *Ediciones Acta Neurológica Colombiana*; 2013.
- Organización Mundial de la Salud. *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud* [Internet]. 2015. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf?sequence=1
- Ministerio de Salud y Protección Social. *Envejecimiento y Vejez*. [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/promocion-social/Paginas/envejecimiento-vejez.aspx>.
- Gómez J, Curcio C. *Salud del Anciano: Valoración*. Manizales: Blanecolor; 2014.
- Pérez Martínez VT. El deterioro cognitivo: una mirada previsor. *Rev Cubana Med Gen Integr* [Internet]. 2005 abril; 21(1-2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So864-21252005000100017&lng=es.
- Kempler, D. (2005). *Neurocognitive Disorders in Aging*. SAGE Publications. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=tbwOlDoQQR4C>



Estudios Sociales y Empresariales

Investigaciones terminadas
entre 2019-2 y 2020-1





Impacto en el volumen de importación derivado de la pandemia Covid-19 en las aduanas marítimas de Cartagena, Colombia y Manzanillo, México (Proyecto en el marco del programa DELFÍN)

ODS al cual aporta el proyecto: **No. 9.** Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.

Sylja Viridiana Guerrero García | Profesora de tiempo completo en Universidad Politécnica de Tecámac. Magíster en Auditoría y Contabilidad Internacional.

Correo electrónico: syljav_guerrero@uptecamac.edu.mx

Andrés David Barragán Hernández | Estudiante de Profesional en Negocios Internacionales. Universidad Autónoma de Manizales.

Correo electrónico: andres.barraganh@autonoma.edu.co

Andrea Ximena Rodríguez Alvarado | Estudiante de Licenciatura en Negocios Internacionales. Universidad Politécnica de Tecámac.

Correo electrónico: andrea_1318111608@uptecamac.edu.mx

■ **Grupo de Investigación: Semillero de Empresariado (verano 2020 del Programa Delfín)** ■

Palabras clave: puerto, contenedor, crisis sanitaria, importación.

Problema a resolver

Los brotes pandémicos han perjudicado a las sociedades ocasionando muertes de millones de personas. El surgimiento del virus del Covid-19 ha sido un diferenciador en el año 2020, teniendo un impacto en todos los sentidos, por tanto, el comercio internacional no es la excepción y ha tenido que buscar alternativas para no detenerse por completo, cambiando su forma de operar parcialmente, llevando al hombre a actualizarse.

El presente proyecto de investigación se destinará a comparar la aduana marítima de Manzanillo, México y Cartagena, Colombia en sus importaciones, teniendo en cuenta que ambas naciones atienden una emergencia sanitaria provocada por el Covid-19. A partir de la pandemia se ha detenido parcialmente el tráfico de mercancías teniendo una disminución en las importaciones, provocando fuertes afectaciones a la economía de ambos países, en consecuencia surge la necesidad de responder a la pregunta: ¿Cuál es el impacto en el volumen de importación en las aduanas marítimas de Manzanillo, México y Cartagena, Colombia derivado de la pandemia Covid-19, en México y Colombia?

Contexto del estudio

El surgimiento del virus del Covid-19 ha sido un diferenciador en el año 2020, teniendo un impacto en todos los sentidos, por tanto, el comercio internacional no es la excepción y ha tenido que buscar alternativas para no detenerse por completo. Sin embargo, el impacto económico ha sido inevitable, debido a la crisis sanitaria, afectando las importaciones de Colombia y México. Asimismo, se debe analizar dicho impacto para identificar los efectos negativos de la caída de las importaciones y la respuesta ante la crisis sanitaria a la que se enfrentan estos países.

El objetivo de este estudio es analizar el impacto en el volumen de las importaciones derivado de la pandemia de Covid-19 durante el periodo de enero-abril 2020 en las aduanas marítimas de Cartagena, Colombia y en Manzanillo, México. En este contexto, el comportamiento de las importaciones es el efecto del comportamiento económico durante el desarrollo de la crisis sanitaria.

La pregunta de investigación se responde a través de la búsqueda de datos oficiales de las entidades estatales como son las secretarías y ministerios sobre los valores de las importaciones y su respectivo análisis, así como también la búsqueda de literatura para el apoyo de las reflexiones. Estos resultados indican el impacto de la crisis sanitaria en las economías de México y Colombia.

A continuación, se desarrolla el marco teórico con la finalidad de tener en cuenta conceptos del transporte marítimo, así como elementos básicos del

comercio internacional para el fácil entendimiento del contenido de la presente investigación.

El **transporte marítimo internacional** es el traslado de carga o pasajeros a través del mar de un país a otro, utilizando medios de transporte como barcos u otra clase de embarcaciones. (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2009).

Un **contenedor** es una caja prismática de sección cuadrada o rectangular, destinada a transportar y almacenar cantidades máximas de todo tipo de productos y embalajes que encierra y protege los contenidos de pérdidas y daños; puede ser conducido por cualquier medio de transporte, manejado como "unidad de carga" y trasladada sin manipulación del contenido. Las dimensiones del contenedor con uso más extensivo son 8x8x20ft. y de 8x8x40ft. (API Dos Bocas, 2012).

TEU (Twenty foot Equivalent Units) que es una medida basada en el tamaño de los contenedores de carga ISO Serie I, es el indicador normal de capacidad de contenedores para fines de transporte y productividad de puertos; un contenedor de 20 pies = 1 TEU; un contenedor de 40 pies = 2 TEU o 1 FEU (Forty foot Equivalent Units) en todo el mundo (CEPAL, 1991).

Etimológicamente el vocablo "**pandemia**" procede de la expresión griega *panḗmonnosēma*, traducida como "enfermedad del pueblo entero". Se entiende por pandemia a la infección humana generada por un nuevo agente para el cual la mayor parte de las personas no tiene inmunidad. Este agente se transmite eficientemente de persona a persona y tiene tal capacidad de expansión que afecta a todos los habitantes (Henaó, 2010).

Recomendaciones

Dirigidas a estudiantes del área de negocios internacionales e investigadores del área de estudios sociales y empresariales

El transporte marítimo de mercancías contribuye de manera sustancial a la economía de un país, por tanto, el tener la economía de un país potencia como lo es China, repercute en un efecto dominó en donde paraliza a otros países -México y Colombia, por ejemplo-. Al medir el impacto de las importaciones durante el primer cuatrimestre del año 2020, respecto a la crisis sanitaria del Covid-19, con una disminución negativa de las importaciones en valor CIF, (dólares), 10,41% en la aduana de Manzanillo, y 9.55% en la aduana de Cartagena, dado principalmente a la estrecha relación comercial con países como China y Estados Unidos, ya que durante el mes de abril de 2020, México

tuvo una disminución en sus exportaciones a Estados Unidos, teniendo un desplome del 47.9% pasando a ser el tercer socio comercial de este país.

Esta investigación contribuye a promover una industrialización inclusiva entre los países de México y Colombia para aumentar alianzas comerciales. México y Colombia son socios comerciales; sin embargo, al ser economías similares debería tener un apoyo mutuo para aumentar sus economías de manera bilateral causando mayor desarrollo económico, referente a empleo, inversiones y PIB destacando y avanzando a mejorar como países menos adelantados; así como también disminuir la dependencia de países como China y Estados Unidos.

Referencias

- API Dos Bocas. (03 de Septiembre de 2012). *Glorario*. Obtenido de: <https://www.puertodosbocas.com.mx/glosario>
- Autoridad Marítima Portuaria. (2010). *Glosario de términos marítimos portuarios*. Obtenido de: <https://www.puertoensenada.com.mx/upl/sec/glosario-de-terminos-maritimos.pdf>
- CEPAL. (1991). *Facilitación del comercio y el transporte en América Latina y el Caribe*. Obtenido de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36725/Boletin+FAL+90_es.pdf?sequence=1
- CEPAL. (2020). *América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19*. Obtenido de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45337/4/S2000264_es.pdf
- Dirección General de Epidemiología. (2020). *Informe general Coronavirus México*. Obtenido de: <https://coronavirus.gob.mx/datos/>
- Gobierno de México. (21 de Marzo de 2020). *Información internacional y nacional sobre nuevo coronavirus con corte al 21 de marzo de 2020*. Obtenido de: <https://coronavirus.gob.mx/2020/03/21/conferencia-21-de-marzo/>
- Henaó, L. (2010). *El concepto de pandemia: debate e implicaciones a propósito de la pandemia de influenza de 2009*. Obtenido de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rgps/v9n19/v9n19a05.pdf>
- INEGI. (28 de Abril de 2020). *información oportuna sobre la balanza comercial de mercancías de México durante marzo de 2020*. Obtenido de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/balcom_o/balcom_02020_04.pdf

- Instituto Nacional de Salud. (2020). *Reporte diario coronavirus en Colombia*. Obtenido de: <https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Coronavirus.aspx>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2009). *Guía de orientación al usuario del transporte acuático*. Obtenido de: <http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/188937685rad43065.pdf>
- SCT. (26 de Marzo de 2020). *RED de Puertos D&C: Principales medidas adoptadas con el fin de mitigar la propagación y los efectos del COVID-19*. Obtenido de: <http://www.sela.org/es/prensa/articulos/a/63973/puertos-digitales-medidas-para-mitigar-efectos-covid-19>
- Secretaría de Economía. (2020). *Comercio Exterior / Países con Tratados y Acuerdos firmados con México*. Obtenido de: <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/comercio-exterior-paises-con-tratados-y-acuerdos-firmados-con-mexico?state=published>
- SPRC. (2020). *Historia del puerto de Cartagena*. Obtenido de: <https://www.puertocartagena.com/es/sobre-la-organizacion/historia>



Universidad Autónoma de Manizales 40 años, 40 historias de emprendimiento

ODS al cual aporta el proyecto: No. 8. Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos. Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.

Viviana Molina Osorio | Maestría en Administración financiera.

Correo electrónico: vmolinao@autonoma.edu.co

Kenny Mauricio Gómez | MSc en Administración.

Correo electrónico: kennym.gomez@autonoma.edu.co

Autores de casos

Alejandra Molina Osorio

Ángela María de la Roche Cadavid

Ángela María Gil Duque

Beatriz Álvarez Vargas

Beatriz Ayala Hoyos

Belarmino Segura Giraldo

Daniel Buitrago Vargas

Diego Barajas

Eugenia Nieto Murillo

Francina Echeverri Callego

Germán Darío Marín Tabares

Jaime Alberto Valencia Ramos

John Jairo Giraldo Hoyos

José Fernando Londoño

Julia Inés Gómez

Kenny Mauricio Gómez

Lina Victoria Berrío Ríos

María Carolina Mora Quintero

Natalia Arias González

Paulo César Cárdenas

Rosa Helena Macía Mejía

Stephany Alzate López

Tania Mackenzie

Viviana Molina Osorio

■ Grupos de Investigación: **Empresariado, Diseño y Complejidad, Ingeniería de Software, Salud Pública y Física y Matemáticas** ■

Palabras clave: emprendimiento, competitividad, estudios de Caso, desarrollo regional.

Problema a resolver

Esta es una investigación que, a través de un estudio de casos múltiple, busca presentar 40 años de historia, 40 historias de emprendimiento, 40 miradas académicas al mundo empresarial para entender el aporte que ha realizado la Universidad Autónoma de Manizales al emprendimiento, al crecimiento empresarial y, en general, al desarrollo regional.

Desde que en la ciudad comenzó la alianza *Manizales Más*, se ha visto la necesidad de comunicar las victorias tempranas de las empresas participantes en los programas de emprendimiento, es por ello que los Profesores de Alto Potencial han empezado a construir y relatar las disyuntivas a las que se han visto enfrentadas las empresas a través de estudios de caso para la enseñanza. De allí se publicó un libro a mitad del año 2018 y se ha visto la posibilidad de seguir escribiendo casos para uso en aula. Ahora queremos contar desde el punto de vista biográfico y un tanto anecdótico las historias de emprendedores y empresarios manizaleños y sus vínculos con la UAM.

Hasta ahora no hay ejercicios similares en la ciudad de Manizales y encontramos en el país el proyecto “100 Empresarios, 100 Historias de Vida” liderado por la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia en el año 2008. El producto final de esta investigación será un libro que esperamos sirva de regalo a la Universidad por su aniversario 40 y que, aparte de celebrar y conmemorar, nos permita visibilizar la importancia de la formación de la Universidad Autónoma de Manizales en la vida de nuestros graduados.

Pregunta de investigación: ¿Cuál ha sido el impacto de la Universidad Autónoma de Manizales en la generación de empresas en la ciudad de Manizales en los últimos 40 años?

Contexto del estudio

A finales de la década de los 70's un grupo de empresarios de la ciudad vio que Manizales necesitaba una universidad donde se formaran a los jóvenes, dando más opciones, debido a la escasa oferta académica del momento que generaba la migración de muchos jóvenes a ciudades más grandes como Bogotá y Medellín. Esta migración en el mediano plazo se volvió permanente, pues estos jóvenes empezaban a trabajar en otras ciudades y pocos regresaban a la ciudad.

En esta época las empresas necesitaban de mano de obra calificada que no era fácil de encontrar, esto da origen a la Universidad Autónoma de Manizales que desde su concepción fue pensada como una universidad con un enfoque empresarial. En 1979 la UAM inicia con tres programas académicos que son los pilares de las tres facultades que se tienen hoy en día; Economía, Odontología

e Ingeniería de Sistemas fueron el origen de la facultad de Estudios Sociales y Empresariales, la facultad de Salud y la facultad de Ingenierías respectivamente.

Desde ese primer momento la misión de la Universidad fue la formación de personas comprometidas con el desarrollo regional, para esto se crearon asignaturas enfocadas en dar al estudiante habilidades en el campo administrativo y empresarial, pues si bien los graduados podían emplearse en empresas públicas y privadas existentes también tenían la posibilidad de crear su empresa y generar nuevas dinámicas económicas en la ciudad.

La UAM no fue la única universidad en la ciudad que nació en esa época, más universidades se fueron creando o abriendo sus sedes, pero esto no interfirió con su crecimiento y con su convicción empresarial; es por esto que fortaleció y afianzó sus lazos con la empresa y el Estado para que los estudiantes realizaran sus prácticas, visitas y trabajos de clase; además se incluyó dentro del macro-curriculo de la Universidad un componente que mostrara ese sello empresarial. Con la creación de nuevos programas se agregan a todos los planes de estudio las asignaturas de espíritu empresarial y administración, que para el año 2016 en un ajuste curricular se transforman y fusionan en la materia de emprendimiento que deben ver todos los estudiantes de pregrado y que se oferta varias veces al año de manera optativa para los posgrados.

A medida que las teorías y enfoques sobre emprendimiento fueron cambiando, la UAM también lo hizo, pues ya no sólo era importante generar dinámicas económicas en la ciudad sino que todos los integrantes de la comunidad (profesores, estudiantes, administrativos, empleados) interiorizaran que el emprendimiento es más que hacer empresa, que desde su hacer cotidiano puede aplicar fundamentos de emprendimiento e innovación. Es por eso que, dentro de los programas de formación de posgrados, la UAM tiene la Maestría en Creatividad e Innovación en las Organizaciones, ejes fundamentales del emprendimiento en las empresas.

Dada la visión empresarial y el apoyo que muchos estudiantes, graduados y trabajadores solicitaban para resolver dudas o asesoría frente al plan de negocios, se crea la unidad de emprendimiento que, si bien al inicio se dedicó a asesorías sobre ideas y puesta en marcha de un negocio, fue madurando cada vez más hasta convertirse en un aliado no sólo de las personas que quieren iniciar un negocio sino de los componentes académicos y administrativos para promover el liderazgo emprendedor e innovar en todos los espacios de la Universidad y desde todas las áreas de trabajo.

Es por esto que dentro de las competencias generales que busca desarrollar la UAM en su comunidad, se encuentra la competencia en emprendimiento a la par de las competencias matemática, ciudadana, comunicativa y digital. La misión y la visión que actualmente tiene la UAM le apuesta al emprendimiento desde la formación emprendedora hasta la consolidación de la cultura del emprendimiento, que permita responder de forma creativa, innovadora y pertinente a las necesidades del entorno.

Recomendaciones

La publicación de 40 historias de emprendimiento nos permite hacer visible aquello que cada uno de los miembros de la institución vive en su día a día. Esta compilación de historias sirve como prueba de lo que es el ADN UAM y cómo se ve reflejado en nuestros estudiantes, graduados, docentes, administrativos y colaboradores en general; es una mirada a lo que somos y hacia dónde nos dirigimos. Presentamos algunas recomendaciones:

Afinar el instrumento para que pueda ser usado en otras investigaciones y para que guarde una mejor correspondencia con la metodología AVVE.

Seguir trabajando en el sustento teórico de la metodología AVVE para afianzarla y en algún momento replicarla.

Ampliar la base de datos de graduados empresarios y emprendedores, esto permitirá involucrarlos en otras investigaciones, en diferentes proyectos de proyección y en las clases.



Imagen 1. Lanzamiento del libro con empresarios y profesores participantes.

Fuente: Unidad de Comunicaciones UAM.



Contaminantes criterio del aire en municipios del departamento de Caldas - Caso de estudio ciudad de Manizales

ODS al cual aporta el proyecto: No. 13. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Olga lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Alejandra María Restrepo Franco | Ingeniera Mecánica.

Correo electrónico: alejandra.restrepof@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Diseño Mecánico Desarrollo Industrial- Archytas. Desarrollo Regional Sostenible, Salud Pública** ■

Palabras clave: calidad del aire, contaminantes criterio, inventario de emisiones, modelo IVE.

Problema a resolver

En este trabajo se presenta un estudio del panorama de calidad del aire para la ciudad de Manizales. Se realizó una revisión de antecedentes de los temas de contaminantes criterio del aire y su relación con la salud humana, seguidamente se recopiló información para realizar un perfil territorial y desarrollar un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de la ciudad desde la metodología del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC). Se estimaron los contaminantes criterio para fuentes móviles provenientes de una flota vehicular con tecnología a gas natural vehicular (GNV) y Diésel de la ciudad y su análisis se desarrolló bajo el modelo IVE (International Vehicle Emissions). Por último, se diseñó, implementó y evaluó una estrategia de Apropiación Social del Conocimiento (ASC) dirigida al diagnóstico e intervención en salud con el fin de resolver problemáticas en salud ambiental, específicamente sobre la dimensión de calidad del aire, de la cual se obtuvo como resultado productos educocomunicativos en la que intervino un panel de expertos en calidad del aire y salud ambiental. Los resultados presentados en este documento son base para que a nivel municipal se formulen e implementen políticas, estrategias e instrumentos orientados a la adecuada planificación del territorio, el seguimiento y control de las fuentes de emisión, la gestión de la movilidad sostenible y la renovación tecnológica, con la cual se mejoraría la calidad del ambiente y la salud de la población.

Contexto del estudio

Con el fin de mejorar la calidad de vida y el bienestar de la población colombiana, se creó el documento CONPES 3550 de 2008, donde se dan los lineamientos para la formulación de la Política Integral de Salud Ambiental. El CONPES define la Salud ambiental como el área de las ciencias que trata la interacción y los efectos que, para la salud humana, representa el medio en el que habitan las personas. De acuerdo con esto, los múltiples factores ambientales cuyo deterioro influye negativamente en la salud humana son la baja calidad del aire, baja calidad de agua para consumo humano y la gestión inadecuada de las sustancias químicas (seguridad química) (DNP, 2008).

Se estima que la carga en salud atribuible a las condiciones ambientales en Colombia es del 17%, la cual puede estar relacionada con la inequidad en el acceso a servicios públicos, la falta de ingresos y el crecimiento acelerado del sector industrial, factores que incrementan los niveles de vulnerabilidad y exposición de la población; su impacto negativo genera significativos niveles de carga de enfermedad (DNP, 2008).

La baja calidad del aire y las causas y los efectos de la contaminación atmosférica en las personas se han convertido en una preocupación primordial en materia de salud pública; asimismo, el crecimiento poblacional y las actividades industriales han incrementado considerablemente las emisiones de contaminantes y sus niveles en el aire. Entre los contaminantes de interés en zonas urbanizadas se destacan el monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles (COVs), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y material particulado (PM) (Yang, et al., 2020). Estos contaminantes generan impactos sobre el recurso aire en ecosistemas naturales y centros urbanos que a su vez son producidos por emisiones contaminantes generadas por fuentes naturales, fijas y móviles. Según estudios publicados por el IPCC, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes del sector transporte se han aumentado un poco más del doble desde la década de 1970, a una tasa más rápida que las emisiones provenientes de otros sectores de consumo energético, alcanzando un total de 1 gigatonelada de CO₂ equivalente en el año 2010 (IPCC, 2014). Además, este organismo señala que cerca del 80% de este incremento corresponde a los vehículos de carretera.

En esta misma línea, la EPA indica que la fuente móvil que genera mayor contaminación del aire es el automóvil, ya que produce grandes cantidades de monóxido de carbono y menores cantidades de óxidos de nitrógeno y COVs. Las emisiones de los automóviles también contienen plomo y trazas de otros contaminantes peligrosos (Air Pollution Training Institute - EPA, 2005). La problemática de la contaminación del aire está recibiendo cada vez más atención, como consecuencia del gran número de personas que ahora habitan en áreas urbanas para evaluar su afectación sobre los diversos receptores como son la población, los ecosistemas, el clima y las estructuras. En el país se impulsa la gestión de la calidad del aire desde la política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire (Minambiente, 2010). En ella se identifican líneas de acción prioritarias para el desarrollo de herramientas técnicas para la formulación de estrategias de reducción de las emisiones contaminantes al aire, incluidos los sistemas de vigilancia de calidad del aire (SVCA) y la elaboración de inventarios de emisiones contaminantes a la atmósfera (Minambiente, 2017). De lo anterior, se hace necesario el monitoreo de contaminantes del aire en diferentes ubicaciones y con cierta periodicidad para evaluar su afectación sobre la salud y el ambiente.

Recomendaciones

A la alcaldía

Integrar aspectos de normatividad y salud ambiental cumpliendo estándares nacionales e internacionales implementando estrategias de movilidad sostenible.

Establecer políticas públicas para reducir la contaminación atmosférica y proteger el ambiente y la salud humana.

Fortalecer los temas de cultura ciudadana en el sentido de usar adecuadamente los paraderos y los cruces peatonales.

Aumentar y promover el uso de energías alternativas al combustible y de medios de transporte complementario.

Incrementar las unidades de monitoreo sobre los factores de riesgo ambiental.

A la flota vehicular

Se deben reforzar temas de buenas prácticas de conducción en las flotas vehiculares de la ciudad.

Se debe comprender el funcionamiento de las flotas vehiculares y ejercer buenas prácticas como un buen mantenimiento.

A la Universidad Autónoma de Manizales

Promover proyectos de investigación ambientales enfocados en la mitigación y adaptación al cambio climático, dirigidos a reducir la huella de carbono.



Imagen 1. Aire, Salud y Transporte.

Fuente: Sebastián Cárdenas.

Referencias

- DNP (2008). Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Obtenido de CONPES 3550, Política Integral de Salud Ambiental: <http://www.minvivienda.gov.co/conpesagua/3550%20-%202008.pdf>
- IPCC. (2007). The Intergovernmental Panel on Climate Change. Obtenido de Cambio Climático 2007 Informe de Síntesis: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. IPCC.
- Yang, Z., Liu, Y., Wu, L., Martinet, S., Zhang, Y., Andre, M., & Mao, H. (2020). Real-world gaseous emission characteristics of Euro 6b light-duty T gasoline- and diesel-fueled vehicles. *Transportation Research Part D*, 78.
- EPA, A. d. (2008). *International Vehicle Emissions Model*. Obtenido de: <http://www.issrc.org/ive/>
- Minambiente. (2017). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de Guía para la elaboración de inventarios de emisiones atmosféricas: https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/emisiones_atmosfericas_contaminantes/documentos_relacionados/GUIA_

PARA_LA_ELABORACION_DE_INVENTARIOS_DE_EMISIONES_
ATMOSFERICAS.pdf

EPA. (2019). United States Environmental Protection Agency. Obtenido de MOVES and Other Mobile Source Emissions Models: <https://www.epa.gov/moves>

Minambiente. (2010). Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Obtenido de Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire: <https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosAmbientalesySectorialyUrbana/pdf/>



Fundamentación del proceso formativo de empresas de alto potencial *Manizales Más 2016*

ODS al cual aporta el proyecto: No. 8. Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.

Isabel Francina Echeverri Gallego | Maestría en Creatividad e Innovación en las Organizaciones.

Correo electrónico: francinae@autonoma.edu.co

Viviana Molina Osorio | Maestría en Administración Financiera.

Correo electrónico: vmolinao@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Empresariado** ■

Palabras clave: emprendimiento, empresariado, crecimiento.

Problema a resolver

Manizales Más es una alianza pública, privada y académica que comenzó a gestarse en el año 2012 con el propósito de promover el emprendimiento en la ciudad de Manizales. El origen de esta iniciativa está en el año 2010, cuando la Fundación Luker decidió incluir dentro de su plan estratégico la necesidad de invertir en una línea especial en educación que les permitiera realizar una intervención en el espíritu empresarial de los ciudadanos para crear oportunidades de empleo sostenible. Después de buscar en el mundo cómo hacerlo, encontraron el *Babson Entrepreneurship Ecosystem Project* (BEEP) y a partir de febrero de 2011 empezaron a trabajar en alianza con Babson College para promover las condiciones necesarias para desarrollar el ecosistema de emprendimiento en la ciudad de Manizales.

Según Isenberg (2011) hay 6 dimensiones que deben promoverse en un ecosistema de emprendimiento: Mercados, Capital Humano, Finanzas, Entidades Soporte, Política Pública y Cultura. No se pretende desconocer que estas dimensiones existen en todas las economías del mundo, pero es importante que los agentes que hacen parte de cada dimensión tomen ciertas medidas y se generen unos vínculos entre ellos para que sea más fácil crear y crecer empresa.

Desde que inició *Manizales Más* el proceso se ha documentado y se han generado diferentes programas con objetivos que apuntan a diversos agentes, estos han pasado por pruebas piloto antes de pasar a convertirse en programas oficiales y llegar a enriquecer la oferta del ecosistema.

Todos estos resultados en Manizales son buenas noticias, pero al compararlos con los otros ecosistemas que ha manejado Babson nos damos cuenta de que los resultados no son los más comunes; ecosistemas con los mismos años de trabajo de parte del equipo Babson no tienen cifras como las de Manizales y tampoco tienen todos los programas, ya que varios se han gestado localmente, lo que nos lleva a pensar que la alianza *Manizales Más* está haciendo algo de manera diferente. ¿Cómo identificar esos diferenciadores para poder replicarlos? Es necesario entender cuáles son esas intervenciones que se han realizado en Manizales y sistematizarlas para reproducirlas en una escala mayor en esta ciudad o en otras latitudes.

Contexto del estudio

Desarrollar ecosistemas de emprendimiento no ha sido fácil. En Manizales los resultados obtenidos en estos cuatro años nos han permitido ver que sí es posible fomentar las relaciones entre agentes y que el modelo propuesto por Isenberg tiene validez como punto de partida. Pero se requiere mucho énfasis en generar las relaciones y puentes entre las diferentes dimensiones. En *Manizales Más* hay un equipo dedicado a promover los programas y ayudar a que se gesten relaciones entre agentes que de manera natural difícilmente se hubieran generado. Revisando algunos de los otros ecosistemas trabajados con Babson se ve que el programa de empresarios de alto potencial denominado Scale-up a nivel internacional ha sido implementado en muchas ciudades, sin embargo, esto no garantiza que el Ecosistema de emprendimiento se desarrolle.

Hasta ahora Daniel Isenberg ha trabajado en múltiples ciudades alrededor del mundo en países como Arabia, España, Brasil, Reino Unido, Puerto Rico y Estados Unidos, intentando promover los ecosistemas de emprendimiento. De todos los proyectos que han iniciado, sólo dos, el de Manizales y el de Milwaukee, han alcanzado un tamaño y tiempo de operación que permita ser estudiado (Isenberg & Onyemah, 2016). Sin embargo, Manizales ha sido la primera locación en la que se ve la evolución de las seis dimensiones y donde se han logrado las relaciones que se querían entre los diferentes actores del sistema¹. Las universidades, los gremios y los empresarios se han unido ofreciendo lo que mejor saben hacer para fortalecer el tejido empresarial de la ciudad y así promover proyectos conjuntos en los que la cooperación es indispensable. ¿Por qué se ha podido ver el crecimiento de las empresas? En los 4 años de intervención, las 56 empresas participantes del programa de alto potencial han experimentado crecimientos en ventas desde el 50% hasta el 120%. ¿Qué hizo que los empresarios aumentaran sus ventas y el tamaño de las empresas después de ser EAP? Buscando responder a ese cuestionamiento, se escogió como objeto de sistematización el programa Empresas de Alto Potencial (EAP) de *Manizales Más*.

Para realizar esta sistematización se tiene una recolección detallada de las sesiones llevadas a cabo en 2016 y algunas presentaciones y documentos de las experiencias pasadas realizadas desde el año 2013.

Este compartir de aprendizajes en las diferentes cohortes de empresas de alto potencial puede ser un insumo valioso para la universidad a nivel tanto estratégico como operativo, ya que los contenidos orientados pueden servir para replantear currículos y generar nuevas ofertas de educación. Además, la sistematización de la experiencia ayuda a que otros conozcan no solo los

1. Daniel Isenberg en entrevista privada realizada en octubre de 2016.

resultados de las prácticas sino también los procesos por los cuales fueron obtenidos y los aciertos, desaciertos y aprendizajes generados por la práctica.

Recomendaciones

Dirigidas a empresarios

Para que los empresarios crezcan realmente es necesario que los docentes y las personas que los acompañan hagan un proceso de apropiación de la metodología EAP.

Encontramos que aún se castiga el error desde nuestra mirada cultural. Es necesario hacer un trabajo que nos permita valorar los aprendizajes que trae el error y de esta manera permitirnos cometer errores distintos más seguido, siempre y cuando quede claro lo aprendido.

El enfoque de innovación y ventas debe ser un proceso centrado en el cliente. En el momento en que se tiene claro cómo se está generando valor a ese cliente, se aprende también cómo comunicarlo correctamente.

Hay una necesidad latente de que los empresarios se hagan cargo del crecimiento de su empresa con sentido social y ambiental. Hoy en día no es suficiente crecer en ventas, hay que tener reconocimiento como una empresa limpia que trabaja por y para la gente.

Este documento se puede utilizar para diseñar un diplomado para profesores que se dediquen a la enseñanza del emprendimiento.

Es posible usar este inventario de temas para diseñar un programa de posgrado en crecimiento empresarial.

Compartir con el Programa *Manizales Más* la fundamentación teórica realizada.



Lineamientos de política pública para las organizaciones de la sociedad civil en el departamento de Caldas

ODS al cual aporta el proyecto: No. 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.

Mónica Andrea Bernal Herrera | Licenciada y Magíster en Ciencias Sociales.
Universidad Autónoma de Manizales.

Correo electrónico: mbernal@autonoma.edu.co

Eduardo Lindarte Middleton | Economista.
Magíster y PhD en Sociología.

Universidad Autónoma de Manizales.

Correo electrónico: elindarte@autonoma.edu.co

Jaime Eduardo Gallego | Ingeniero Industrial.
Especialista en Sistemas de Control

Organizacional y de Gestión. Universidad Autónoma de Manizales.

Correo electrónico: jaime.gallego@autonoma.edu.co

Doralice Ortiz | Trabajadora Social y Magíster en Dirección y Administración de Empresas.
Universidad Católica Luis Amigó.

Correo electrónico: doralice.ortizor@amigo.edu.co

Lorena Aguirre Aldana | Psicóloga y Especialista en Neuropsicopedagogía

Estudiante de la Maestría en Psicología de la Educación. Universidad de Manizales.

Correo electrónico: laguirrea@umanizales.edu.co

Diana Marcela Gómez | Profesional en Gestión Cultural y Comunicativa.

Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad Católica de Manizales.

Correo electrónico: digomez@ucm.edu.co

Yelcy Dalena Ortiz Correa | Politóloga. Estudiante de Derecho.

Correo electrónico: yelcy.ortizc@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ética y política – Empresariado** ■

Palabras clave: política pública, organizaciones sociales, tercer sector.

Problema a resolver

Actualmente, el sector social en Colombia afronta un panorama complejo, lo que se denomina ambiente habilitante; el impacto de la Reforma Tributaria con el decreto reglamentario 2150 del 2017, el decreto 092 del 2017 de contratación de entidades estatales con entidades sin ánimo de lucro, el código de policía, la estigmatización y criminalización que se presenta en las organizaciones de la sociedad civil, proponen un reto para trabajar de manera articulada y colectiva para dar respuesta a las barreras que traen estas situaciones.

En múltiples estudios y revisiones se identifica no sólo la diversidad de figuras organizacionales en el Tercer Sector, sino también la multiplicidad de regímenes de tratamiento, con incoherencias y vacíos entre ellos. Un problema clave identificado radica en que la información sobre organizaciones de la sociedad civil en el país resulta engañosa por sus realidades difusas y variables, así como por lo limitado de los datos disponibles

Se plantea entonces una alianza interinstitucional con la secretaría de Desarrollo Social de la Gobernación de Caldas, la Federación de ONG de Caldas y la Universidad Autónoma de Manizales, con el apoyo de las universidades que hacen parte de la alianza SUMA para trabajar en los lineamientos de la política pública de las ONG del departamento de Caldas

Contexto del estudio

La sociedad se conforma por tres grandes sectores, sector público constituido por instituciones gubernamentales y entidades descentralizadas; sector mercado, al cual pertenecen empresas privadas con ánimo de lucro; y el tercer sector, sin ánimo de lucro, que se conforma por la sociedad civil organizada, un sector heterogéneo compuesto por organizaciones como sindicatos, partidos políticos, iglesias, cooperativas, asociaciones mutuales, fondos de empleados, juntas de acción comunal, propiedad horizontal, medios de comunicación comunitarios, asociaciones, corporaciones, fundaciones, organizaciones sociales de base, entre otros. El propósito de esta investigación se centra en las asociaciones, corporaciones, fundaciones y organizaciones sociales de base, que se denominarán OSC (Organizaciones de la Sociedad Civil), pues no cuentan con una reglamentación propia que dirija y controle su actuación.

Dentro del marco investigativo en la construcción de la política pública para las OSC de Caldas, se entiende que dichas entidades no buscan un lucro; sus finalidades son sociales, humanitarias, artísticas y/o comunitarias, cuya financiación proviene principalmente de donaciones y proyectos ligados a su objeto misional.

El contexto de la sociedad civil internacional organizada está marcado por un constante crecimiento. Para un conjunto de 42 países de América, Asia, África y Europa se estima que en 2005 sus gastos de dos trillones de dólares equivalían a la séptima economía del mundo y su empleo representó el 5,9% de la población económicamente activa de esos países (Salamon, 2010).

Pero ¿qué ha hecho surgir estas organizaciones y en estas magnitudes? Lo primero a saber es que ellas no pertenecen al mercado económico ni al mundo del lucro, ni tampoco al sector gubernamental o Estado, aun cuando muchas pueden estar financiadas por uno o por otro.

En realidad, estas organizaciones aglutinadas en lo que se ha llamado el Tercer Sector (TS) se ocupan de problemas que ni el mercado ni el Estado abordan suficientemente, convirtiéndose en un referente para canalizar la acción colectiva ciudadana con un contexto globalizado y unas tendencias claras en su accionar, como la emergencia del deterioro ecológico ambiental universal y los arreglos económicos existentes que vienen produciendo una marcada concentración tanto del ingreso como de la riqueza en una pequeñísima proporción de la población (World Inequality Lab, 2017).

No se trata de presentar un escenario de catástrofe global inevitable, sino de destacar que el mundo afronta retos considerables en cuya atenuación pueden jugar un papel importante las organizaciones de la sociedad civil (OSC), considerando también los propios retos que estas enfrentan, como el poco financiamiento, ataques de sistemas o grupos políticos determinados, exigencias en materia de eficiencia, transparencia, y “accountability”, estas últimas originadas en los procesos de racionalización gerencial, organizativo y administrativo del sector privado y que luego fueron proyectados a las OSC.

En Colombia, la Confederación de ONG estimó recientemente un número aproximado de 200.000 de estas organizaciones; luego de los nuevos requerimientos de la DIAN para optar a los beneficios tributarios de esta categoría, se obtuvo un resultado cercano a los 25.000, pero ello no excluye la existencia de muchas de ellas insuficientemente formalizadas.

Se destaca que las OSC han logrado, sin alteración misional, la incorporación de actividades comerciales y productivas complementarias como medio de generar recursos para su operación, las cuales se organizan separadamente de las misionales, pero su producto da soporte a ellas. Además, han fortalecido alianzas estratégicas que resultan ser importantes a la hora de concursar ventajosamente por fondos públicos y en convocatorias, ello les permite sumar fortalezas y capacidades para un mejor posicionamiento y legitimidad.

La conformación y permanencia de las OSC es cada día más incierta, debido a las dinámicas y cambios acelerados y constantes del sector social. Dentro de estas dinámicas, se fortalecen las demandas a las OSC en materia de eficiencia y transparencia, además de mayores exigencias en temas de contrapartidas y controles de ejecución más rígidos y condicionados. (Lindarte, 2016).

En estos frentes, la política pública para las OSC debe apuntar entonces a fortalecer la posibilidad que estas organizaciones puedan surgir, desarrollarse y realizar sus contribuciones al bienestar colectivo, a partir de una clara oferta de valor que les permitan perdurar en el tiempo y generar recordación como agentes del desarrollo.

Recomendaciones

Dirigidas a Organizaciones de la sociedad civil

Atendiendo a la lógica de las políticas públicas, que se expuso al inicio de esta cartilla y que se entiende como un proceso que involucra la identificación y visibilización del problema público, la formulación participativa de estrategias de solución, la implementación de acciones y finalmente, su evaluación, es importante que los tomadores de decisiones -para este caso en particular la Gobernación de Caldas- amparen bajo sus procesos jurídicos y administrativos internos los ejes, líneas y estrategias para garantizar su adopción en las alternativas de decreto u ordenanza.

Con el fin de mitigar del problema público al cual está atendiendo la formulación de política pública, es necesario realizar una selección de estrategias que se puedan desarrollar a corto, mediano y largo plazo, con planes de acción claros, anclados en los instrumentos de planificación territorial y en el marco de la participación ciudadana, teniendo como principio rector la necesidad de articular acciones con otras instancias, instituciones, programas y políticas públicas, frente a propósitos comunes.

Involucrar a las organizaciones sociales dentro del ciclo de la política pública podría garantizar un ejercicio real de búsqueda de bienestar y construcción de bien público, toda vez que son estas organizaciones las que atienden de manera inmediata algunas de las necesidades de las regiones más dispersas del departamento.

La política pública además hace un llamado a la academia y especialmente al estatus de la ciudad de Manizales como ciudad universitaria, para acompañar permanentemente a las organizaciones y a otros entes públicos y privados, sumando esfuerzos que conlleven al fortalecimiento del sector social. Esto, teniendo en cuenta un ejercicio previo de guía de indicadores, que surgió del proceso investigativo.



Imagen 1. Foro de socialización de los lineamientos para la política pública de OSC en Caldas.

Fuente: elaboración propia.

Referencias

- Lindarte Middleton, E. (2016). *Sociedad Civil en Acción: Organizaciones misionales del tercer sector entre el Estado y el mercado*. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales (UAM).
- ONG, C. C. (2000). Declaración de principios de las organizaciones no gubernamentales (ONG). Bogotá.
- Salamon, L. (2010). Putting the civil society on the economic map of the world. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 81 (2), 167– 210.
- Sachs, J. (2008) *Economía para un planeta abarrotado* (R. García- Pérez, Trad., W. O. Wilson, Prólogo). Bogotá: Random House Mondadori, S. A. (Original publicado 2008).
- World Inequality Lab (2017). Disponible en: <https://wid.world/world-inequality-lab/>



Capital intelectual y resultados organizativos: análisis en un conjunto de empresas del eje cafetero colombiano

ODS al cual aporta el proyecto: No. 8. Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.

Cristhian Guillermo Naranjo Herrera | Doctor en Administración de Empresas y Dirección de Recursos Humanos. Universidad de Málaga, España.

Correo electrónico: cnaranjo@autonoma.edu.co

José Hernán Parra Sánchez | Magíster en Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia.

Correo electrónico: jhparrasa@unal.edu.co

Laura Elena Zuluaga Valencia | Magíster en Administración. Universidad Autónoma de Manizales.

■ Grupos de Investigación: **Empresariado y Salud pública** ■

Palabras clave: *capital intelectual, capital relacional, resultados organizativos.*

Problema a resolver

En la región del eje cafetero, las organizaciones han comenzado a conocer y reflexionar sobre el capital intelectual, pero salvo contadas excepciones no se ha procedido a identificar, de manera rigurosa y sistemática, el capital intelectual que poseen, razón por la cual sus directivos carecen de la información necesaria para poder gestionar adecuadamente sus activos intangibles y, en especial, para contar con evidencia acerca de su incidencia en los resultados organizativos. Debido a ello, la empresa tiene serias limitaciones para formular e implementar estrategias, políticas y procesos que contribuyan de manera significativa a su competitividad.

Si bien se reconoce el alto valor que como fuente de ventaja competitiva poseen los activos intangibles, no hay estudios en la región que de manera homogénea midan el capital intelectual de las empresas y establezcan la incidencia de dicho capital, considerado integralmente y desde cada uno de sus componentes en particular (humano, estructural y relacional), en los resultados organizativos, por lo que el problema planteado es: ¿Cuál es la incidencia del capital intelectual en los resultados de un conjunto de empresas del eje cafetero?

Contexto del estudio

En el marco de la gerencia estratégica, la teoría de recursos y capacidades (Barney, 1991; Peteraf, 1993; Ventura, 1998; Grant, 1991; Wernerfelt, 1984; Amit y Schoemaker, 1993) establece que la competitividad de la empresa depende de los recursos que posea o llegue a adquirir y, en especial, de la capacidad que desarrolle para aplicarlos con éxito, combinándolos de una forma única que permita diferenciarla de sus competidores, mientras que aprovecha al máximo su potencial. Como los recursos o activos intangibles -que integran el capital intelectual- son estratégicamente valiosos, escasos, inimitables, insustituibles y tienen movilidad imperfecta, se les atribuye, en comparación con los de tipo tangible, un mayor potencial de generación de ventajas competitivas sostenibles (Barney, 1991; Grant, 1991), desde luego en interacción con las condiciones del entorno (Bueno, 1993). De hecho, hay estudios que afirman que el valor de la firma en el mercado depende, en una alta proporción, de sus activos intangibles (Bueno, 1998; Lev, 2002).

Toda organización cuenta con dos tipos de recursos: tangibles e intangibles. Los de naturaleza intangible suelen permanecer ocultos o invisibles dada la carencia de entidad material, lo que dificulta su identificación, medición y valoración, lo cual, con frecuencia, impide su adecuada gestión. Por eso, en la primera fase ya ejecutada de esta investigación, se efectuó la identificación y

medición del capital intelectual en un conjunto de empresas del eje cafetero colombiano; ahora, en la segunda, se quiere indagar la incidencia que dicho capital intelectual tiene en los resultados organizativos de cada una de ellas, de manera que se contraste, a través de evidencia empírica, su real importancia para la competitividad de la empresa, al tenor de lo que señala la literatura especializada (Benavides, 2012).

Al determinar la incidencia del capital intelectual en los resultados organizativos, la gerencia contará con información precisa y valiosa para orientar su toma de decisiones y, en el ámbito académico, se validarán o no, los presupuestos dominantes en la teoría, dado que son más numerosos los estudios que confirman sus efectos positivos (Bontis et al., 2000; Huang, Luther y Tayles, 2007; Yeganeh et al., 2014), si bien se trata de trabajos realizados fuera del territorio colombiano y en casi todos los casos en empresas del sector privado.

A efectos del estudio, se considera que el capital intelectual está compuesto por el capital humano, el capital estructural y el capital relacional. El humano está referido a la educación, la experiencia, el *know how*, los conocimientos, valores, actitudes, habilidades y competencias de las personas que trabajan en la empresa (Ordóñez de Pablos, 2004; Naranjo, Durán y Escobar, 2013). El estructural (Kwee, 2008; Larios, 2009) lo integran la cultura organizacional (direccionamiento estratégico, clima organizativo), la estructura de la empresa, los procesos y la investigación, desarrollo e innovación -I+D+i-, en la que suele ubicarse la propiedad intelectual (marcas, patentes, licencias, entre otros). Finalmente, el capital relacional se ocupa de las relaciones con los agentes del entorno, donde sobresalen clientes, proveedores, gobierno y competencia, teniendo cabida las alianzas estratégicas o los modelos de integración junto con la responsabilidad social empresarial (Navas y Ortiz de Urbina, 2002; Sánchez, Melián y Hormiga, 2007).

Tras la revisión efectuada en la primera fase del estudio, con independencia de la diversidad de modelos existentes, puede afirmarse que la lógica que predomina es la de desglosar el capital intelectual en componentes o dimensiones (humano, estructural y relacional, principalmente) y cada uno de ellos en un conjunto de elementos, factores o variables (como educación, procesos o acuerdos de cooperación, por ejemplo) que, a su vez, se miden mediante un conjunto de indicadores. Bajo estos parámetros en la primera fase de este proyecto se efectuó la medición del capital intelectual en 13 empresas objeto de estudio.

Por su parte, los resultados organizativos refieren al desempeño general de la empresa, encontrándose con frecuencia mediciones sobre la utilidad neta y la operacional, los costos, la depreciación, el valor de mercado de la compañía y el retorno sobre la inversión o sobre los activos en el ámbito de lo financiero (Sumedrea, 2013). En lo comercial se recurre comúnmente al posicionamiento de la empresa en el mercado, a la satisfacción del cliente y a los ingresos por ventas, mientras que en lo operativo se realizan mediciones sobre la

productividad, la calidad y el aprovechamiento de la tecnología (Parmenter, 2007).

Tras la revisión efectuada a la literatura especializada se evidenció la existencia de estudios empíricos que señalan una significativa y positiva relación del capital intelectual con los resultados de la empresa, mientras que otros sostienen que dicha relación no existe o que no es negativa (Uadiale y Uwuigbe, 2011), haciendo notar que, en la casi totalidad de los casos indagados, se trata de investigaciones efectuadas en países diferentes a Colombia. Ante este panorama, puede afirmarse que no hay consistencia en las conclusiones acerca de la relación estudiada, pero, sobre todo, que no hay elementos de juicio para determinarla en el ámbito local o regional.

Recomendaciones

Dirigidas a Instituciones de Educación Superior con programas de pregrado y de posgrado en el campo de la gerencia/administración de organizaciones y a directivos de empresas e instituciones de la ciudad, en especial los de las áreas de Gestión Humana, Sistemas y Tecnología, Comercial y de Responsabilidad Social Empresarial o Corporativa.

Es importante para las instituciones de educación superior y en particular para sus programas de pregrado y posgrado en Gerencia y en Administración, incluir dentro de los contenidos curriculares, con mayor amplitud y profundidad, temáticas relacionadas con la gestión del capital intelectual en las organizaciones, de tal manera que los estudiantes comprendan la pertinencia, relevancia y utilidad no solo de gestionar los activos tangibles de la empresa, sino también de los intangibles como el conocimiento, los procesos, el servicio, la innovación y las relaciones con sus *stakeholders*, entre otros que, aunque de difícil abordaje, a partir de investigaciones recientes pueden medirse para optimizar su adquisición y aprovechamiento.

De igual manera es importante motivar la reflexión y el análisis frente a los efectos de la gestión del capital intelectual en los resultados organizativos porque un mayor conocimiento sobre esta relación contribuirá al alcance de mejores logros en la praxis gerencial.

En el ámbito investigativo es preciso facilitar la divulgación de los resultados de investigación en la Universidad de manera permanente a través de conferencias, conversatorios, jornadas académicas y otro tipo de encuentros, y promover la asistencia a dichas actividades de estudiantes, docentes y empresarios, de tal

manera que los hallazgos, las conclusiones y las recomendaciones del estudio motiven nuevas investigaciones. La investigación científica no tiene sentido si permanece en los anaqueles de las bibliotecas y no se socializa con quienes pueden obtener el mejor provecho de sus procesos y resultados.

Conviene señalar que la recomendación de la investigación no se agota con la difusión de los resultados, pues, sobre todo, es necesario formular y realizar nuevos proyectos en este campo de estudio o ampliar el ámbito de la que se ha realizado. A tal fin, se sugiere realizar investigaciones por sector de actividad económica con criterios de inclusión de empresas que apunten a la homogeneidad de los casos (como el tamaño, la actividad económica o la naturaleza pública o privada de la empresa, por ejemplo) y en las que se tenga al menos un número cercano a las 10 observaciones por variable considerada. Finalmente, de ser posible, que se trate de estudios de tipo longitudinal.

En relación con las empresas es necesario hacer énfasis en la importancia que debe dársele a la óptima gestión del capital intelectual tanto en conjunto como en sus tres dimensiones: humano, estructural y relacional, dado que se observó la incidencia de dicho capital sobre los resultados organizativos, por lo que es necesario que las empresas implementen este tipo de mediciones y comparaciones periódicas para que, con la ayuda de herramientas estadísticas, puedan identificar el efecto que producen en los resultados organizativos las acciones enfocadas en el capital intelectual, de manera que se mejoren los insumos para la toma de decisiones gerenciales. En este sentido, es conveniente fortalecer la relación Universidad – Empresa en una relación gana–gana centrada en la generación, la difusión y la aplicación productiva del conocimiento.

Referencias

- Amit, R., & Schoemaker, P. J. (1993). Strategic Assets and Organizational Rent. *Strategic Management Journal*, 14(1), 33-46.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17, 99-122.
- Benavides, L. (2012). Medición, valoración y determinación del impacto del capital intelectual en la generación de valor en la empresa”, *Tendencias. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Nariño*, 13(1), 100-115.
- Bontis, N., Keow, W., & Richardson, S. (2000). Intellectual capital and business performance in Malaysian Industries. *Journal of Intellectual Capital*, 1(1), 85-100.
- Bueno, E. (1993). *Dirección Estratégica de la Empresa*. Madrid: Pirámide.

- Bueno, E. (1998). El capital intangible como clave estratégica en la competencia actual. *Boletín de Estudios Económicos*, 53, 207-229.
- Grant, R. (1991). The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*, 33(3), 114-135.
- Huang, C., Luther, R., & Tayles, M. (2007). An evidence-based taxonomy of intellectual capital. *Journal of Intellectual Capital*, 8(3), 386-408.
- Kwee, K. (2008). Intellectual capital: definitions, categorization and reporting models. *Journal of Intellectual Capital*, 9(4), 609-638.
- Larios, J. (2009). Capital intelectual: un modelo de medición en las empresas del nuevo milenio. *Criterio Libre*, 7(11), 101-121.
- Lev, B. (2002). Baruch Lev on Intangible Assets. *Controlling & Finance*, 2.
- Naranjo, C., Durán, E., & Escobar, C. (2013). Medición del capital humano de la empresa: el caso Efigas. *Equidad & Desarrollo*, 20, 167-186.
- Navas, J., & Ortiz de Urbina, M. (2002). El capital intelectual en la empresa: análisis de criterios y clasificación multidimensional. *Economía Industrial*, 346, 163-171.
- Ordóñez de Pablos, P. (2004). Las cuentas de capital intelectual como complemento del informe anual. *Economía Industrial*, 357, 63-74.
- Parmenter, D. (2007). Key performance indicators. Developing, implementing and using winning KPIs. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Peteraf, M. (1993). The Cornerstones of Competitive Advantage. A Resource-Based View. *Strategic Management Journal*, 14, 179-191.
- Sumedrea, S. (2013). Intellectual Capital and Firm Performance: A Dynamic Relationship in Crisis Time. *Procedia Economics and Finance*, 6, 137-144.
- Uadiale, O., & Uwuigbe, U. (2011). Intellectual Capital and Business Performance: Evidence from Nigeria. *Interdisciplinary Journal of Research in Business*, 1, (10), 49-56.
- Ventura, J. (1998). Recursos y Capacidades: Implicaciones para el Análisis Estratégico (Ponencia). VIII Congreso Nacional de ACEDE. Las Palmas de Gran Canaria: ACEDE.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5, 171-180.
- Yeganeh, M., Sharahi, B., Mohammadi, E., & Beigi, F. (2014). A Survey of the Relationship between Intellectual Capital and performance of the Private Insurance Companies of Iran. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 114, 699-705.



Macroproyecto de investigación y desarrollo para el fortalecimiento de la competitividad agroindustrial en Manizales de los sectores musáceas, cítricos, cacao y cafés especiales.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 2. Poner fin al hambre, conseguir la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible.

Olga Lucía Ocampo López | PhD en Ingeniería.
Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Lina Victoria Berrío Ríos | Magíster en Administración de Negocios.
Correo electrónico: iberrio@autonoma.edu.co

Gloria Patricia Castrillón Arias | PhD en Sociología.
Correo electrónico: pcastrillon@autonoma.edu.co

Marcela Carvajal | Magíster en Administración de Negocios.

Correo electrónico: marcelacarvajal@autonoma.edu.co

Catalina Rocha | Magíster en Creatividad e Innovación en las Organizaciones.
Correo electrónico: crochar@autonoma.edu.co

Paula Zuluaga | Candidata a Doctora en Administración.
Correo electrónico: pzuluaga@autonoma.edu.co

Diego Alejandro Cárdenas | Especialista en Cocina de Vanguardia.

Correo electrónico: dcardenas@autonoma.edu.co

Julián Escobar | Ingeniero Agrónomo.
Correo electrónico: julianh.escobarv@autonoma.edu.co

Jhon Jaime Arias | Ingeniero Agrónomo.
Correo electrónico: jhonj.ariash@autonoma.edu.co

Daniela Duque Gómez | Profesional en Negocios Internacionales.
Correo electrónico: danieladuegomez@gmail.com

Elizabeth Rodríguez | Ingeniera Industrial.
Correo electrónico: elizabeth.rodriguez@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial (Archytas), Desarrollo Regional Sostenible, Diseño y Complejidad y Empresariado** ■

Palabras clave: competitividad, agroindustria, musáceas, cítricos, cacao, cafés especiales.

Problema a resolver

En el año 2014, por iniciativa de la Secretaría de TIC y Competitividad, se elaboró la Agenda de Competitividad de Manizales como un plan de trabajo Público-Privado con acciones de corto, mediano y largo plazo que permitan acelerar la productividad e impulsar un crecimiento económico sostenido en los sectores estratégicos, entre los cuales se encuentra la Agroindustria. Para este sector, según las cifras de áreas cultivadas y producción, suministradas por la Unidad de Desarrollo Rural, se priorizaron los sectores de musáceas, cítricos, cafés especiales, entre otros. Si bien se ha avanzado en el cierre de brechas con los proyectos de fortalecimiento de la competitividad efectuados en las cadenas de musáceas y cítricos, la cobertura de proyectos, es aún limitada para las múltiples necesidades de productores y empresas.

Por otra parte, en la dimensión económica productiva del plan de desarrollo 2016-2019, se contempla la creación de agroempresas rurales y de base tecnológica y el apoyo a proyectos que promuevan su creación, teniendo en cuenta el cierre de brechas y la creación de modelos de negocios que permitan impactar todos los eslabones de la cadena.

En este contexto, es necesario trabajar en los sectores de musáceas, cítricos, cacao y cafés especiales, con el fin de lograr mejorar la productividad en la finca, fortalecer el proceso de transformación y avanzar en la producción y comercialización de productos con valor agregado. Desde este punto de vista la pregunta de investigación fue la siguiente: ¿Cómo avanzar en el fortalecimiento de la competitividad agroindustrial de Manizales en los sectores de musáceas, cítricos, cacao y cafés especiales durante el año 2018?

Contexto del estudio

Este proyecto tuvo por objeto fortalecer la competitividad agroindustrial en Manizales en los sectores de musáceas, cítricos, cacao y cafés especiales. Abarcó la capacitación y asesoría técnico productiva, enfocada en la certificación en BPA en los predios localizados en el municipio de Manizales; capacitación y consultoría a empresas transformadoras para fortalecer la cadena de suministro y el proceso de transformación; fortalecimiento empresarial y comercial de productores y empresas; coordinación de las mesas para competitividad y la implementación de acciones de apropiación social del conocimiento.

Como lo afirma la Agenda de Competitividad de Manizales, no existe agroindustria competitiva sin un adecuado abastecimiento de materias primas, ello exige un sector primario fuerte, tecnificado, diversificado, productivo y orientado al mercado, aspectos que se pretende avanzar con los productores y empresas vinculadas al proyecto.

Esta Agenda ha identificado a los sectores agroindustriales de plátano, cítricos y cafés especiales como sectores prioritarios para el desarrollo económico y social del municipio, de la cadena productiva como desarrollo económico de la región; en este sentido, el proyecto está enfocado en estos sectores priorizados y al cierre de brechas para la competitividad identificadas en la Agenda.

En plátano, se estima que para Colombia un 87% está asociado con otros cultivos, mientras que el restante es monocultivo tecnificado (Martínez, 2005); los principales centros productivos de plátano se concentran en la región andina que contribuye con el 50% de la producción nacional, y en menor volumen en las regiones Caribe, Pacífico y Orinoquía. Entre las variedades más representativas figuran: Hartón, Dominico hartón, Dominico, Guayabo, Comino, Pampo y Guineo (Castellanos y Aguirre, 2011). En el departamento de Caldas, Colombia, la producción de plátano alcanzó 228.428 toneladas (Ton) producidas para el año 2016, siendo el municipio de Manizales el segundo productor en el departamento con 11.367 Ton para el mismo año (Agronet, 2016), se destaca la producción de plátano en la variedad Dominico Hartón (*Musa AAB Simmonds*).

En relación con los cítricos, las condiciones geográficas son favorables para su cultivo y la producción de fruta es permanente, aunque se presentan temporadas de mayor producción o picos de cosecha, según el régimen pluviométrico en la zona (Serie Lasallista Investigación y Ciencia, 2012). Estos cultivos han logrado una mayor participación en el sector agrícola y son, después del banano, los frutales más cultivados en el territorio nacional. Se estima un incremento potencial de la producción, en el corto plazo, por la dinámica creciente en nuevas siembras, según lo reportan las estadísticas de Agronet (2016). El departamento de Caldas ocupa el quinto puesto en la producción nacional con 98.782 Ton producidas para el año 2016 (Evaluaciones Agropecuarias Caldas, 2016), se destacan las variedades Valencia (*Citrus sinensis* var. Valencia) y Salustiana (*Citrus sinensis* var. Salustiana).

En materia de cafés, según datos del Comité Departamental de Cafeteros, en Manizales hay sembradas 6.402 hectáreas de café que representan 2142 fincas y 1770 caficultores; se reconoce, por tanto, la gran importancia del café para la ciudad y el territorio.

En relación con el cacao, Manizales cuenta con aproximadamente 50 hectáreas de cacao tradicional, con rendimientos de 500 kg/año, por lo cual desde la Alcaldía de Manizales se ha fortalecido su cultivo con la entrega de 18.500 clones provenientes de viveros certificados, representados en la siembra de 20 hectáreas aproximadamente. Se requiere fortalecer técnicamente este cultivo que tiene aún un desarrollo incipiente. El proyecto potencia la Estrategia Mesas para la competitividad que busca la articulación de actores y la creación de sinergias y alianzas para promover la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico, económico, social y ambiental de estos sectores. En las mesas de musáceas, cítricos y cafés especiales se tiene un plan

de acción y se hace necesario dar continuidad a los programas, proyectos y acciones para el mejoramiento de estas cadenas.

Recomendaciones

En el componente técnico productivo

Integrar prácticas agroecológicas desde el conocimiento de las labores culturales y la instalación de trampas mecánicas, sin químicos, para el control del picudo en plátano.

Promover la cría y liberación de controladores biológicos como crisopas y tamarixia radiata en cultivos de cítricos.

Continuar con el acompañamiento técnico-productivo en los predios productores y la implementación de las buenas prácticas en predios de cacao.

Fomentar los días de campo con La Escuela Nacional del Café para mejorar la comprensión de los factores que influyen en la calidad y la taza, así como el proceso de transformación en tostado y molido.

En el componente agroindustrial

Avanzar con la actualización de fichas técnicas de productos para los productores y pequeñas empresas transformadoras.

Continuar la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura y el sistema de seguridad alimentaria (HACCP) en empresas transformadoras.

Promover proyectos para la estandarización de procesos en Mipymes agroindustriales.

En el componente empresarial y comercial

Promover el coaching corporativo entre productores y transformadores para promover la colaboración.

Continuar con la comprensión de la cadena logística y establecer acciones para su optimización.

Fomentar acciones para compra directa de transformadores a productores locales.

En el componente de mesas para la competitividad

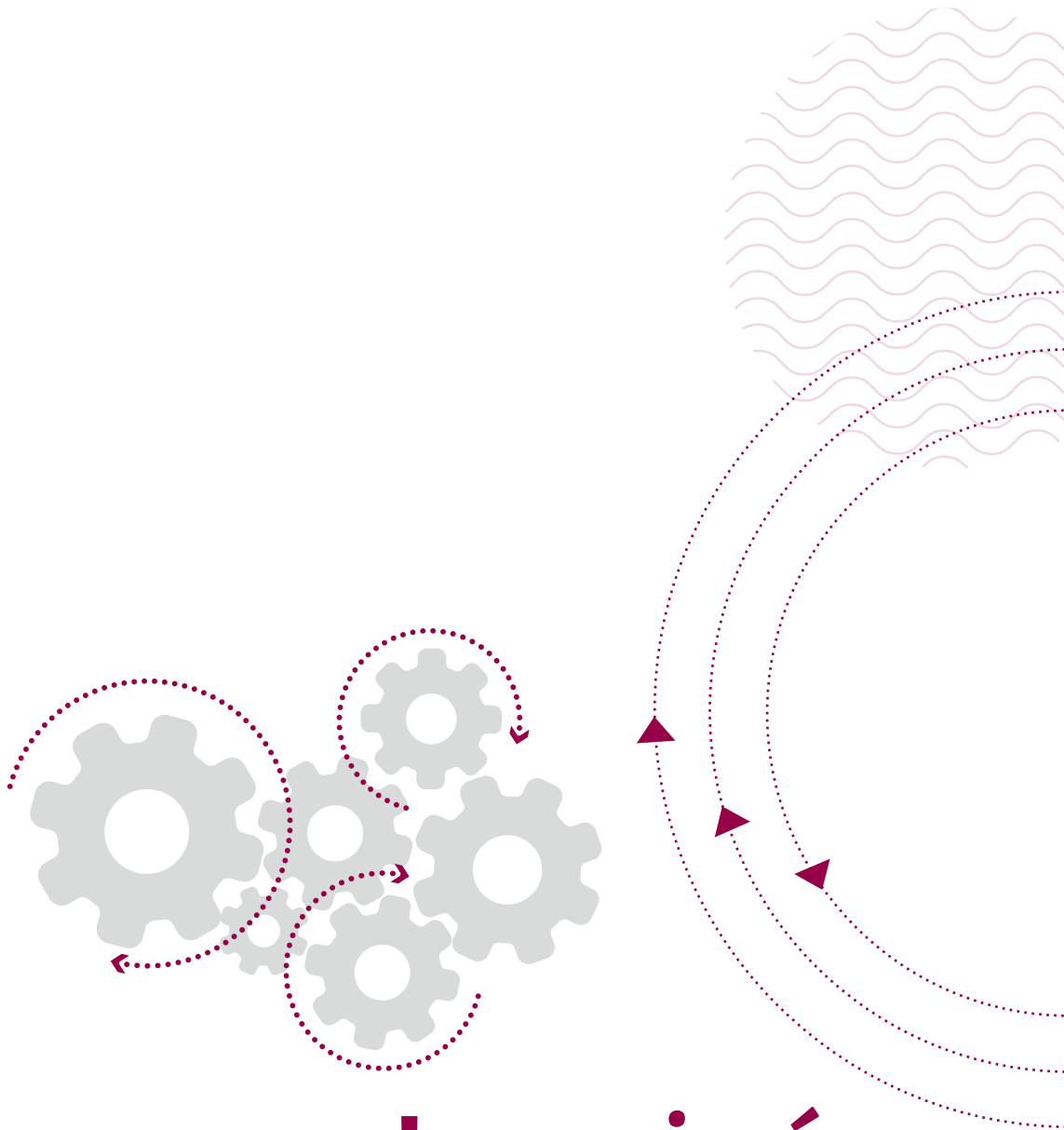
Continuar con la promoción de la Estrategia Mesas para la Competitividad y fomentar acciones para el pensamiento estratégico y el cierre de brecha y fallas para la competitividad y sostenibilidad en los sectores de musáceas, cítricos, cafés especiales y cacao, considerando la visión de cadena.



Imagen 1. Cultivo y producción de plátano, cítricos, cacao y café.

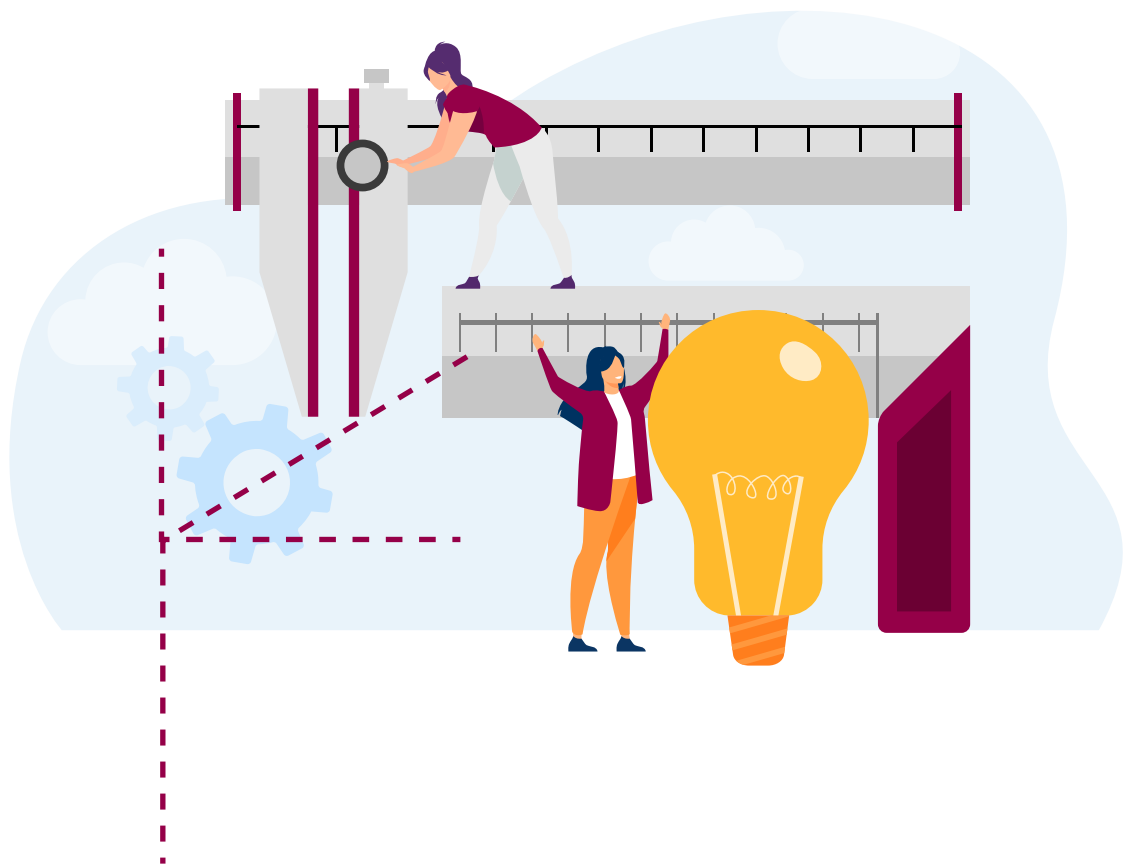
Referencias

- Agronet (2016). Estadísticas Agropecuarias. Disponible en: <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Alcaldía de Manizales (2014). Agenda de Competitividad de Manizales.
- Alcaldía de Manizales (2016). Plan de desarrollo del municipio de Manizales 2016-2019.
- Castellanos, F. & Aguirre, J. (2011). Caracterización física del fruto en variedades de plátano cultivadas en la zona cafetera de Colombia. *Acta Agron.*, Volumen 60, Número 2, p. 176-182, 2011.
- Martínez, H. J. (2005). *La Cadena del Plátano en Colombia una Mirada Global de su Estructura y Dinámica 1991 - 2005*. Bogotá Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Serie Lasallista Investigación y Ciencia (2012). *Cítricos: Cultivo, poscosecha e industrialización*. Corporación Universitaria Lasallista.



Ingenierías

Investigaciones terminadas
entre 2019-2 y 2020-1



Evaluación de deformaciones intencionales e identificación cinemática de mecanismos paralelos bajo condiciones cuasi-estáticas - Fase II

ODS al cual aporta el proyecto: No. 9. Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.

Sebastián Durango | Universidad Autónoma de Manizales

Óscar Ruiz | Universidad EAFIT

David Restrepo | Universidad EAFIT

Diego Acosta | Universidad EAFIT

Norbey Grisales | Universidad Tecnológica de Pereira

Héctor Tinoco | Universidad Autónoma de Manizales

Rubén Flórez | Universidad Autónoma de Manizales

César Álvarez | Universidad Autónoma de Manizales

■ Grupos de Investigación: **Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial (UAM), Laboratorio de CAD CAM CAE (EAFIT), Maestría en Sistemas Automáticos de Producción (UTP)** ■

Palabras clave: *calibración cinemática, error de precisión, método de linearización directa, fotogrametría monoscópica.*

Problema a resolver

La siguiente descripción se ha tomado del informe final del proyecto (Durango et al., 2020), y está basada en el trabajo de maestría *Calibración de ruteadora CNC mediante un modelo cuasi-estático de error usando fotogrametría monoscópica*, por el ingeniero Norbey Grisales (2017). El trabajo fue desarrollado dentro del proyecto de investigación bajo la tutoría de los Profesores S. Durango y R. Flórez y representa un desarrollo tecnológico en la corrección de errores de posicionamiento en máquinas herramientas.

El origen de la empresa productiva moderna se dio con el desarrollo de los talleres artesanales en la Europa medieval, donde se producían artículos específicos, en lotes unitarios, fruto del trabajo experto del artesano, quien se encargaba de realizar el diseño y la producción. Finalmente, un sistema artesanal descansa en la habilidad y el conocimiento del experto artesano. El advenimiento de la revolución industrial abrió nuevas posibilidades para la producción en masa, explicado por la introducción de la máquina como herramienta de trabajo, lo que llevó a un cambio de perspectiva de la manufactura (Suárez, 1994).

La manufactura, en su sentido más amplio, es el proceso de convertir la materia prima en útiles, incluye el diseño del producto, la selección de la materia prima y la secuencia de procesos a través de los cuales será manufacturado el producto. Se considera que la manufactura es la columna vertebral de una nación industrializada (Schmid, 2002). Por tal razón, gran parte de los esfuerzos y desarrollos tecnológicos están enfocados en el mejoramiento de los procesos de manufactura, lo que conlleva a una continua evolución industrial. Situación que contrasta con las políticas socioeconómicas del occidente. La conducta ideológica adoptada en la industria latinoamericana durante décadas se ha enfocado en copiar productos con diseños externos para posteriormente adaptarlos a las condiciones locales para su uso y fabricación (Katz, 1986).

Esta ideología conlleva a desarrollos tecnológicos sencillos, pues se enfatiza en el producto de consumo final, dejando de lado campos tecnológicos más complejos y al mismo tiempo se genera un atraso en la tecnología, ya que al dedicar esfuerzos en la adaptación de sistemas de manufactura y máquinas, estas actualmente podían estar superadas tecnológicamente con sus similares en países desarrollados, al imitar desarrollos técnicos ocurridos varios años atrás (Katz, 1986).

Lo que se busca es incentivar el desarrollo de las capacidades tecnológicas internas para acortar la brecha tecnológica gracias al manejo adecuado de las nuevas técnicas de manufactura que fortalecen a un nivel competitivo la industria regional.

Hasta aquí la justificación se desarrolla de forma general para la manufactura en el sistema productivo nacional. Sin embargo, al menos desde la perspectiva de este proyecto, se requiere focalizar el área problemática en un sector o en una categoría de manufactura. Específicamente se propone avanzar en operaciones que requieran movimientos precisos de la herramienta, desarrollando, tanto métodos de análisis y diseño, como de calibración de equipos. La descripción continúa enfocada en la mecatrónica como alternativa para lograr valor agregado en el sistema productivo (Grisales, 2017).

En la actualidad el uso de sistemas mecatrónicos es cada vez más frecuente en los entornos industriales, brindando beneficios en la producción, distribución, calidad y técnicas de manufactura. El foco del presente trabajo es la precisión en la manufactura, que recibe beneficios con la introducción de algún sistema de automatización.

En resumen, este proyecto se ha enfocado en avanzar los métodos de análisis, diseño, y calibración de sistemas mecánicos con el fin de disponer de sistemas de manufactura, medición y posicionamiento que tengan valor agregado.

Contexto del estudio

Tomado del informe final del proyecto (Durango et al., 2020).

El referente teórico para la calibración cinemática y para el análisis de errores de posición en sistemas mecánicos tienen un lugar común en el análisis geométrico. Por análisis geométrico de un sistema mecánico se entiende la determinación de las funciones de posición, v. gr. las relaciones entre los movimientos de entrada y los de salida (Kolovsky et al, 2000). En la calibración, el análisis geométrico permite estimar los errores de posición como la diferencia entre un modelo teórico y un modelo experimental, logrando la calibración mediante el ajuste (regresión) de los parámetros del modelo que minimicen la diferencia. En el análisis de errores de posición, el análisis geométrico permite estimar la sensibilidad de los movimientos de salida ante (pequeñas) variaciones de los parámetros del modelo, entonces se tiene una herramienta de análisis y diseño de sistemas mecánicos.

El análisis geométrico se expresa mediante herramientas matemáticas variadas que responden al contexto en el que se realiza. El contexto se establece, por ejemplo, por supuestos como rigidez (cuerpo rígido o cuerpo elástico), espacio (bidimensional o tridimensional), y condiciones de ensamble (presencia de juego).

En el caso de mecanismos y robots *complaint* las variaciones dimensionales son el principio de funcionamiento, aunque el propósito de los modelos aquí requeridos, con respecto a los sistemas convencionales, se mantiene invariante: determinar las funciones entrada-salida que determinan la posición y orientación de una herramienta. Cabe aclarar que en este caso el modelo del sistema supera el fundamento geométrico, requiriendo involucrar relaciones fuerza-deformación, por ejemplo, con modelos elástico-lineales para el material y solución de ecuaciones diferenciales mediante elementos finitos.

En el informe final del proyecto (Durango et al., 2020) se han registrado, con detalle, los antecedentes y el referente teórico, desarrollando una taxonomía en las categorías calibración cinemática, en el modelado de errores de posición y en los modelos fuerza desplazamiento para mecanismos *complaint*.

Recomendaciones

Dirigidas a empresarios de talleres metalmecánicos y de la manufactura artesanal, diseñadores de máquinas.

Los desarrollos tecnológicos logrados con este proyecto tienen el potencial para dar valor agregado a procesos productivos en el sector metalmecánico y en los talleres de manufactura artesanal, y en el diseño y mantenimiento de máquinas herramientas.

En el caso de talleres metalmecánicos y de manufactura artesanal, se recomienda adaptar el método de calibración cinemática con fotogrametría monoscópica (Grisales et al., 2020) para mejorar el desempeño de máquinas herramientas CNC de baja precisión. Se espera que la mejora tecnológica permita rehabilitar máquinas con desgaste y aprovecharlas en operaciones de desbaste, reservando las máquinas con mejores desempeños para acabados finales y tolerancias estrechas. Asimismo, en el caso de los talleres de artesano se recomienda considerar el autoequipamiento (*Do It Yourself*-DIY-) como una alternativa para procesos de desbaste y formado inicial. Las máquinas harían el trabajo “grueso”, reservando la habilidad del artesano para los terminados y acabados. La calibración de las máquinas mediante fotogrametría monoscópica permitiría alcanzar tolerancias de fracción de milímetro, con costos razonables y tecnología disponible (el elemento central del proceso es una cámara digital).

Para los diseñadores de máquinas, se recomienda incorporar, en el proceso de diseño, elementos de análisis de sensibilidad a las variaciones geométricas. Esto permitiría prever el funcionamiento del sistema en caso de una construcción con errores dimensionales significativos, lo que es compatible con algunos contextos industriales del país y de la región. El sistema diseñado con

herramientas de análisis de sensibilidad tendría robustez ante las variaciones propias de la construcción, además de los cambios de temperatura, carga estática, etc. En el proyecto se desarrolló la tecnología *Análisis de Tolerancia de Mecanismos Planos basado en un Enfoque Residual*, un método complementario a la Linearización Directa (Tinoco and Durango, 2019), que avanza las herramientas disponibles para el diseño robusto ante variaciones dimensionales.

En el caso de los diseñadores de máquinas, una segunda recomendación es que se amplíen las alternativas de diseño hasta los mecanismos *compliant*, que desarrollan su función mediante grandes deformaciones de sus elementos constructivos, reemplazando parcial o totalmente las articulaciones tradicionales. Se logran ventajas como la eliminación de juegos y la construcción monolítica.

El diseño de mecanismos *compliant* requiere de herramientas de modelado que permitan establecer la función entre las fuerzas en la entrada y los desplazamientos en la salida. Como resultado del proyecto se ha consolidado una nueva herramienta (Acosta et al., 2012), basada en diseño de experimentos computacionales, que conduce a modelos analíticos que son suficientemente simples como para implementarlos en control por computadora.

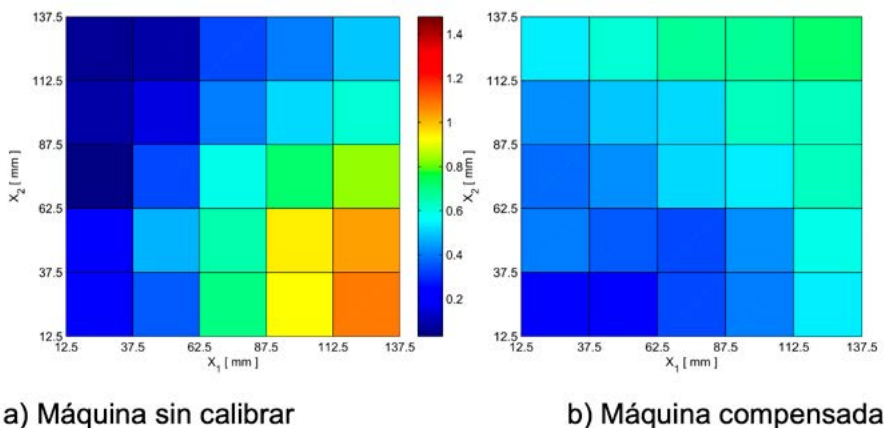


Figura 1. Calibración de una ruteadora CNC mediante fotogrametría monoscópica. Error de posicionamiento en una dirección.

Fuente: adaptado de Grisales (2017).

Referencias

- Acosta, D., Restrepo, D., Durango, S., and Ruiz, O. (2012). Design of computer experiments applied to modeling of compliant mechanisms for real-time control. *Engineering with Computers*, 29(3), 329–343.
- Durango, S., Ruiz, O., Restrepo, D., Flórez, R., Grisales, N. Evaluación de Deformaciones Intencionales e Identificación Cinemática de Mecanismos. Informe Final, Universidad Autónoma de Manizales, Colombia.
- Grisales, N. (2017). Calibración de ruteadora CNC mediante un modelo cuasi-estático de error usando fotogrametría monoscópica. (Tesis de Maestría). Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.
- Grisales, N., Durango, S., Álvarez, C., and Flórez, R. (2020). Calibración cinemática de una Ruteadora CNC usando un modelo cuasi-estático de error y fotogrametría monocular. *Revista UIS Ingenierías*, 19(3), 15–30.
- Katz, J. (1986). Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica Latinoamericana: el caso de la industria metalmecánica. CEPAL.
- Kolovsky, M., Evgrafov, A., Semenov, Y., and Slousch, A. (2000). Geometric Analysis of Mechanisms, 41–78. Springer, Berlin.
- Schmid, S. R. (2002). *Manufactura, ingeniería y tecnología*. Pearson Educación.
- Suárez, F. (1994). La competitividad de las empresas: evolución, imperativos estratégicos y características de la organización exitosa de hoy. *Estudios públicos*, 54, 152–175.
- Tinoco, H. and Durango, S. (2019). Tolerance analysis of planar mechanisms based on a residual approach: A complementary method to DLM. *Mathematical Problems in Engineering*, 1–13.



Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del departamento de Caldas (PIGCC)

ODS al cual aporta el proyecto: **No. 13**. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Alejandra María Restrepo Franco | Ingeniera Mecánica. *Correo electrónico: alejandra.restrepof@autonoma.edu.co*

Alejandro Botero Raigosa | Ingeniero Mecánico. *Correo electrónico: alejandro.boteror@autonoma.edu.co*

Angie Tatiana Forero Hernández | Ingeniera Civil. *Correo electrónico: angiet.foreroh@autonoma.edu.co*

Eliana Salomé Marín Velásquez | Estudiante de Ingeniería Industrial. *Correo electrónico: eliana.marinv@autonoma.edu.co*

Jenny Paola Ríos Hernández | Ingeniera de Alimentos. *Correo electrónico: jennyp.riosh@autonoma.edu.co*

Jorge Norvey Álvarez Ríos | Magíster en Educación. *Correo electrónico: jnalvarez@autonoma.edu.co*

Karen Castañeda Peláez | Bióloga.

Correo electrónico: kpelaezc@autonoma.edu.co

Katherine Montoya Camargo | Ingeniera Ambiental. *Correo electrónico: katherine.montoyac@autonoma.edu.co*

Katherine Salazar Ospina | Ingeniera Industrial. *Correo electrónico: ksalazar@autonoma.edu.co*

Liliana María Becerra Herrera | Comunicadora Social.

Correo electrónico: lilianabecerrah@gmail.com

Lina Victoria Berrío Ríos | Magíster en Administración de Negocios. *Correo electrónico: iberrio@autonoma.edu.co*

Rogelio Pineda Murillo | Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. *Correo electrónico: rogelio.pineda@ucaldas.edu.co*

Paula Tatiana González Pérez | Magíster en Salud Pública. *Correo electrónico: tatiana.gonzalez@autonoma.edu.co*

■ Grupos de Investigación: **Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial "Archytas", Desarrollo Regional Sostenible, Salud Pública, Empresariado** ■

Palabras clave: Riesgo climático, Vulnerabilidad, Cambio Climático, Adaptación, Mitigación.

Problema a resolver

El aumento de la población, la industrialización, la deforestación, la agricultura y ganadería a gran escala y la urbanización han llevado a la generación de gases de efecto invernadero (GEI); su concentración en la atmósfera se ha incrementado en niveles nunca antes vistos en tres millones de años, según el Panel Intergubernamental de experto de cambio climático (IPCC), órgano internacional encargado de evaluar el estado de los conocimientos científicos relativos al cambio climático, sus impactos y sus futuros riesgos potenciales, así como las posibles opciones de respuesta.

Una mayor concentración de gases de efecto invernadero genera un cambio en las condiciones climáticas, llamado por los expertos cambio climático, el cual es uno de los mayores desafíos en la actualidad; está vinculado a la exacerbación o intensificación de la variabilidad climática natural y el incremento en el riesgo de evento hidrometeorológicos extremos. Los impactos del cambio climático se manifiestan en los sistemas físicos, biológicos y humanos. En este sentido, afecta el ciclo de agua, los ecosistemas terrestres y marinos, y amenaza la salud, la producción de alimentos y los medios de subsistencia, en general.

La naturaleza y la gravedad de los impactos debidos a fenómenos climáticos extremos no dependen solo de los propios fenómenos, sino también de la exposición y la vulnerabilidad. Por tanto, las medidas de adaptación y la mitigación pueden complementarse entre sí y disminuir en gran medida los efectos del cambio climático (IPCC, 2012).

En Latinoamérica, según el IPCC, los mayores riesgos son: la difusión de enfermedades transmitidas por vectores, una menor producción de alimentos y calidad alimentaria; disponibilidad de agua; riesgos de Inundaciones y deslizamientos de tierra, y riesgos para ecosistemas de agua dulce y terrestres; pérdida de glaciares y presión sobre ecosistemas estratégicos que proveen servicios ambientales.

En este sentido, el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del Departamento de Caldas, se convierte en un instrumento orientador que permite generar el conocimiento y las herramientas para incorporar el cambio climático en la gestión del desarrollo, creando una acción articulada y eficaz para la consolidación de territorios más sostenibles, adaptados y resilientes a este evento.

Contexto del estudio

El Gobierno Nacional de Colombia se comprometió a diseñar el Plan de Acción de Cambio Climático e implementar una estrategia de reducción de sus emisiones de GEI con respecto al valor proyectado para el año 2030 y un desarrollo bajo en carbono (Naciones Unidas, 2018). El aporte de Colombia en términos de generación de emisiones GEI es del 0,4% en relación con el total mundial y considerando el acumulado en el lapso 1990-2012, Colombia se ubica dentro de los 40 países con mayor participación histórica en la producción de GEI, fundamentalmente a causa de la deforestación evidenciada en este tiempo en el territorio nacional (García Arbeláez et al., 2016).

A nivel nacional se han venido desarrollando una serie de políticas y estrategias para cumplir los compromisos adquiridos en la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) (IDEAM, 2018); de esta manera se pretende fortalecer los procesos de desarrollo de los territorios para confrontar al cambio climático. Estas estrategias buscan analizar los potenciales cambios en el clima, estudiar las vulnerabilidades y generar los instrumentos para la gestión; entre los más relevantes están: la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), y la Estrategia Nacional de Reducción de las Emisiones Deforestación y la Degradación Forestal ENREDD+; todas estas contenidas en el CONPES 3700, (2011).

Los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT) son los instrumentos a través de los cuales las entidades territoriales y autoridades ambientales regionales identifican, evalúan, priorizan, y definen medidas y acciones de adaptación y de mitigación de emisiones de GEI, para ser implementados en el territorio para los cuales son formulados (Ley 1931 Directrices para la Gestión del Cambio Climático, 2018).

Recomendaciones

Dirigidas a tomadores de decisiones públicas y privadas.

Incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que el cambio climático genera.

Continuar con un desarrollo competitivo bajo en carbono, con una huella de carbono neutral, dada la orientación en los principios del Desarrollo Sostenible y la generación de sinergias, tal como lo promueve el Plan de Competitividad Departamental.

Integrar acciones climáticas para el conocimiento del riesgo y la reducción del riesgo, con el fin de avanzar en la senda del desarrollo urbano, rural, minero-energético, industrial y de infraestructura resiliente al clima.

Orientar la gestión del cambio climático para integrar acciones climáticas enfocadas a la adaptación y mitigación de gases de efecto invernadero que conlleven al desarrollo urbano, rural, minero-energético, industrial y de infraestructura baja en carbono y resiliente al clima.

Orientar la gestión del cambio climático al manejo y conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales y ecosistémicos, mediante la promoción del enfoque de adaptación basado en ecosistemas.

Promover la educación, la ciencia, la tecnología, la innovación, la comunicación y la apropiación social del conocimiento para avanzar en el desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono.

Fortalecer la gobernanza y la planificación territorial, ambiental y sectorial para lograr la efectividad.

Promover programas transversales en materia de salud ambiental, seguridad y soberanía alimentaria, estructura ecológica principal, gestión integral del patrimonio hídrico, gestión ambiental, gestión integral del patrimonio cultural, eficiencia energética, gestión de la energía y energías renovables, economía circular y gestión de residuos y construcción sostenible.



Gráfico 1. Estrategias Plan Integral de Gestión de Cambio Climático.

El PIGCC de Caldas se agrupa en cinco (5) Estrategias interdependientes (ver gráfico) que pretenden conformar un plan efectivo para influir en la toma de decisiones sectoriales, del desarrollo y de la planificación del territorio, con el fin de avanzar en el desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono; busca además alineación con la Política Nacional de Cambio Climático y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Referencias

- DNP, DANE, & MADS. (2011). *CONPES 3700 Estrategia Institucional para la articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia*,1-75. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/3700.pdf>
- García Arbeláez, C., Vallejo López, G., Higgins, M. Lou, & Escobar, E. matilde. (2016). *El Acuerdo de París. Así actuará Colombia frente al Cambio Climático*. (1 ed). WWF-Colombia. www.wwf.org.co
- IDEAM. (2018). *Segundo Informe Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC)*.

- IPCC. (2012). *Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático. (2012). Gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático. Resumen para responsables de políticas.* Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/IPCC_SREX_ES_web-1.pdf
- Ley 1931 Directrices para la Gestión del Cambio Climático, 1 (2018). https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY_1931_DEL_27_DE_JULIO_DE_2018.pdf
- Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3).* www.cepal.org/es/suscripciones



Implementación de alternativas tecnológicas en el proceso de recolección de aguacate en el departamento de Caldas

ODS al cual aporta el proyecto: No. 2. Poner fin al hambre, conseguir la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible.

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Natalia Gaviria Ocampo | Maestría en Ingeniería.

Correo electrónico: inocampo@misena.edu.co

Alexander López Salgado | Ingeniero Industrial.

Correo electrónico: alexanderlopez@autonoma.edu.co

Alex Mauricio Ovalle | Maestría en Creatividad e Innovación en las organizaciones.

Correo electrónico: movalle@autonoma.edu.co

■ **Grupos de Investigación:** Universidad Autónoma de Manizales: Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial "Archytas", Desarrollo Regional Sostenible, SENA seccional Caldas: GRINDA ■

Palabras clave: Aguacate, cosecha, ingeniería de métodos, recolección, tecnologías.

Problema a resolver

En Colombia, el sector agrícola presenta dificultades en los procesos de cosecha, la inclusión de tecnologías es incipiente, lo cual conlleva a realizar estas labores de manera manual y con herramientas rudimentarias, incrementando costos y afectando la calidad y productividad del sector (Oliveros & Sanz, 2011).

El aguacate es una fruta con alta demanda en el mercado mundial; su consumo crece alrededor del 3% anual por efecto de las diferentes aplicaciones que van desde las tradicionales en la industria alimentaria hasta la cosmética; no obstante, la producción tiene un crecimiento más lento (Dinero, 2017).

En Colombia, por los diferentes térmicos, se destacan 10 variedades comerciales (Ríos & Tafur, 2003; Tamayo, Córdoba & Londoño, 2008); no obstante, la variedad Hass tiene mayores oportunidades en el mercado internacional, porque no es un producto *commodity* sino de mercados especializados.

Existen diferentes problemas y limitaciones en el cultivo del aguacate en Colombia. El ICA (2012) destaca como limitantes en la producción y competitividad del producto, el bajo desarrollo tecnológico del cultivo y las pérdidas en la cosecha y poscosecha.

La recolección del aguacate es una de las etapas críticas, pues influye de manera marcada en la calidad. Esta operación se hace en forma manual, preferiblemente con tijeras y con escalera, recolectando una a una la fruta y conservando una pequeña porción del pedúnculo adherido al fruto que va entre 3 y 4 mm, para no acelerar el proceso de maduración, evitar la entrada de patógenos y garantizar la presentación del fruto (Tamayo et al., 2008).

En el departamento de Caldas se presentan dificultades en la recolección por los diversos estados de maduración de los frutos en el árbol, la altura de los árboles y los terrenos pendientes y ondulados de la región en la cual se encuentra el cultivo del Aguacate. Si bien se está posicionando la producción, con fines de exportación del aguacate Hass, se presentan diversidad de variedades entre las que se destacan las tradicionales llamadas “papelillo” como Lorena y Santana.

La mayoría de las técnicas de recolección implementadas en aguacate son manuales o con ayuda de herramientas básicas como tijeras de corte y garrochas; sin embargo, en muchas ocasiones es necesario la utilización en el proceso de una escalera, por la altura de los árboles; esta herramienta, por la topografía ondulada y de ladera de la región, puede generar riesgos para el recolector; un dispositivo tecnológico puede ser de gran aporte al proceso y además facilitar la optimización de los tiempos y movimientos en la actividad, con mejoras en las condiciones de trabajo y beneficios en productividad, calidad y competitividad.

El análisis preliminar de herramientas realizado por el Tecnoparque del SENA- Caldas evidencia deficiencias en las herramientas de recolección del aguacate en el departamento que influye en los costos de producción, los cuales

dependen de muchos factores, entre ellos la tecnología. La optimización de la recolección permite reducir los costos de la operación y lograr una mayor rentabilidad, en especial, para las variedades tradicionales que son de consumo nacional. En este contexto, se hace necesario realizar intervenciones y proponer alternativas tecnológicas para potencializar aún más la productividad y competitividad del sector aguacatero en Caldas.

El análisis de antecedentes evidenció que Tecnoparque del SENA seccional Caldas ha realizado propuestas para aumentar la productividad en recolección en este cultivo y tiene avances en dispositivos de recolección que se diseñaron en conjunto con practicantes de diseño industrial de la Universidad Autónoma de Manizales; no obstante, estas herramientas no fueron evaluadas de manera integrada y validadas en campo. Por su parte, la Universidad Autónoma de Manizales ha explorado alternativas para la recolección de productos agrícolas y tiene una metodología estandarizada para el análisis de estos temas en el campo (Ocampo et al., 2017; Ovalle et al., 2016; Salazar et al., 2016).

En este sentido, este proyecto fue producto de un convenio especial de cooperación entre el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la Universidad Autónoma de Manizales que buscó aunar esfuerzos y generar sinergias entre los grupos de investigación, de tal manera, que se lograran soluciones específicas a las necesidades detectadas en el sector agrícola, en especial, en la implementación de alternativas tecnológicas en el proceso de recolección de aguacate en el departamento de Caldas. El proyecto fue seleccionado en una convocatoria Nacional de SENNOVA para la cofinanciación.

Contexto del estudio

La definición de alternativas tecnológicas puede generar mejoras en el proceso de recolección del aguacate que permitan el bienestar de los trabajadores, reducir costos de la operación y lograr la satisfacción de los requerimientos del cliente, en términos de calidad y condiciones de entrega (Tamayo et al., 2014).

Una evaluación detallada del proceso, empleando las técnicas de ingeniería de métodos, puede facilitar la identificación de aspectos de mejora en la realización del trabajo, considerando la eficiencia, eficacia y seguridad del trabajador. Desde la ingeniería industrial, estas técnicas y herramientas se abordan en la ingeniería de métodos; comprenden el estudio de tiempos, macro y micro-movimientos que permiten analizar con detalle los procesos manuales (Kanawaty, 2010; Ocampo et al., 2017; Salazar, et al., 2016), como es el caso de la recolección del aguacate; teniendo en cuenta aspectos como, por ejemplo, la topografía, las condiciones de la plantación, las características de los frutos, las condiciones antropométricas y el análisis postural del trabajador,

con ellos es posible definir una propuesta del prototipo tecnológico que suple las deficiencias detectadas en la recolección manual del aguacate.

Recomendaciones

Dirigidas a productores y asociaciones de productores.

Integrar los dispositivos para la recolección de aguacate para aumentar el rendimiento del proceso de recolección, eliminar operaciones que no agregan valor y reducir los riesgos para el recolector. Se recomiendan los dispositivos diseñados y probados en campo: tijera larga, corte por hilo y tijera manual, con los cuales se alcanza la estandarización de la operación de recolección de aguacate.

Implementar los dispositivos telescópicos de corte por tijera y corte por hilo, con los cuales se logra aumentar el rendimiento del proceso de recolección en un 41% y 38%, respectivamente.

Realizar la operación con el método estandarizado que se propone en la investigación y el uso de los dispositivos, mejora el porcentaje de primeras y la calidad de los frutos.

Priorizar la seguridad del trabajador en el proceso de recolección; adoptar herramientas telescópicas que evitan que el recolector se suba a los árboles, e implementar las podas de formación y mantenimiento, para controlar la altura de los árboles en los lotes.



Imagen 1. Recolección de aguacate.

Referencias

- Dinero (2017). Aguacate: el oro verde de la economía colombiana. En: <https://www.dinero.com/edicion-impres/informe-especial/articulo/aguacate-exportacion-y-mercado-en-colombia/243434>
- ICA (2012). Manejo fitosanitario del cultivo del aguacate HASS. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/getattachment/4b5b9b6f-ecfc-46e1-b9ca-b35cc1cefee2/->
- Kanawaty, G. (2011). *Introducción al estudio del trabajo*, 4 ed., Ginebra, Limusa,
- Ocampo, O. L., Ovalle-Castiblanco, A. M., Ramírez-Gómez, C. A., Oliveros-Tascón, C. E., Ocampo-López, O. L., Arroyave-Díaz, A., & Salazar-Ospina, K. (2017). Nuevo método estándar para la recolección selectiva de café. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 18(2), 127-137. <https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2017.18n2.011>
- Oliveros-Tascón, C. E., & Sanz-Urbe, J. R. (2011). Ingeniería y café en Colombia Engineering and Coffee in Colombia. *Revista de Ingeniería*, 33, 99-114. <http://www.redalyc.org/pdf/1210/121022658011.pdf>
- Ríos Castaño, D., & Tafur Reyes, R. (2003). Variedades de aguacate para el trópico: En Proceedings V World Avocado Congress. *Actas V Congreso Mundial del Aguacate*, 143-147.
- Ovalle, M., Ocampo, O., Toro, J., Tabares, A., Reyes, M. (2016). Estudio de movimientos en la recolección manual de naranjas en Caldas, Colombia. *Ingeniare*. 12 (21), 43-54.
- Salazar Ospina, K., Arroyave, A., Ovalle Castiblanco, A., Ocampo, O., Augusto Ramírez, C., & Oliveros Tascón, C. (2016). Tiempos en la recolección manual tradicional de café. *Ingeniería Industrial*, 37(2), 114-126.
- Tamayo, A., Córdoba, O, Londoño M. (2008). Tecnología para el cultivo del aguacate. Corpoica, 241 p.



Identificación de cambios en la densidad ósea desde estructuras dentales utilizando un dispositivo vibratorio de alta frecuencia mediante la técnica EMI (Electromechanical Impedance)

ODS al cual aporta el proyecto: No. 9. Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.

Héctor Andrés Tinoco Navarro I (Investigador Principal)

Profesor asociado, candidato a Doctor. Maestría en Ingeniería Mecánica.

Correo electrónico: htinoco@autonoma.edu.co

Juan Pablo Gómez I (Investigador Principal). Profesor asociado.

Maestría en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Correo electrónico: gomez@autonoma.edu.co

Fabio Marcelo Peña Bustos I (Coinvestigador). Profesor asociado.

Magíster en Ingeniería, Materiales y Procesos de Manufactura.

Correo electrónico: fabiope@autonoma.edu.co

Lina Victoria Berrío Ríos I (Coinvestigador). Magíster en Administración de Negocios.

Correo electrónico: iberrio@autonoma.edu.co

Samuel Ignacio Roldán Restrepo I (Coinvestigador).

Investigador asociado. Centro de Innovación Roldán.

■ **Grupos de Investigación:** **Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial (Archytas); Salud Oral (INSAO) y Empresariado** ■

Palabras clave: *dientes, piezotransductores, diferenciación estructural, impedancia electromecánica, densidad ósea.*

Problema a resolver

El hueso es un material compuesto que se caracteriza por sus excelentes propiedades mecánicas y por su poder de regeneración y reparación. El hueso protege los órganos, da soporte al sistema muscular y actúa como reservorio de minerales de calcio para su regulación metabólica. Permanentemente se remodela a lo largo de la vida para soportar las cargas generadas por el cuerpo y también reparar las zonas que diariamente sufren microfracturas, preservando su resistencia e integridad estructural y adaptándose a las cambiantes exigencias mecánicas (Kiebzak, G. M., & Ambrose, C. G., 2006).

Para evaluar la densidad del hueso o su contenido mineral, actualmente se utilizan diferentes métodos diagnósticos que buscan establecer el porcentaje de contenido mineral, presente en su volumen total, característica llamada "densidad mineral ósea" (Buck, D. L., & Wheeler, P. W., 1969). Un examen integral de la densidad ósea determina la cantidad y calidad de mineral y constituye un indicador importante de los factores de riesgo de muchas enfermedades sistémicas que afectan el metabolismo óseo.

Existen distintas condiciones que modifican la densidad ósea, y por consiguiente su resistencia, como los trastornos de la homeostasis mineral, la remodelación del hueso, las alteraciones del colágeno y los medicamentos que afectan directamente la calidad del hueso. Los cambios por trastornos promueven una alteración en el proceso de mineralización lo que finalmente hace que se reduzca la resistencia ósea afectando el equilibrio entre la aposición y reabsorción.

En la actualidad existen diferentes métodos para determinar la densidad ósea, siendo los más comunes la absorciometría fotónica simple (SPA), absorciometría fotónica dual (SPA), absorciometría radiológica simple (SXA), absorciometría de doble energía de rayos X (DXA), tomografía cuantitativa computarizada (QCT), densitometría por ultrasonidos (BUA) entre otros reportados por (Chugh et al., 2013). Es importante notar que la QCT es el único densitómetro tridimensional, capaz de diferenciar entre hueso cortical y trabecular, esto significa que puede diferenciar las diferentes densidades de cada subestructura ósea (Maki et al., 1997). En general, las técnicas mencionadas generan niveles variables de radiación ionizante indeseada y son de un alto costo económico (Ibáñez, 2003) considerando adicionalmente que el personal que realiza el diagnóstico y los equipos requeridos deben ser especializados.

En las últimas décadas se han desarrollado diversas técnicas densitométricas capaces de cuantificar la masa ósea en distintas localizaciones, pero estas siguen siendo invasivas y de alto costo (Chugh et al., 2013; Ibáñez, 2003). Los dientes son estructuras soportadas por los huesos maxilares, quienes brindan el soporte estructural necesario para una función masticatoria adecuada.

Al estar embebida su porción radicular dentro del tejido óseo, los dientes constituyen un interesante elemento de interface del entorno exterior con el sistema esquelético. De esta manera, si las estructuras dentales son dislocadas de manera continua, se altera biológicamente su soporte óseo, como es el caso de la modificación estructural del hueso alveolar durante la aplicación de fuerzas ortodóncicas.

Desde el punto de vista mecánico, el soporte óseo brinda una condición de frontera de empotramiento, la cual podría ser identificada desde los dientes, ya que si los parámetros mecánicos como el amortiguamiento, rigidez y propiedades de material son modificados en el hueso, la respuesta dinámica de los dientes se altera, como recientemente ha sido demostrado en modelos experimentales por Tinoco et al., (2016a) y Tinoco et al., (2016b). En una exploración inicial se utilizaron transductores piezoeléctricos acoplados a una estructura dental inmersa en diferentes medios con el fin de identificar la diferenciación estructural. Este estudio previo mostró que es factible la aplicación de la Técnica EMI para detectar cambios estructurales desde una pieza dental, pero el estudio estaba limitado a un rango de frecuencias entre 010kHz.

De acuerdo con el planteamiento de la problemática identificada surge la siguiente la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo estimar parámetros de densidad ósea con vibraciones de alta frecuencia (>10kHz) desde estructuras dentales usando la técnica EMI?

Contexto del estudio

El cuerpo humano está conformado por 206 huesos, los cuales contienen el 99% del calcio corporal total y juegan un papel importante en su preservación. Entre las funciones del hueso está dar soporte estructural al cuerpo, proteger los órganos vitales, proveer la unión fija para músculos y tendones, además de contener la médula ósea (Zárate et al., 2003). La estructura ósea se compone de 80% de hueso cortical y 20% de hueso trabecular. La cortical ósea es densa y sólida (envuelve a la médula y al hueso trabecular) y el hueso esponjoso es una estructura más flexible. El hueso cortical presenta una superficie perióstica (tejido conectivo fibroso) en la parte externa. La cortical alberga vasos sanguíneos, fibras nerviosas, y nutre a los osteoblastos (células agentes del proceso de formación de hueso) y osteoclastos (células agentes del proceso de reabsorción ósea), los cuales mantienen un equilibrio en el proceso de regeneración ósea que están directamente asociados con la densidad (Caeiro et al., 2013). El hueso cortical refiere menos actividad en su parte metabólica en comparación con el hueso trabecular.

En cuanto a la porosidad del hueso cortical, es por lo general inferior al 5% dependiendo de la proporción de remodelación activa e inactiva de los sistemas de Havers (Velásquez-Forero, 2009). Un incremento en la remodelación cortical causa un aumento en la porosidad y la consecuente disminución de la masa ósea. Adultos mayores sanos normalmente experimentan adelgazamiento del espesor cortical y aumento de la porosidad (Gasul, 2009).

Estructuralmente el hueso esponjoso o trabecular está compuesto por subestructuras en forma de barras o placas que forman ramificaciones y están orientadas a lo largo de las líneas de esfuerzo. Debido a que es más ligero que el hueso cortical, el trabeculado proporciona más superficie para la remodelación ósea y es más activo metabólicamente. Dado que la pérdida ósea comienza en las superficies, los cambios en la masa ósea se producen primeramente y en mayor medida en el hueso trabecular que en el cortical. En consecuencia, el hueso esponjoso es más sensible a la alteración de la densidad ósea. Se denomina remodelación al proceso que renueva constantemente los huesos para mantener su resistencia y la homeostasis mineral, consiste tanto en la reabsorción (eliminación de hueso) en zonas con bajo estímulo mecánico (esfuerzo o deformación unitaria) como en la aposición, sustitución por matriz proteínica recién sintetizada y su posterior mineralización, convirtiéndose en hueso nuevo. Esto optimiza el hueso de forma permanente y evita que se acumulen microlesiones (Brand, 2009).

Muchas enfermedades alteran el equilibrio metabólico óseo y conllevan a que se presente una disminución de la densidad y consecuentemente de la resistencia del hueso. Existe evidencia de un alto número de condiciones sistémicas que afectan la calidad del hueso entre las cuales se pueden mencionar: Raquitismo y Osteomalacia, Hiperparatiroidismo, Hipogonadismo, Hipertiroidismo, Diabetes Mellitus Tipo I, Enfermedad de Cushing. Enfermedades relacionadas con el desequilibrio de la remodelación ósea: Enfermedad de Paget, Osteoporosis por desuso, Displasia ósea esclerosante (osteopetrosis).

Determinados medicamentos pueden afectar el metabolismo óseo originando pérdida ósea, entre los que se encuentran glucocorticoides, heparina, warfarina, ciclosporina, medroxiprogesterona, citostáticos, hormona tiroidea o anticomiciales, Glucocorticoides, agentes quimioterapéuticos, fármacos antirreumáticos (DMARD) y Bifosfonatos. Mientras que otros, como los diuréticos tiazídicos pueden minimizar la pérdida ósea al inhibir la eliminación urinaria de calcio anticomiciales. Mientras que otros, como los diuréticos tiazídicos pueden minimizar la pérdida ósea al inhibir la eliminación urinaria de calcio (Kanis et al., 1992).

Este proyecto se enfoca en el diagnóstico de alteraciones en el metabolismo óseo que pueden ser detectados tempranamente evaluando y/o monitoreando la densidad como parámetro de referencia. A continuación se enumeran las alternativas actuales de diagnóstico de trastornos en la densidad ósea, las cuales

en su mayoría son de alto costo y producen efectos adversos en el paciente (radiación ionizante); lo cual evidencia la carencia de una herramienta de diagnóstico de la densidad ósea menos invasiva, de bajo costo, que presente menor inocuidad para que pueda ser usada de forma más liberal y universal para evaluar trastornos del metabolismo óseo como lo enfatiza Fogelman & Blake (2000) en su revisión de literatura.

En vista de lo anterior el desarrollo tecnológico de una metodología que permita cuantificar la densidad ósea por una técnica no invasiva de bajo costo y de riesgo mínimo puede marcar un alto impacto y una diferencia significativa en el diagnóstico temprano, seguimiento y monitoreo de los trastornos del metabolismo óseo y sus consecuencias en relación con técnicas utilizadas actualmente (innovación).

Recomendaciones

Los resultados de los objetivos del proyecto indican que con el dispositivo es posible capturar las variaciones de las propiedades mecánicas de sustratos de acople. Por ejemplo, para sustratos metálicos (Aluminio, Bronce y Acero) los reportes realizados mostraron que la evaluación de monitoreo sobre las muestras metálicas puede ser aplicada independiente de la interface de acople, en este estudio se utilizaron dos tipos de interfaces de acople, un cono de aluminio y dientes.

El desarrollo del objetivo principal evidenció una aplicación más real del proyecto, ya que para las actividades correspondientes fueron utilizadas muestras óseas y no mandíbulas. Las mandíbulas se consideraron elementos de estudio demasiado complejos desde el punto de vista geométrico y de material, debido a la anisotropía ósea que presentaron, por tanto, era un parámetro de difícil control y estos especímenes fueron descartados. Para suplir este cambio de muestras, un protocolo de limpieza y creación de muestras óseas fue desarrollado, como también un procedimiento de fabricación de ligamento periodontal fue establecido. Esto permitió plantear experimentos óseo-integrados con los elementos principales que componen un sistema diente, ligamento periodontal y hueso.

Los experimentos con hueso expuestos a degradación por ácido clorhídrico (emulación de descalcificación) fueron correlacionados con los índices de impedancia eléctrica diseñados para este propósito. Estos resultados resaltan un gran avance en la determinación de la pérdida de densidad ósea ya que la relación entre los índices y las pérdidas de densidad mostraron linealidad absoluta.

Referencias

- Brandi, M. L. (2009). Microarchitecture, the key to bone quality. *Rheumatology*, 48(suppl_4), iv3-iv8.
- Buck, D. L., & Wheeler, P. W. (1969). A density comparison of human alveolar and retromolar bone. *The Angle Orthodontist*, 39(2), 133136.
- Caeiro, J. R., González, P., & Guede, D. (2013). Biomecánica y hueso (y II): ensayos en los distintos niveles jerárquicos del hueso y técnicas alternativas para la determinación de la resistencia ósea. *Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral*, 5(2), 99108.
- Chugh, T., Jain, A. K., Jaiswal, R. K., Mehrotra, P., & Mehrotra, R. (2013). Bone density and its importance in orthodontics. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 3(2), 9297.
- Fogelman, I., & Blake, G. M. (2000). Different Approaches to Bone Densitometry. *Journal of Nuclear Medicine*, 41(12), 20152025.
- Gasull, M.G. (2009). Factores de riesgo de osteoporosis. Calidad ósea. *La menopausia al inicio del siglo xxi*, 57.
- Ibáñez, R. (2003). Bone mineral density measurement techniques. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 26(Supl. 3), 1927.
- Kanis, J. A., Johnell, O., Gullberg, B. O., Allander, E., Dilşen, G., Gennari, C., ... & Miravet, L. (1992). Evidence for efficacy of drugs affecting bone metabolism in preventing hip fracture. *British Medical Journal*, 305(6862), 1124-1128.
- Kiebzak, G. M., & Ambrose, C. G. (2006). Relationship among MRTA, DXA, and QUS revisited. *Journal of Clinical Densitometry*, 8(4), 396 403.
- Maki, K., Okano, T., Morohashi, T., Yamada, S., & Shibaski, Y. (1997). The application of threedimensional quantitative computed tomography to the maxillofacial skeleton. *Dentomaxillofacial radiology*, 26(1), 3944.
- Tinoco, H.A., Gómez, J.P., Torres, J. & VelascoMejía, M.A. (2016a). Structural Differentiation of Tooth Supporting Substances with the Electromechanical Impedance Technique. *International Journal of Mechanical & Mechatronics Engineering*, 16(3), 17.

- Tinoco, H. A., Gómez, J.P.; TorresBeltran J. & VelascoMejía, M.A. (2016b). Electromechanical Impedance Technique for Structural Differentiation of Tooth Supporting Substance Using a BracketBeamPiezoelectric assembly, In: Proceedings of the Third International Conference on Advanced Mechatronics, Design, and Manufacturing Technology (AMDM 2016), pp. 19. Cali, Colombia. April 2016. DOI: 10.13140/RG.2.1.2953.0008.
- Velásquez Forero, F. H. (2009). Histomorfometría de la biopsia ósea previo marcaje y procesada sin descalcificar. *Patología*, 47(2), 10817.
- Zárate, A., Hernández, M., Morán, C., & Ángeles, L. (2003). El enfoque moderno de la osteoporosis. *Rev Fac Med UNAM*, 46(2), 4951.



Primer seminario de avance y resultados del proyecto desarrollo de una tecnología de cosecha selectiva de café arábica aplicando vibraciones de alta frecuencia

ODS al cual aporta el proyecto: No. 9. Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.

Héctor Andrés Tinoco Navarro | Investigador Principal y profesor Asociado
Candidato a Doctor. Maestría en Ingeniería Mecánica.

Correo electrónico: htinoco@autonoma.edu.co

José Luis Rodríguez Soltero | Investigador Principal y profesor Asociado
Doctorado en Ingeniería con énfasis en Automática.

Correo electrónico: doctorado.director@redmutis.org.co

Fabio Marcelo Peña Bustos | Coinvestigador y profesor Asociado
Magíster en Ingeniería, Materiales y Procesos de Manufactura.

Correo electrónico: fabiope@autonoma.edu.co

Olga Lucía Ocampo López | Coinvestigadora y profesora Asociada.
Doctorado en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Carlos Julio Arizmendi Pereira | Coinvestigador e investigador asociado.
Universidad Autónoma de Bucaramanga. Doctor en Inteligencia Artificial.

Correo electrónico: carizmendi@unab.edu.co

Daniel Augusto Pereira | Coinvestigador e investigador asociado
Universidad Federal de Lavras (Brasil). Doctor en Ingeniería Mecánica.

Correo electrónico: danielpereira@ufla.br

■ **Grupos de Investigación: Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial (Archytas); Automática** ■

Palabras clave: recolección mecanizada, cosechador de café, café arábica, vibraciones mecánicas, cosecha selectiva, café.

Problema a resolver

Los métodos de recolección por vibraciones son una clase de técnica semi-mecanizada en la que se aplican excitaciones mecánicas al tronco de los árboles de café con el fin de provocar el desprendimiento aleatorio de frutos. Este método aumenta más del 300% la capacidad por operador, presentando reducciones de alrededor del 10% en el costo unitario de cosecha. Sin embargo, en Colombia no ha sido posible implementar esta tecnología, debido a factores de selectividad de frutos maduros y condiciones geográficas. Para desarrollar tecnologías de recolección selectiva que usen vibraciones como fuente cosechadora es necesario determinar las propiedades mecánicas para relacionar las frecuencias vibratorias de los frutos maduros con la fuente de excitación.

En este proyecto se reportaron algunas propiedades mecánicas y cromáticas para el café *coffea arábica variedad Castillo*, que fueron calculadas para diferentes estados de maduración. Estas propiedades se determinaron a través de experimentos y simulaciones. Como resultados parciales del proyecto, destacamos la obtención de los mapas cromáticos para la clasificación de estados de maduración y la realización de análisis de vibraciones, esto con el objetivo de identificar los intervalos de frecuencia que favorezcan la cosecha selectiva. Para ello se analizaron excitaciones mecánicas en dos intervalos de frecuencia (10 a 100Hz y 100 a 1000Hz) realizando mediciones de vibrometría láser y transducción piezoeléctrica, como se observa en la *Figura 1*. Asimismo, en la prueba experimental y como complemento del análisis, se grabaron secuencias de video en alta velocidad para revelar los movimientos de los frutos verdes y maduros. Estos videos se utilizaron posteriormente para reconstruir la forma de la vibración de ambos estados de maduración (Ver *Figura 2*) con la técnica EVM (*Eulerian Video Magnification*).

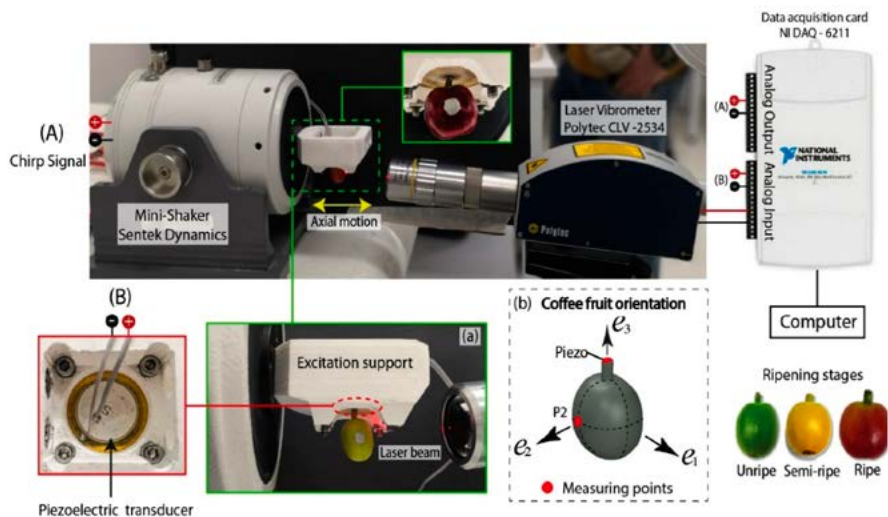


Figura 1. Montaje experimental para identificar los intervalos de frecuencia

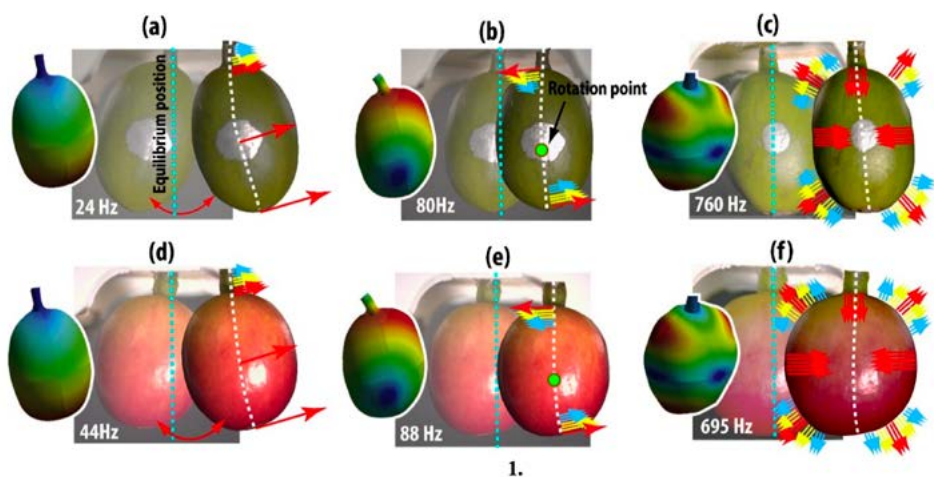


Figura 2. Modos de vibración obtenidos de forma experimental.

En los últimos años, la producción mundial de café proviene de 45 países en desarrollo cuyos ingresos de exportación dependen en gran medida de este mercado. La producción de café aumentó alrededor de un 7%, y un 4% entre 2017 y 2018, respectivamente. A pesar de la pandemia mundial, el consumo de café aumentó un 2.1% en comparación con el mismo período del año 2019. El comercio del café es una actividad económica intensiva caracterizada por sus inestabilidades en cuanto a precios, cosecha y producción, lo que hace que los

ingresos de alrededor de 25 millones de personas estén relacionados con esta industria.

En 2017, el 8.9% del comercio mundial total fue producido por Colombia, donde se exportaron alrededor de \$2.8 mil millones en productos de café. Esta industria representa la fuente de ingresos para más de 540.000 familias que cultivan café directamente. Estados Unidos de América importa alrededor del 44% de su demanda interna de Colombia y es el principal cliente. A pesar de esto, la industria cafetera colombiana ha estado expuesta a una crisis en la que el 30% de los cafeteros no pueden devolver su inversión por los costos de producción. La falta de disponibilidad de mano de obra de cosecha incrementó el costo de la producción, sumado al precio internacional controlado por factores externos que han hecho que los productores cafeteros se preocupen por la sustentabilidad de esta industria en Colombia.

El método de cosecha manual en Colombia ha garantizado en los productos del café su aroma característico, sus notas dulces y afrutadas, acidez indistinta, entre otras propiedades que han sido reconocidas mundialmente. El método de recolección manual permite, además, recolectar selectivamente una gran cantidad de frutos maduros, incluso en terrenos montañosos de difícil acceso, donde se permite menos del 3% de frutos verdes. Estos factores representan desafíos para proponer una tecnología de cosecha selectiva de café en aras de superar la escasez de mano de obra y lograr los altos estándares de calidad requeridos. Para esto se han desarrollado diferentes propuestas para mejorar los métodos de recolección, como herramientas de recolección manual asistida, recolección asistida por robots, recolección mecanizada y recolección semi-mecanizada.

Contexto del estudio

La producción de café colombiano impacta la economía de aproximadamente 500.000 familias localizadas en 12 estados de Colombia, siendo esta reconocida internacionalmente por su calidad asociada con el aroma y sabor (López et al., 2009). La calidad del café depende de diversos factores que garantizan en buena medida la calidad de la bebida final. La cosecha puede ser realizada empleando métodos selectivos, *picking*; o no selectivos, *stripping* (Isaza et al., 2007). Para lograr los niveles de calidad requeridos por el mercado internacional, los frutos maduros son cosechados y recolectados manualmente, mientras que el 2.5% de los frutos verdes son dejados. Las condiciones ideales de los cultivos de café en las montañas colombianas son dadas entre 1200 y 1800 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar) a 19 y 21.5°C grados centígrados de temperatura. En Colombia, la recolección de café es una de las etapas más complejas y caras en el proceso de producción, ya que las condiciones topográficas no son

ideales, y la selectividad de frutos maduros y la distribución espacial limita el uso de maquinaria en sitio. Por lo tanto, es de gran interés estudiar diversas alternativas de recolección de frutos de café maduro de manera selectiva sin usar maquinaria robusta.

Recomendaciones

Los resultados presentados en esta etapa del proyecto evidencian que existe una posibilidad de excitar dinámicamente frutos maduros (*coffea arábica variedad Castillo*) de forma selectiva en ciertos intervalos de frecuencia. Las implicaciones prácticas están orientadas al desarrollo de una tecnología que pueda desprender solo los frutos maduros, focalizando la energía de excitación en estos. Sin embargo, existen desafíos para la concepción de los mecanismos de excitación en un entorno real, todo el desarrollo que se propone será en un entorno controlado.

Referencias

- López, H. A., Ramírez, C. A., Oliveros, C. E., & Sanz, J. R. (2009). *Aroandes una tecnología para la cosecha manual de café con alta calidad*.
- Isaza, L. E., Montoya, E. C., Vélez, J. C., & Oliveros, C. E. (2007). *Evaluación de la concentración de los frutos maduros de café empleando técnicas no selectivas de recolección manual*.



Programa - Delfín

Durante el 2020 la UAM participó en esta importante red, con 25 estudiantes nacionales e internacionales entrantes y 10 salientes a diferentes IES del país y de México, cuyos resúmenes de investigación se presentan en este apartado.

Participación en talleres culinarios para fomentar el consumo de frutas y vegetales en niños mexicanos de 5 a 12 años

Autora

Diahann Slendy Espíndola Galvis | Universidad Autónoma de Manizales.
Correo electrónico: diahann.espindolag@autonoma.edu.co

Asesora

Dra. Cynthia de Lira García | Universidad Autónoma de Baja California.

Planteamiento del problema

En el mundo según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2016, había más de 340 millones de niños y adolescentes de 5 a 19 años con sobrepeso u obesidad. Asimismo, en el 2012, según una revisión publicada por Rivera et al., en América Latina se identificó que entre 22,2 a 25,9 millones de los niños en edad escolar tiene sobrepeso; de estos el 34,5% pertenecen a México, el 33,5% a Brasil y el 18,9% a Colombia. Además de los problemas que pueden propiciar a largo plazo como enfermedades cardíacas, enfermedades cerebrovasculares y diabetes, también llamadas Enfermedades Crónicas no Transmisibles (ECNT).

Esto quiere decir que en América Latina a través de los años ha denotado un incremento de peso en los niños entre los 5 y 12 años de edad, de este modo se determina un consumo alto en productos ultra procesados y bajo consumo de frutas y vegetales.

Un factor importante a considerar es la ingesta de alimentos procesados y ultra procesados, ya que, de acuerdo con el sistema NOVA, la clasificación de los alimentos es “Grupo 1: alimentos no procesados o mínimamente procesados; Grupo 2: ingredientes culinarios procesado; Grupo 3: alimentos procesados; Grupo 4: alimentos y bebidas ultra procesados.

Por otro lado, según el estudio de la Organización Panamericana de la Salud, de las ventas anuales per cápita de productos alimentarios y bebidas ultra procesados analizado en 12 países latinoamericanos, México y Chile representa

los índices más altos de ventas considerando que México vende 160 kg y Chile 120kg.

El consumo de alimentos ultra procesados se asocia con un mayor riesgo de ECNT, debido a la creciente asequibilidad de estos productos en los hogares. Un desafío común en el intento de preparar comida saludable en casa es la poca ejecución y conocimiento de habilidades culinarias, por tanto, las familias optan por no preparar sus alimentos en casa sin considerar que los alimentos preparados tienden a ser menos saludables que los alimentos cocinados en casa, además de la falta de motivación por cocinar desde cero.

Metodología

El presente estudio cuantitativo, con un diseño transversal y observacional estuvo dirigido a 51 niños mexicanos de 5 a 12 años acompañados de un tutor. Se determinaron las habilidades culinarias en los niños a través de una encuesta en línea y el uso de alimentos ultra procesados, frutas y verduras mediante fotos o videos en la preparación de platillos. Durante la fase de promoción se desarrollaron diez talleres culinarios en videoconferencia para la preparación de recetas de alimentos no procesados. El análisis estadístico e interpretación de datos: medias, frecuencias y desviaciones estándar por medio de SPSS V. 22.

Resultados

Se observó que el 29% de los niños presentan una habilidad culinaria muy alta, el 51% alta y el 19% baja. Muestran habilidad para cocinar con ayuda de un familiar (62.7%), con ayuda puede usar una receta (60.8%). Asimismo, los videos de la preparación de alimentos de los niños sobre sus platillos favoritos se observó un alto empeño en las habilidades culinarias, donde el 95% integran ingredientes y el 84% mezclan siendo los de mayor frecuencia, con respecto al de menor presencia se observa licuar (5%).

Se observa también una alta percepción en el desarrollo de botanas a base de frutas (51%) y verduras (35%) y ensaladas (49%). Además, en las recetas se encontró que de un total de 16 alimentos ultra procesados utilizados, los de mayor uso fueron grasas, quesos, jamón, crema y pan de caja. No procesado fueron tomate y cebolla los de mayor uso.

Conclusiones

Se concluye que los niños sí cuentan con habilidades culinarias; sin embargo, utilizan gran cantidad de alimentos ultra procesados y poco uso de frutas y verduras, por lo que se requiere fomentar el consumo de alimentos no procesados para prevenir la malnutrición. Para proyectos a futuro se recomienda el desarrollo de talleres culinarios para niños en escuelas primarias y hacer partícipes a menores en preparaciones de platillos en el hogar.

Efectividad de los ejercicios de resistencia aeróbica en el tratamiento por fisioterapia para la disminución de la fatiga en los niños diagnosticados con cáncer en la clínica San Marcel en la ciudad de Manizales

Autora

Laura González Franco | Universidad Autónoma de Manizales.
Correo electrónico: laura.gonzalezf@autonoma.edu.co

Asesor

Dr. Jaime Orozco Pérez | Universidad de Guadalajara.

Planteamiento del problema

El cáncer infantil representa el 1.4% de todos los cánceres en el mundo, sin embargo, se considera la causa de muerte más común entre los niños canadienses. Actualmente, estudios han encontrado que la incidencia de cáncer infantil ha aumentado en el mundo, y es la segunda causa de muerte en la infancia en los países desarrollados. Se ha demostrado que, de una manera u otra, la actividad y el ejercicio físico impactan de manera positiva la vida de aquellas personas que lo practican, no solo a nivel orgánico sino también a nivel del manejo de las emociones, el estrés y la ansiedad. Con base a lo anterior surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la influencia de los ejercicios de resistencia aeróbica en el tratamiento por fisioterapia para la disminución de la fatiga en los niños diagnosticados con cáncer en la clínica San Marcel en la ciudad de Manizales?

Objetivo: Determinar la influencia de los ejercicios de resistencia aeróbica en el tratamiento por fisioterapia para la disminución de la fatiga en los niños diagnosticados con cáncer en la clínica San Marcel en la ciudad de Manizales.

Metodología

Se realizará un estudio empírico - analítico - cuasiexperimental, sobre la influencia de los ejercicios de resistencia aeróbica en el tratamiento por fisioterapia para la disminución de la fatiga en los niños diagnosticados con cáncer en la clínica San Marcel en la ciudad de Manizales. Con esta investigación se espera lograr recolectar suficiente evidencia que, de sustento a la eficacia del ejercicio, principalmente los ejercicios de resistencia aeróbica en la disminución de la fatiga relacionada al cáncer. Población: niños de sexo femenino o masculino con diagnóstico de cáncer con edades comprendidas entre los 5 y 15 años de edad. Muestra: se tomará como muestra un grupo de 60 niños que serán agrupados en un grupo control (30) y un grupo experimental (30).

Conclusiones

Con este estudio se espera poder determinar la influencia de los ejercicios de resistencia aeróbica en el tratamiento por fisioterapia, para la disminución de la fatiga en los niños diagnosticados con cáncer en la clínica San Marcel en la ciudad de Manizales; con el fin de verificar el rol del fisioterapeuta en el control de la fatiga antes y después de los ejercicios de resistencia aeróbica, comprobar el uso de recursos, técnicas y métodos adecuados y acordes para el manejo y tratamiento fisioterapéutico de la fatiga en los niños diagnosticados con cáncer, y con el propósito de comprender e indagar a mayor profundidad la importancia de la rehabilitación y la intervención por fisioterapia para la disminución en las tasas de morbimortalidad en los niños con cáncer. Además, poder demostrar el impacto positivo y los beneficios de la práctica de ejercicio y la rehabilitación para disminuir los síntomas, mejorar la calidad de vida y promoviendo el bienestar de las personas.

La Seguridad Alimentaria y su relación con el patrimonio Gastronómico. Comparación acerca del uso y aprovechamiento de la cocina tradicional y su relación con el estado de inseguridad alimentaria en el resguardo indígena de Pastas, en el municipio de Aldana, departamento de Nariño, Colombia, con la localidad indígena de Jesús María, en el municipio del Nayar, estado de Nayarit, México

Autora

Laura Guerrero Betancur | Universidad Autónoma de Manizales.
Correo laura.guerrero@autonoma.edu.co

Asesora

Dra. Erika Soto González | Universidad Tecnológica de Nayarit.

Planteamiento del problema

El problema de investigación se concentra en comparar la falta de estudios y mecanismos en el resguardo indígena “Pastas” municipio de Aldana, Colombia con la falta de estudios y mecanismos en la localidad indígena “Jesús María” municipio del Nayar, México, en los que se relacionen el estado de inseguridad alimentaria con la cocina tradicional que caracteriza a dichas poblaciones.

Metodología

El estudio se desarrolló bajo un diseño metodológico mixto, tanto documental como de campo, principalmente. Su enfoque es mixto, tanto cuantitativo como cualitativo. El diseño es no experimental, de alcance correlacional. Las técnicas de encuesta, entrevista y observación, fueron empleadas para la recolección de datos.

La recolección de datos se apoyó en tres instrumentos: diagnóstico de seguridad alimentaria dirigida a hogares, encuesta a encargados de tiendas detallistas (abarrotes) y encuesta a niños sobre la frecuencia de consumo de alimentos. Mientras que la gastronomía tradicional se indagó con el formato de recetas estándar apoyada con la técnica de observación y entrevista.

Para la recolección de datos se aplicó la técnica de encuesta, entrevista y observación, mediante el muestreo por conveniencia. Las herramientas están dirigidas a cuatro tipos de población: niños, hogares, tiendas de abarrotes y cocineros tradicionales.

En cuanto al desarrollo del proyecto, se dio en dos localidades de Colombia y México respectivamente, donde se buscó identificar el nivel de inseguridad alimentaria y la influencia de la dieta tradicional en la inseguridad alimentaria. Se realizaron encuestas en grupos de personas para diagnosticar el grado de seguridad alimentaria en la localidad “Pastas” Municipio del Aldana, departamento Nariño, Colombia, y en la localidad indígena de Jesús María, en el municipio del Nayar, estado de Nayarit, México para determinar de dónde se obtienen los alimentos y definir la intensidad y la importancia que le dan las comunidades al consumo de estos.

También se buscó identificar la disponibilidad de dinero para la compra de alimentos, establecer las creencias alimenticias que se manejan en las comunidades e indagar en las tiendas detallistas acerca de las compras que se realizan en sus localidades. Se realizaron en total 110 encuestas en las veredas de Chaquilulo, Santa Bárbara, la Laguna y la Cabecera municipal de Aldana. Y posteriormente se realizó un análisis.

Conclusiones

Se lograron analizar los componentes nutricionales de la alimentación tradicional en el resguardo indígena de Pastas, en el municipio de Aldana, departamento de Nariño, Colombia, y se realizó el contraste con la población indígena de Jesús María en Nayarit, donde se pudo apreciar que grupos de alimentos son los que más se consumen y tienen mayor demanda son los grupos de alimentos como cereales refinados, dulces, bebidas azucaradas y alimentos procesados de origen animal con la ganancia de peso y enfermedades crónicas. Se detectó el tipo de inseguridad alimentaria que predomina en el resguardo indígena de Pastas, en el municipio de Aldana, departamento de Nariño, Colombia, y se realizó el contraste con la población indígena de Jesús María en Nayarit, donde se determinó que en ambas poblaciones hay inseguridad leve y moderada en mayor proporción. También se determinó que en ambas poblaciones no hay seguridad alimentaria.

Se logró describir los platillos tradicionales del resguardo indígena de Pastas, en el municipio de Aldana, departamento de Nariño, Colombia y de Jesús María, Nayarit, con lo cual se logró realizar un intercambio cultural.

Se logró Identificar la diversidad de la dieta en la composición de los platillos tradicionales en el resguardo indígena de Pastas, en el municipio de Aldana, departamento de Nariño, Colombia y en la comunidad de Jesús María.

Se logró identificar la tendencia de consumo y gasto promedio de las familias que habitan en el resguardo indígena de Pastas, en el municipio de Aldana, departamento de Nariño, Colombia.

Se identificó que el 33,33% de la población encuestada destina \$50.000 semanales, seguido de \$70.000 con el 20%, seguido de \$100.000 y \$30.000 con 13,33% respectivamente, y por último \$80.000 y \$40.000 con un 6,66% cada uno, por semana a la alimentación de su hogar

Efectividad del flujo de aire con ventilador para la disminución del mareo inducido por la realidad virtual inmersiva

Autores

Brahian Daniel Martínez Toro | Universidad Autónoma de Manizales.

Correo electrónico: brahian.martinezt@autonoma.edu.co

Mateo Ramírez Castellanos | Universidad Autónoma de Manizales

Correo electrónico: mateoramirez@autonoma.edu.co

David Salgado Ospina | Universidad Autónoma de Manizales

Correo electrónico: david.salgado@autonoma.edu.co

Jhonnier Smith Campo Cuarán | Universidad Autónoma de Manizales

Correo electrónico: jhonniers.campoc@autonoma.edu.co

Asesoras

Julialba Castellanos Ruiz | Magíster en Educación y Desarrollo Humano.

Universidad Autónoma de Manizales.

Carolina Márquez Narváez | Magíster en Ingeniería. Universidad Autónoma de

Manizales.

Planteamiento del problema

Las afecciones de la calidad de vida de los individuos lleva a los profesionales de la salud y de la ingeniería a trabajar en pro de la consolidación de estrategias que permitan garantizar el bienestar social, pero además aportar al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) agenda 2015-2030 (1), especialmente al número tres (salud y bienestar), que busca *garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades*; es aquí donde se inicia el relacionamiento y trabajo apoyado por herramientas tecnológicas de vanguardia que permitan mejorar las estrategias y técnicas de rehabilitación de diversas poblaciones y problemáticas de salud.

Una de las tecnologías que se ha empleado para tal fin. Se ha empleado la realidad virtual como herramienta complementaria en la rehabilitación de alteraciones sensoriales (2) y en el tratamiento de condiciones neurológicas como el accidente cerebrovascular y sus secuelas específicamente en miembros superiores (3), y aunque han sido efectivas, han demostrado generar efectos secundarios caracterizados por diversos síntomas como palidez, sudor frío,

mareo, fatiga ocular o problemas oculares, desorientación, vértigo, náuseas o vómito (4); por lo tanto, se requieren estrategias que disminuyan la presencia de dicha sintomatología.

Con base en la bibliografía, se describió como efectivo el flujo de aire generado con ventilador, para la disminución de la sintomatología adversa generada por realidad virtual semi-inmersiva (5) por lo que el objetivo de este trabajo es determinar la efectividad del flujo de aire con ventilador para la disminución del mareo inducido por la realidad virtual inmersiva.

Metodología

Estudio de enfoque cuantitativo, tipo reporte de caso, realizado con equipos del laboratorio de realidad virtual de la Universidad Autónoma de Manizales. Se trabajó con dos usuarios, cada uno se sometió a dos juegos de realidad virtual inmersiva, uno en posición bípedo y otro en posición sedente, cada uno de los juegos se aplicó en dos momentos, en el primero sin uso de ventilador, y en el segundo con flujo de aire generado por ventilador. Durante las intervenciones se realizó evaluación de la sintomatología por medio de los cuestionarios Simulator Sickness Questionnaire (SSQ), Virtual Reality Sickness Questionnaire (VRSQ) y Fast Motion Sickness Scale (FMS).

Conclusiones

Teniendo en cuenta los datos obtenidos por medio de los cuestionarios VRSQ, SSQ y FMS sobre la sintomatología relacionada con el mareo inducido por el uso de realidad virtual, durante el sometimiento de dos individuos jóvenes a dos ambientes de realidad virtual inmersiva, y comparando sus resultados frente al uso de flujo de aire generado por medio de ventilador, es posible indicar que el flujo de aire se perfila como una herramienta que puede disminuir la presencia de esta sintomatología secundaria al uso de realidad virtual, sin embargo, recomendamos tomar con precaución estos resultados, debido a que es necesario estudiar el efecto de esta herramienta en una muestra significativa que permita dimensionar las ventajas y desventajas frente a las respuestas de los usuarios al momento de ser sometidos a juegos de realidad virtual inmersiva, combinado con flujo de aire generado por ventilador.

Aunque se han desarrollado estudios sobre los efectos secundarios generados en fases iniciales por inmersión con la realidad virtual, aún se deben realizar trabajos con muestras significativas, que permitan establecer estrategias encaminadas a disminuir o evitar dicha sintomatología.

Se requiere validar al español, instrumentos de medición de sintomatología adversa generada por el uso de realidad virtual inmersiva y semi inmersiva que favorezca la evaluación objetiva y seguimiento de las manifestaciones clínicas generadas.

El control de esta sintomatología, puede facilitar los procesos de rehabilitación funcional de personas con diferentes condiciones de salud y por curso de vida.

Referencias

- D'Amour S, Bos JE, Keshavarz B. The efficacy of airflow and seat vibration on reducing visually induced motion sickness. *Exp Brain Res*. 2017;235(9):2811–20
- Fukumori S, Gofuku A, Isatake K, Sato K. Mirror therapy system based virtual reality for chronic pain in home use. *IECON Proc Industrial Electron Conf*. 2014;4034–9.
- Kennedy RS, Drexler J, Kennedy RC. Research in visually induced motion sickness. *Appl Ergon* [Internet]. 2010;41(4):494–503. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2009.11.006>
- Unidas N. La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe [Internet]. 2018 [cited 2020 Aug 3]. Available from: www.cepal.org/es/suscripciones
- Weber LM, Nilsen DM, Gillen G, Yoon J, Stein J. Immersive Virtual Reality Mirror Therapy for Upper Limb Recovery after Stroke: A Pilot Study. *Am J Phys Med Rehabil*. 2019;98(9):783–8.

¿Soberanías arbitrarias? Aproximaciones teóricas al conflicto Israel - Palestina

Autor

Juan Pablo Mendoza Cáceres | Universidad Autónoma de Manizales.

Correo electrónico: juan.mendozac@autonoma.edu.co

Asesor

Mg. Gustavo Rojas Páez | Universidad Libre.

Planteamiento del problema

Reflexionar en torno a la creación del Estado de Israel y sus alcances como medida de reparación en la región del Medio Oriente.

Metodología

El presente proyecto está diseñado bajo los parámetros de una investigación de carácter cualitativo por su naturaleza de estudio de caso, y que utiliza métodos como el análisis de información histórica y política que convergen para el desarrollo del mismo. En esa medida, posee una finalidad básica, con un alcance temporal retrospectivo y a partir de su profundidad con un carácter explicativo. Las fuentes que harán parte de la investigación son en su totalidad secundarias, porque indaga en la bibliografía ya existente con el fin de encontrar los elementos necesarios para el cumplimiento de los objetivos.

Conclusiones

A partir de la indagación, se determina que la creación del Estado de Israel puede entenderse como la respuesta histórica en el marco de justicia transicional al holocausto y al exterminio de la comunidad judía en Alemania. También, los pueblos árabes son quienes han sufrido las consecuencias de esta decisión sin tener una responsabilidad histórica directa con lo ocurrido en Europa, lo que permite tener dos miradas distintas de la situación, por un lado, la comunidad judía en riesgo por no tener un territorio donde desarrollarse y por el otro, los habitantes de la tierra que no son responsables, pero que deben hacer frente

a un mandato internacional. Esta decisión vendrá acompañada de grandes retaliaciones y conflictos entre los dos pueblos, guerras como la de 1948 o la de 1967 conocida como la Guerra de los Seis Días, que marcarán la historia de este territorio del medio oriente. Por último, desde una mirada geopolítica, se analizó el interés de países potencia en su momento como Estados Unidos y la Unión Soviética por el territorio en disputa y de qué forma esta injerencia ha determinado para bien o para mal las relaciones entre los palestinos y los israelíes en el marco del establecimiento de un Nuevo Orden Mundial.

Motivos para la práctica de ejercicio físico en población universitaria de 2 instituciones de Colombia y México en tiempos de pandemia

Autores

Daniela Suárez Cardona | Universidad Autónoma de Manizales.

Correo electrónico: Daniela.suarezc@autonoma.edu.co

Darlyn Nathalia Oñate Guerrero | Universidad Autónoma de Manizales.

Correo electrónico: darlyn.onateg@autonoma.edu.co

Francisco de Jesús Eusebio Núñez | Universidad de Guadalajara.

Correo electrónico: francisco.eusebio@alumnos.udg.mx

Asesor

Mg. Sebastián Grajales Toro | Fundación Universitaria María Cano.

Planteamiento del problema

¿Cuáles son los motivos para la práctica de ejercicio físico en población universitaria de dos instituciones de Colombia y México en tiempos de pandemia?

Metodología

Estudio cuantitativo, observacional, diseño transversal. **Población:** la población de estudio serán estudiantes Universitarios, población a conveniencia y cautiva de la Universidad Autónoma de Manizales y la Universidad de Guadalajara. **Inclusión:** dentro de los criterios de inclusión se tuvo en cuenta: personas de ambos sexos pertenecientes a la Universidad Autónoma de Manizales y cualquier carrera que pertenezca a estas universidades. **Exclusión:** se excluyó a la población no perteneciente a las instituciones participantes. Las variables son sociodemográficas y de motivos para la práctica de ejercicio físico se agrupan en los siguientes factores: apariencia física y estética, bienestar y diversión, prevención y salud positiva, competición, afiliación, fuerza y resistencia muscular, reconocimiento social, control del estrés, agilidad y flexibilidad, desafío, urgencias de salud física relacionada con la salud, y en mayor medida lo hace el ejercicio físico.

Resultados

A continuación, se muestran las variables sociodemográficas de la población evaluada, las cuales nos ayudarán a conocer las características de dicha población. En las variables sociodemográficas analizadas se tuvo en cuenta el país de origen puesto que durante la encuesta se tuvieron en cuenta dos poblaciones: una residente en Colombia donde participaron 124 individuos de Colombia equivalente al 68% y una más por parte de México donde participaron 59 individuos de México equivalente al 32% en la que se aplicó la encuesta tanto en la población de México como en Colombia. Cabe resaltar que el número total de encuestados fue de 183 personas de las cuales 129 fueron mujeres con un 70% y 54 hombres que corresponde a un 29,5%.

Con respecto al estrato socioeconómico en la población evaluada en la encuesta se observó que 14 de las personas se encuentran en un estrato 1 lo que corresponde a un 7.7%, 32 de las personas se ubicaron en un estrato 2 siendo equivalente a un 17.5%, en el estrato 3 se registraron 62 lo que corresponde a un 33.9% siendo este el valor más alto, en el estrato 4 se encuentran 11 personas siendo equivalente a un 6%, los porcentajes más bajos se encontraron en los estratos 5 y 6 correspondiendo a un 1.6% y a un 0.5%. Cabe resaltar que para la población de México esta variable no aplicó correspondiendo a un 32.8%.

En la variable de seguridad social se encontró que para Colombia 69 personas manifestaron pertenecer al régimen contributivo equivalente al 37%, 49 personas a un régimen subsidiado equivalente al 27% y 6 personas de las 18 que respondieron “otro” equivalente al 10% total. De México, 47 personas manifestaron utilizar el servicio “IMSS” equivalente al 26% y 12 personas de 18 respondieron “otro” equivalente al 10% total ya mencionado.

Con respecto al tipo de carrera que estudia, se encontró que de las 183 personas encuestadas en México y Colombia 123 estudian Fisioterapia en Colombia, correspondiendo a un 67%, 23 estudian cultura física y deportes, es decir, un 12,6%, 6 estudian psicología que corresponde a un 3,3%, 2 estudian negocios internacionales equivalente al 1,1%, 2 estudian Química Farmacéutica y Biología, es decir: 1,1%. Identificando como los valores más altos, el resto de la población cubre el porcentaje restante estando ubicados en otras carreras en México.

Conclusiones

Los valores más altos se ubicaron en el factor de prevención y salud positiva, lo que significa que los principales motivos de las personas para realizar actividad física y deportiva es prevenir enfermedades y tener una salud positiva.

En el estudio también se encontró que el factor de bienestar y diversión obtuvo valores altos, lo cual significa que dentro de los motivos de las personas para realizar actividad física y deportiva es generar bienestar y diversión.

Otro de los factores que obtuvo puntajes altos fue el de control del estrés, lo que significa que las personas realizan actividad física y deportiva para controlar el estrés. Finalmente se encontró que en los valores más bajos se ubica el factor de reconocimiento social, lo que significa que este no es el motivo principal de las personas para la realización de actividad física y deportiva.

Patrimonio gastronómico para el desarrollo de turismo gastronómico. Caso del corregimiento de Santa María (Nariño), Colombia

Autora

Daniela Reyes Martínez | Universidad Autónoma de Manizales.
Correo electrónico: daniela.reyesm@autonoma.edu.co

Asesora

Mtro. Erik Ocon Cedillo | Universidad Autónoma de Baja California.

Planteamiento del problema

La cocina tradicional local es parte fundamental de la identidad cultural de cualquier territorio, valorizar los elementos que la conforman permite que se constituya un patrimonio cultural, en este caso, un Patrimonio Alimentario Regional (PAR) en el que intervienen creaciones tangibles e intangibles (Méndez y Canez, 2009).

Los recursos gastronómicos de una región, por tener las características que le identifican como patrimonio, pueden también dar vida a productos turísticos nuevos, tangibles, sensoriales y que, a diferencia de otros elementos de oferta turística local, pueden transmitir y comunicar el patrimonio cultural intangible que abarcan los hábitos culinarios, alimentos típicos y particularidades de la cocina regional (Di et al., 2013) y dar paso a un turismo gastronómico (OTM y BBC, 2019).

Además, el territorio es parte fundamental de la oferta gastronómica, puesto que está inmerso en un espacio con características particulares que recopilan técnicas, cultura, alimentos, paisaje, entre otros, las cuales definen la identidad culinaria de la región y permiten simultáneamente construir experiencias turísticas (OTM y BBC, 2019).

Con lo anterior y, teniendo en cuenta que el corregimiento de Santa María (Nariño), Colombia, posee posibles recursos gastronómicos a explorar, pero que no cuenta con ningún estudio sobre su inventario gastronómico, y que además no tiene una valoración por parte de la comunidad ni un rescate de las dinámicas de este territorio, se estima que sea un área de oportunidad como caso de estudio, ya que permite poner en marcha el registro del inventario

gastronómico y cocina tradicional y, en consecuencia, establecer una primera fase que daría continuidad al desarrollo del turismo gastronómico.

Metodología

Esta investigación se orienta a tener un alcance descriptivo-exploratorio que basado en las definiciones de Hernández et al., por un lado, define el alcance descriptivo como aquel que “busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno sometido a un análisis” (2014), tiene por objetivo recolectar información de los conceptos y variables para así mostrar con precisión las dimensiones de un suceso, comunidad, contexto o situación. Por otro lado, el alcance exploratorio es definido como aquel que tiene por “objetivo examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes”.

Al ser esta una investigación con una metodología de carácter cualitativo y asumiendo las limitaciones presentadas para el desarrollo del proceso investigativo se determina que el instrumento de recolección de datos es a través de entrevistas semiestructuradas que se caracterizan por estar constituidas por una guía de preguntas y que además el entrevistador puede incorporar otras preguntas con el fin de obtener más información o precisar conceptos; asimismo, sea una entrevista más flexible y abierta al objeto de estudio (Hernández et al., 2014).

Las entrevistas semiestructuradas se realizaron a siete (7) personas del corregimiento de Santa María, teniendo como base las cinco (5) preguntas siguientes:

1. ¿Cuáles son los alimentos que mayormente se cultivan en Santa María?
2. ¿Cómo preparan cada uno de esos alimentos mayormente cultivados?
3. ¿Qué alimentos se dan entre los meses de marzo a junio?
4. ¿Qué se suele consumir en el desayuno, el almuerzo y la cena?
5. ¿Qué platillos realizan en festividades o fechas especiales?

Conclusiones

Se logró identificar que Santa María posee una cocina que reúne un conjunto de saberes y prácticas culinarias que engloban una serie de platillos, insumos, dinámicas y patrones en torno al alimento; estos elementos hacen que esta cocina adquiera características y particularidades propias. El reconocer aquel recurso gastronómico como parte de la identidad y elemento diferencial del corregimiento de Santa María permite desarrollar y dar vida a productos turísticos o rutas temáticas con el fin de poder generar experiencias en el turista y, asimismo, promoverse como una actividad económica local y regional. Por lo tanto, estudiar sistemáticamente lo que tienen que ofrecer los sitios rurales de la región en materia de gastronomía constituye una fase inicial, necesaria para la determinación de tales recursos gastronómicos susceptibles de valoración cultural y turística, que pueden llegar a conformar ya propiamente, la oferta gastronómica de los destinos.

Corrosión electroquímica de aleaciones de titanio fabricadas por manufactura aditiva: una revisión

Autor

Jhon Sebastián Velandia Escalante | Universidad Autónoma de Manizales.

Correo electrónico: jhon.velandiae@autonoma.edu.co

Asesor

Dr. Francisco Humberto Estupiñán López | Universidad Autónoma de Nuevo León.

Planteamiento del problema

La manufactura aditiva de piezas metálicas ha tenido un considerable crecimiento durante los últimos años debido a su capacidad de producir estructuras metálicas con alta complejidad geométrica y con formas casi totalmente densas. La fusión por haz de electrones (EBM) es una técnica basada en fusión por lecho de polvos (PBF) de manufactura aditiva el cual utiliza un haz de electrones de alta potencia en un ambiente de vacío para fundir repetidamente capas de polvo de metal pre-extendidas para producir capa por capa la pieza de acuerdo con un modelo CAD, esta técnica al usar un haz de electrones de alta potencia le permite proporcionar la energía necesaria para general una alta productividad y una alta capacidad de fusión en comparación con sus contrapartes comerciales, la atmosfera de vacío y las altas temperaturas generadas en el proceso reducen considerablemente la porosidad y los esfuerzos residuales en comparación con otras técnicas de manufactura aditiva basadas en PBF como la fusión selectiva por láser, lo que le permite estimular nuevos mercados y sectores industriales, ampliando así sus campos de aplicación.

La aleación de Ti-6Al-4V en una aleación grado 5 que consta de dos fases, una fase hexagonal compacta (HCP) α y otra cúbica centrada en el cuerpo (BCC) β , esta aleación dadas sus sobresalientes propiedades mecánicas, su excelente resistencia a la corrosión y su excepcional biocompatibilidad tiene amplios campos de aplicación en la industria aeroespacial y biomédica, donde se requiere un alto nivel estructural, una buena resistencia a la fatiga y a la fluencia. EBM es la técnica de MA más utilizada para producir componentes a base de Ti debido a la alta sensibilidad de este material al oxígeno cuando las temperaturas de trabajo superan los 500°C. Sin embargo, esta técnica presenta defectos inherentes

como porosidad, falta de fusión de los polvos y alta rugosidad en la superficie de los componentes lo que conlleva a una falla prematura de la aleación impresa en comparación con su contraparte forjada por lo cual ese hace necesario el uso de post-tratamientos como la aplicación de presión isostática en caliente (HIP) o procesos de electro pulido (EP), estos procesos se aplican con el fin de mejorar las propiedades mecánicas y la resistencia a la corrosión de la aleación Ti-6Al-4V producida por EBM; por lo cual se hace necesario la caracterización del comportamiento a la corrosión de la aleación producida por EBM y así poder tener puntos de comparación entre las técnicas de AM para la producción de la aleación Ti-6Al-4V.

Metodología

Se hizo una búsqueda electrónica de las palabras clave: corrosión electroquímica, aleaciones de titanio, manufactura aditiva, Ti-6Al-4V, fusión por haz de electrones (EBM) y fusión selectiva por láser (SLM) en las bases de datos Scopus y ScienceDirect pertenecientes a Elsevier; los criterios de inclusión fueron artículos de investigación que estudiaron el comportamiento electroquímico de Ti-6Al-4V fabricada por fusión de haz de electrones y por fusión selectiva por láser individualmente o en comparación con algunas contrapartes comerciales como la aleación Ti-6Al-4V forjada, también se incluyeron los artículos que se enfocaran en el efecto que tienen diferentes post-procesos sobre el rendimiento a la corrosión de la aleación Ti-6Al-4V fabricada por EBM y SLM en distintos fluidos corrosivos. Los parámetros de búsqueda fueron publicaciones de artículos científicos y técnicos entre los años 2015 y 2020. Se seleccionaron un total de 13 artículos de los cuales se excluyeron 5 dado a que se enfocaban en el estudio únicamente de las propiedades mecánicas de la aleación Ti-6Al-4V o se enfocaban en el análisis de la resistencia a la corrosión de otras aleaciones de titanio o se enfocaban otras técnicas de manufactura únicamente, los resultados se basaron en un análisis descriptivo del comportamiento a la corrosión de la aleación de Ti-6Al-4V fabricada por EBM y SLM en distintos fluidos corrosivos.

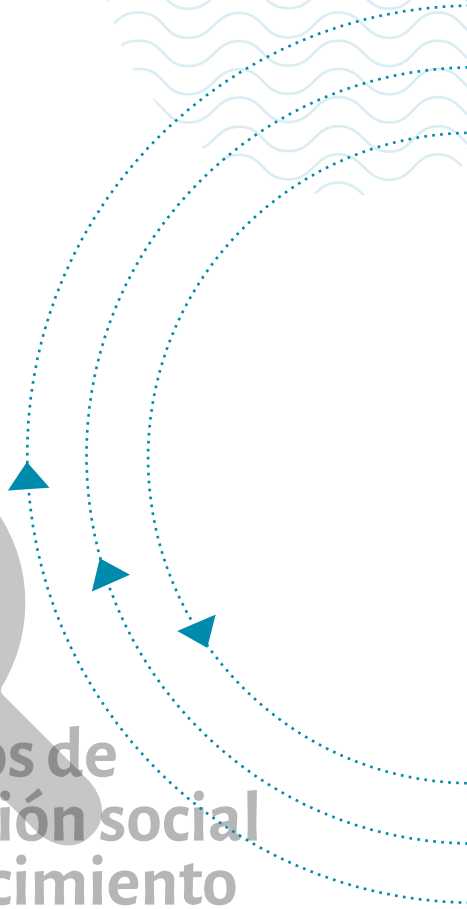
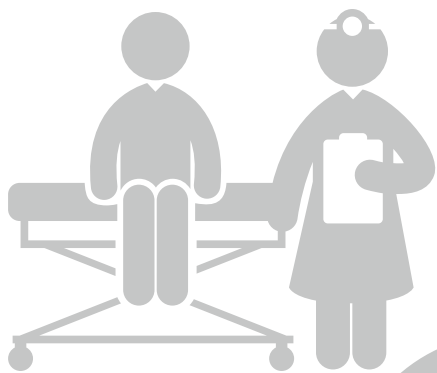
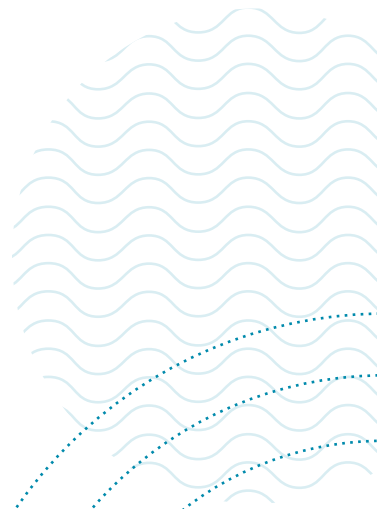
Conclusiones

La aleación de Ti-6Al-4V fabricada por fusión por haz de electrones (EBM) ofrece propiedades sobresalientes en cuanto a la resistencia a la corrosión y a sus propiedades mecánicas, las cuales la llevan a competir de manera equilibrada con sus contrapartes comerciales, sin embargo, dichas propiedades se pueden optimizar con tratamientos posteriores a la manufactura o modificando parámetros de proceso de la misma, por ejemplo, procesos como el electropulido, la aplicación de presión isostática en caliente o la modificación de la dirección de construcción, los cuales tienen efectos beneficiosos en la resistencia a la corrosión y en el comportamiento mecanoquímico de la aleación.

Productos de Apropiación Social del conocimiento

(ASC) 2019-2 y 2020-1





Productos de
apropiación social
del conocimiento
(ASC)

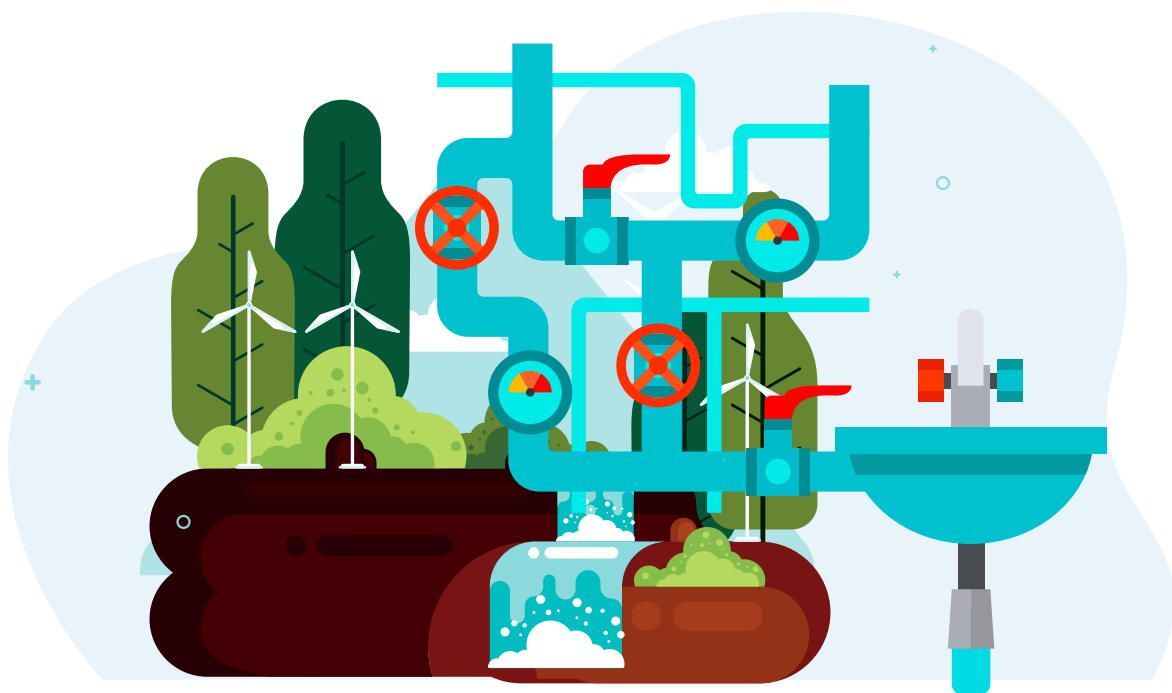
Salud

Tecnologías para la potabilización de agua en comunidades rurales en el contexto nacional e internacional, en casos de estudio seleccionados

Título del producto de ASC

Agua por todos los sentidos.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.



Autores

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería Automática.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Paula Tatiana González Pérez | Magíster en Salud Pública.

Correo electrónico: tatiana.gonzalez@autonoma.edu.co

Sara Lucía Espinosa Estrada | Ingeniera Biomédica.

Correo electrónico: sara.espinosae@autonoma.edu.co

Juan Camilo Rentería Moncada | Ingeniero Biomédico.

Correo electrónico: juan.renteriam@autonoma.edu.co

Alejandra María Restrepo Franco | Ingeniera Mecánica.

Correo electrónico: alejandra.restrepof@autonoma.edu.co

Jenny Paola Ríos Hernández | Ingeniera en Alimentos.

Correo electrónico: jennyp.rios@autonoma.edu.co

Felipe Castaño González | Estudiante de Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: felipe.castanog@autonoma.edu.co

Eliana Salomé Marín Velásquez | Estudiante de Ingeniería Industrial.

Correo electrónico: eliana.marinv@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Cuerpo movimiento, Archytas, Salud Pública, Desarrollo Regional Sostenible** ■

Público objetivo: Estudiantes / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: *Podcast* que aborda desde distintas perspectivas la problemática relacionada con el agua.

Estrategia de divulgación: Radial.

Link de visualización:



Salud Ambiental: Carga de enfermedad intestinal atribuible a calidad de agua y recurso hídrico en las subregiones del departamento de Caldas 2010-2016

Título del producto de ASC

Documental *Agua para siempre*.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.



Autoras

Dora Cardona Rivas | Investigadora. Departamento de Ciencias Básicas.

Correo electrónico: dcrivas@autonoma.edu.co

Militza Yulain Cardona Guzmán | Enfermera. Aspirante Maestría en Salud Pública.

Correo electrónico: militzay.cardonag@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Salud Pública, línea de investigación: Salud, Ambiente y territorio** ■

Público objetivo: Sociedad civil / Entidades territoriales / Academia.

Premisa o conocimiento a transferir: Cuidado y protección del patrimonio hídrico.

Estrategia de divulgación: Virtual.

Link de visualización:



Salud Ambiental: Carga de enfermedad intestinal atribuible a calidad de agua y recurso hídrico en las subregiones del departamento de Caldas 2010-2016

Título del producto de ASC

Programa de divulgación del proyecto en Noticaldas.
Entrevista al programa *Magos por la ciencia*.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.



Autoras

Dora Cardona Rivas | Investigadora. Departamento de Ciencias Básicas.

Correo electrónico: dcrivas@autonoma.edu.co

Militza Yulain Cardona Guzmán | Enfermera. Aspirante Maestría en Salud Pública.

Correo electrónico: militzay.cardonag@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Salud Pública**, línea de investigación: **Salud, Ambiente y territorio** ■

Público objetivo: Sociedad civil / Entidades territoriales / Academia.

Premisa o conocimiento a transferir: Importancia de la calidad del agua en la salud de la población.

Estrategia de divulgación: Virtual.

Link de visualización:



Fisio + Visión. Visión artificial para estimular la condición física en adultos mayores

Título del producto de ASC

Video Fisio + Visión. Visión artificial para estimular la condición física en adultos mayores.

.....

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Autores

Julialba Castellanos Ruiz | Magíster en Educación y Desarrollo Humano.

Correo electrónico: jcastellanos@autonoma.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctor en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Carolina Márquez Narváez | Magíster en Ingeniería.

Correo electrónico: carolina.marquezn@autonoma.edu.co

Lina María Montealegre | Magíster en Actividad Física y Deporte.

Correo electrónico: lmontealegre@autonoma.edu.co

Héctor Fabio Martínez Gómez | Estudiante Ingeniería de Sistemas.

Correo electrónico: hector.martinezg@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ingeniería de Software, Cuerpo Movimiento** ■

Público objetivo: Adultos mayores / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: Mantener la condición física del adulto mayor puede facilitarse mediante el uso de sistemas de visión artificial. La incorporación de herramientas tipo exergame y juegos serios puede contribuir a la disminución en las limitaciones en la actividad y restricciones en la participación. El uso de tecnologías de visión artificial contribuye al acompañamiento y seguimiento por parte de los profesionales en fisioterapia en los procesos de rehabilitación funcional del adulto mayor a nivel hospitalario, consultorio y domiciliario.

Estrategia de divulgación: Canal de YouTube

Link de visualización:



Identificación de marcadores moleculares sanguíneos de estrés, polimorfismos y niveles de metilación en el gen transportador de serotonina en víctimas del conflicto armado colombiano

Título del producto de ASC

Marcadores sanguíneos, electroencefalográficos y genéticos en víctimas del conflicto armado colombiano.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.



Autores

Reynaldo Andrés Reyes Gualtero | Estudiante de Ingeniería Biomédica e Ingeniería Electrónica.

Correo electrónico: reynaldo.reyesg@autonoma.edu.co

Carol Dayana Gallego Ospina | Estudiante de Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: carol.gallegoo@autonoma.edu.co

Laura Ximena Castaño Loaiza | Ingeniera Biomédica e Ingeniera Electrónica.

Correo electrónico: Laura.castanol@autonoma.edu.co

Yéssica Paola López Echeverri | Ingeniera Biomédica.

Correo electrónico: yessipaloe@gmail.com

Francia Restrepo de Mejía | Médica Fisiatra. PhD en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud.

Correo electrónico: francia46@gmail.com

Jhonny Fernando García Aguirre | Médico Cirujano.

Correo electrónico: jfergarcia@autonoma.edu.co

Kelly Yohanna Cardona Londoño | MSc. Bioinformática y Biología Computacional.

Correo electrónico: cardonakelly11@gmail.com

Mary Orrego Cardozo | PhD. Bioquímica y Biología Molecular.

Correo electrónico: maryorrego@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Neuroaprendizaje, línea de investigación: Biología Molecular y Salud (BIMSA)** ■

.....

Público objetivo: Investigadores / Comunidad científica / Comunidad en general / Población víctima del conflicto armado.

Premisa o conocimiento a transferir: Página web como estrategia de divulgación del conocimiento. Está dirigida a sobrevivientes del conflicto armado colombiano quienes son la población de estudio (considerando que gran parte de ellos tienen acceso a medios masivos de comunicación e internet) y a la comunidad científica. La página web tiene como objetivos: 1) divulgar avances y resultados logrados en el proyecto (artículos y documentos de ponencias), 2) presentar los productos obtenidos en co-creación con la población de estudio (cartillas, video, podcast), 3) informar sobre los eventos y talleres co-creativos desarrollados con esta población y 4) ser un punto estratégico de contacto para facilitar la formación de nuevas redes de investigación con investigadores externos que quieran aportar distintas perspectivas o involucrarse a la investigación.

Estrategia de divulgación: Virtual.

Link de visualización:

VER WEB



Identificación de marcadores moleculares sanguíneos de estrés, polimorfismos y niveles de metilación en el gen transportador de serotonina en víctimas del conflicto armado colombiano

Título del producto de ASC

Guía de ayuda en el manejo de ansiedad y estrés para sobrevivientes del conflicto armado colombiano.

.....

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Autores

Laura Ximena Castaño Loaiza | Ingeniera Biomédica e Ingeniera Electrónica.
Correo electrónico: Laura.castanol@autonoma.edu.co

Reynaldo Andrés Reyes Gualtero | Estudiante de Ingeniería Biomédica e Ingeniería Electrónica.
Correo electrónico: reynaldo.reyesg@autonoma.edu.co

Carol Dayana Gallego Ospina | Estudiante de Ingeniería Biomédica.
Correo electrónico: carol.gallegoo@autonoma.edu.co

Yéssica Paola López Echeverri | Ingeniera Biomédica.
Correo electrónico: yessipaloe@gmail.com

Ana María Durango Gómez | Especialista en Gerencia Estratégica de Proyectos.
Correo electrónico: ana.durangog@autonoma.edu.co

Vanessa Martínez Díaz | Estudiante de Ingeniería Biomédica.
Correo electrónico: vmartinez@autonoma.edu.co

Santiago Loaiza Betancurt | Médico.
Correo electrónico: santiago.loaizab@autonoma.edu.co

Viviana Andrea Arboleda Sánchez | Practicante de Psicología.
Correo electrónico: vaarboleda81249@umanizales.edu.co

Kelly Yojanna Cardona Londoño | MSc. Bioinformática y Biología Computacional.
Correo electrónico: cardonakelly11@gmail.com

Jhonny Fernando García Aguirre | Médico General.
Correo electrónico: jfvergarcia@autonoma.edu.co

Francia Restrepo de Mejía | PhD en Ciencias Sociales Niñez y Juventud.
Correo electrónico: francia46@gmail.com

Mary Orrego Cardozo | PhD. Bioquímica y Biología Molecular.
Correo electrónico: maryorrego@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Neuroaprendizaje, línea de investigación: Biología Molecular y Salud (BIMSA)** ■

Público objetivo: Sobrevivientes del conflicto armado colombiano / Comunidad académica / Equipos de investigación.

Premisa o conocimiento a transferir: El principal objetivo de esta cartilla es crear conciencia sobre los síntomas de ansiedad y de trastorno por estrés posttraumático ocasionados por eventos traumáticos relacionados con el conflicto armado colombiano y ofrecer estrategias para el manejo de los síntomas de estrés y ansiedad. En este sentido, se hace entrega de una herramienta de apoyo para los sobrevivientes del conflicto armado en Colombia, en la que se presentan de forma divulgativa las definiciones de ansiedad y TEPT, al igual que sus manifestaciones más frecuentes y se incluye un material de ayuda sencillo e interactivo, elaborado con base en diversos estudios científicos, para afrontar algunos síntomas de estos trastornos, sin buscar ser un sustituto clínico.

Estrategia de divulgación: impresa y virtual.

Link de visualización:

[VER CARTILLA](#) 

Identificación de marcadores moleculares sanguíneos de estrés, polimorfismos y niveles de metilación en el gen transportador de serotonina en víctimas del conflicto armado colombiano

Título del producto de ASC

Video de apropiación social del conocimiento *Marcadores biológicos en sobrevivientes del conflicto armado*.

.....
ODS al cual aporta el proyecto: No. 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.



Autores

Carol Dayana Gallego Ospina | Estudiante de Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: carol.gallegoo@autonoma.edu.co

Reynaldo Andrés Reyes Gualtero | Estudiante de Ingeniería Biomédica e Ingeniería Electrónica.

Correo electrónico: reynaldo.reyesg@autonoma.edu.co

Laura Ximena Castaño Loaiza | Ingeniera Biomédica e Ingeniera Electrónica.

Correo electrónico: Laura.castanol@autonoma.edu.co

Yéssica Paola López Echeverri | Ingeniera Biomédica.

Correo electrónico: yessipaloe@gmail.com

Jhonny Fernando García Aguirre | Médico Cirujano.

Correo electrónico: jfergarcia@autonoma.edu.co

Kelly Yohanna Cardona Londoño | MsC. Bioinformática y Biología.

Correo electrónico: cardonakelly11@gmail.com

Francia Restrepo de Mejía | Médica Fisiatra. PhD en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud.

Correo electrónico: francia46@gmail.com

Mary Orrego Cardozo | PhD. Bioquímica y Biología Molecular.

Correo electrónico: maryorrego@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Neuroaprendizaje, línea de investigación: Biología Molecular y Salud (BIMSA)** ■

.....

Público objetivo: Investigadores / Comunidad científica / Comunidad en general / Población de estudio.

Premisa o conocimiento a transferir: producto de contenido educocomunicativo audiovisual. Video en formato documental que permite hacer divulgación del proyecto por parte del equipo de investigación y paralelamente permite dar a conocer cómo la población de estudio, sobrevivientes del conflicto armado colombiano, vivieron y participaron del proceso de investigación y se fueron apropiando del conocimiento de interés para ellos. Este trabajo fue un ejercicio de coproducción entre la población víctima del conflicto armado, los integrantes del grupo de investigación y el personal encargado de la producción del video.

Estrategia de divulgación: video documental en plataforma virtual.

Link de visualización:



Identificación de marcadores moleculares sanguíneos de estrés, polimorfismos y niveles de metilación en el gen transportador de serotonina en víctimas del conflicto armado colombiano

Título del producto de ASC

Primeros auxilios psicológicos para sobrevivientes del conflicto armado. Guía para no expertos.

.....

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Autores

Yéssica Paola López Echeverri | Ingeniera Biomédica.

Correo electrónico: yessipaloe@gmail.com

Carol Dayana Gallego Ospina | Estudiante de Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: carol.gallegoo@autonoma.edu.co

Reynaldo Andrés Reyes Gualtero | Estudiante de Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: reynaldo.reyesg@autonoma.edu.co

Laura Ximena Castaño Loaiza | Ingeniera Biomédica.

Correo electrónico: Laura.castanol@autonoma.edu.co

Viviana Andrea Arboleda Sánchez | Estudiante de Psicología.

Correo electrónico: vaarboleda81249@umanizales.edu.co

Kelly Yohanna Cardona Londoño | Magíster Bioinformática y Biología Computacional.

Correo electrónico: cardonakelly11@gmail.com

Jhonny Fernando García Aguirre | Estudiante Doctorado en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: jfergarcia@autonoma.edu.co

Francia Restrepo de Mejía | PhD en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud.

Correo electrónico: francia446@gmail.com

Mary Orrego Cardozo | PhD. Bioquímica y Biología Molecular.

Correo electrónico: maryorrego@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Neuroaprendizaje** ■

Público objetivo: personas que atienden población víctima del conflicto, pero que no pertenecen al área de la salud.

Premisa o conocimiento a transferir: la cartilla ofrece contenido práctico y sencillo de aplicar sobre los Primeros Auxilios Psicológicos con el propósito de brindar herramientas al personal de las diferentes instituciones que brindan atención de primera mano a la población estudio, para intervenir en situaciones de crisis.

Estrategia de divulgación: Impresa y virtual

Link de visualización:

[VER CARTILLA](#) 

Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo

Título del producto de ASC

Desmitificando la vejez.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Autores

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería.

Correo electrónico: bsegurag@unal.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctor en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Carolina Márquez Narváez | Magíster en Ingeniería.

Correo electrónico: carolina.marquezn@autonoma.edu.co

Daniel Henao Díaz | Médico, especialista en Epidemiología.

Correo electrónico: daniel.henaod@autonoma.edu.co

Daniela Ramírez Restrepo | Fisioterapeuta.

Correo electrónico: daniela.ramirezr@autonoma.edu.co

Sarah García Pava | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sarah.garciap@autonoma.edu.co

Sara Bibiana Vélez Rivera | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sara.velezr@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ingeniería de Software, Neuroaprendizaje, Automática** ■

.....

Público objetivo: Adultos mayores / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: El envejecimiento puede ser exitoso, saludable, activo incluso productivo. La actitud es muy importante a la hora de envejecer, los adultos mayores que son sujetos a estereotipos negativos, a menudo adoptan esos puntos de vista negativos y actúan en consecuencia con efectos perjudiciales para su autoimagen, confianza y habilidades. Hay que romper estos estereotipos y demostrar los casos exitosos al envejecer. Mantener hábitos saludables como el ejercicio, la buena alimentación, el buen sueño, así como cuidar nuestra salud mental es necesario para llegar a un envejecimiento de calidad.

Estrategia de divulgación: virtual

Link de visualización:



Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo

Título del producto de ASC

Dra. Pacha Sexualidad en la vejez. (Capítulo 1).

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Capítulo 1

Autores

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería.

Correo electrónico: bsegurag@unal.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctor en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Carolina Márquez Narváez | Magíster en Ingeniería.

Correo electrónico: carolina.marquezn@autonoma.edu.co

Daniel Henao Díaz | Médico, especialista en Epidemiología.

Correo electrónico: daniel.henaod@autonoma.edu.co

Daniela Ramírez Restrepo | Fisioterapeuta.

Correo electrónico: daniela.ramirezr@autonoma.edu.co

Sarah García Pava | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sarah.garciap@autonoma.edu.co

Sara Bibiana Vélez Rivera | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sara.velezr@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ingeniería de Software, Neuroaprendizaje, Automática** ■

.....

Público objetivo: Adultos mayores / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: la sexualidad es fundamental en la vida humana y un derecho para el adulto mayor. El deseo no se termina y la sexualidad Sí funciona en el anciano. El sexo es revitalizante y forja un lazo entre dos personas. Se debe rescatar la sexualidad del adulto mayor.

Estrategia de divulgación: Canal de YouTube

Link de visualización:



Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo

Título del producto de ASC

Dra. Pacha Sexualidad en la vejez. (Capítulo 2).

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Capítulo 2

Autores

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería.

Correo electrónico: bsegurag@unal.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctor en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Carolina Márquez Narváez | Magíster en Ingeniería.

Correo electrónico: carolina.marquezn@autonoma.edu.co

Daniel Henao Díaz | Médico, especialista en Epidemiología.

Correo electrónico: daniel.henaod@autonoma.edu.co

Daniela Ramírez Restrepo | Fisioterapeuta.

Correo electrónico: daniela.ramirezr@autonoma.edu.co

Sarah García Pava | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sarah.garciap@autonoma.edu.co

Sara Bibiana Vélez Rivera | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sara.velezr@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ingeniería de Software, Neuroaprendizaje, Automática** ■

.....

Público objetivo: Adultos mayores / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: la función sexual no se pierde y se continúa disfrutando durante la vejez. La sexualidad ha de practicarse de manera libre, responsable y respetuosa. El adulto mayor tiene derecho a la sexualidad.

Estrategia de divulgación: Canal de YouTube

Link de visualización:



Identificación de marcadores moleculares sanguíneos de estrés, polimorfismos y niveles de metilación en el gen transportador de serotonina en víctimas del conflicto armado colombiano

Título del producto de ASC

Podcast: Evaluación de marcadores de estrés en víctimas del conflicto armado colombiano

.....

ODS al cual aporta el proyecto: No. 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.



Autores

Carol Dayana Gallego Ospina | Estudiante de Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: carol.gallegoo@autonoma.edu.co

Reynaldo Andrés Reyes Gualtero | Estudiante de Ingeniería Biomédica e Ingeniería Electrónica.

Correo electrónico: reynaldo.reyesg@autonoma.edu.co

Laura Ximena Castaño Loaiza | Ingeniera Biomédica e Ingeniera Electrónica.

Correo electrónico: Laura.castanol@autonoma.edu.co

Yéssica Paola López Echeverri | Ingeniera Biomédica.

Correo electrónico: yessipaloe@gmail.com

Jhonny Fernando García Aguirre | Médico Cirujano.

Correo electrónico: jfergarcia@autonoma.edu.co

Kelly Yohanna Cardona Londoño | MsC. Bioinformática y Biología.

Correo electrónico: cardonakelly11@gmail.com

Francia Restrepo de Mejía | Médica Fisiatra. PhD en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud.

Correo electrónico: francia46@gmail.com

Mary Orrego Cardozo | PhD. Bioquímica y Biología Molecular.

Correo electrónico: maryorrego@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Neuroaprendizaje. Línea de investigación: Biología Molecular y Salud (BIMSA)** ■

.....

Público objetivo: sobrevivientes del conflicto armado colombiano, entes gubernamentales vinculados al proyecto, comunidad académica, equipo de investigación.

Premisa o conocimiento a transferir: producto de contenido educocomunicativo audiovisual. El contenido del podcast tiene como finalidad divulgar el proyecto de investigación, relata su origen y sus objetivos a nivel social e investigativo. Además, busca generar impacto en la población víctima del conflicto armado colombiano enmarcando la importancia de su salud mental posterior a los hechos victimizantes.

Estrategia de divulgación: producto de formato radiofónico en plataforma virtual.

Link de visualización:

ESCUCHAR 

Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo

Título del producto de ASC

Dra. Pacha. Deterioro Cognitivo, Carga del cuidador.

.....

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Autores

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería.

Correo electrónico: bsegurag@unal.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctor en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Carolina Márquez Narváez | Magíster en Ingeniería.

Correo electrónico: carolina.marquezn@autonoma.edu.co

Daniel Henao Díaz | Médico, especialista en Epidemiología.

Correo electrónico: daniel.henaod@autonoma.edu.co

Daniela Ramírez Restrepo | Fisioterapeuta.

Correo electrónico: daniela.ramirezr@autonoma.edu.co

Sarah García Pava | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sarah.garciap@autonoma.edu.co

Sara Bibiana Vélez Rivera | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sara.velezr@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ingeniería de Software, Neuroaprendizaje, Automática** ■

.....

Público objetivo: Adultos mayores / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: el cuidador también requiere atención y cuidado. La desatención al cuidador puede afectar negativamente su salud física y emocional. Los cuidadores deben trabajar por turnos y descansar adecuadamente. El trabajo del cuidador debe ser reconocido y valorado.

Estrategia de divulgación: Canal de YouTube

Link de visualización:



Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo

Título del producto de ASC

Dra. Pacha. Deterioro Cognitivo Generalidades.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Autores

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería.

Correo electrónico: bsegurag@unal.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctor en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Carolina Márquez Narváez | Magíster en Ingeniería.

Correo electrónico: carolina.marquezn@autonoma.edu.co

Daniel Henao Díaz | Médico, especialista en Epidemiología.

Correo electrónico: daniel.henaod@autonoma.edu.co

Daniela Ramírez Restrepo | Fisioterapeuta.

Correo electrónico: daniela.ramirezr@autonoma.edu.co

Sarah García Pava | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sarah.garciap@autonoma.edu.co

Sara Bibiana Vélez Rivera | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sara.velezr@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ingeniería de Software, Neuroaprendizaje, Automática** ■

.....

Público objetivo: Adultos mayores / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: el deterioro cognitivo se presenta con fallas en las funciones cognitivas como la memoria, la atención, la orientación y el lenguaje, las cuales van más allá de lo esperado para la edad. El deterioro cognitivo NO hace parte del proceso de envejecimiento normal y puede acompañarse de dificultades para realizar movimientos y cambios de comportamiento. El deterioro cognitivo es una condición que debe ser diagnosticada y tratada tempranamente.

Estrategia de divulgación: Canal de YouTube

Link de visualización:



Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo

Título del producto de ASC

Dra. Pacha. Deterioro Cognitivo Signos de alarma.

.....

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Autores

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería.

Correo electrónico: bsegurag@unal.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctor en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Carolina Márquez Narváez | Magíster en Ingeniería.

Correo electrónico: carolina.marquezn@autonoma.edu.co

Daniel Henao Díaz | Médico, especialista en Epidemiología.

Correo electrónico: daniel.henaod@autonoma.edu.co

Daniela Ramírez Restrepo | Fisioterapeuta.

Correo electrónico: daniela.ramirezr@autonoma.edu.co

Sarah García Pava | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sarah.garciap@autonoma.edu.co

Sara Bibiana Vélez Rivera | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sara.velezr@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ingeniería de Software, Neuroaprendizaje, Automática** ■

.....

Público objetivo: Adultos mayores / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: el deterioro cognitivo NO es un proceso normal del envejecimiento, sino que requiere de atención y cuidado. Los signos de alarma que nos permiten detectar el deterioro cognitivo de manera temprana, y ante los cuales debemos consultar con el médico, son: fallas en la memoria, dificultad para resolver problemas, desorientación, pérdida de la capacidad para tomar decisiones, problemas con el lenguaje, pérdida de la iniciativa o motivación para realizar actividades y cambios en el estado de ánimo.

Estrategia de divulgación: Canal de YouTube

Link de visualización:



Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo

Título del producto de ASC

Dra. Pacha. Envejecimiento Saludable.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Autores

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería.

Correo electrónico: bsegurag@unal.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctor en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Carolina Márquez Narváez | Magíster en Ingeniería.

Correo electrónico: carolina.marquezn@autonoma.edu.co

Daniel Henao Díaz | Médico, especialista en Epidemiología.

Correo electrónico: daniel.henaod@autonoma.edu.co

Daniela Ramírez Restrepo | Fisioterapeuta.

Correo electrónico: daniela.ramirezr@autonoma.edu.co

Sarah García Pava | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sarah.garciap@autonoma.edu.co

Sara Bibiana Vélez Rivera | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sara.velezr@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ingeniería de Software, Neuroaprendizaje, Automática** ■

.....

Público objetivo: Adultos mayores / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: el envejecimiento puede ser saludable y exitoso. Es indispensable mantener una alimentación sana, realizar ejercicio físico regularmente y cuidar la calidad del sueño. Para garantizar la calidad de vida es necesario estimular el funcionamiento físico, cognitivo y social del adulto mayor.

Estrategia de divulgación: Canal de YouTube

Link de visualización:



Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo

Título del producto de ASC

Dra Pacha. Deterioro Cognitivo, Cambios de Conducta.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Autores

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería.

Correo electrónico: bsegurag@unal.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctor en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Carolina Márquez Narváez | Magíster en Ingeniería.

Correo electrónico: carolina.marquezn@autonoma.edu.co

Daniel Henao Díaz | Médico, especialista en Epidemiología.

Correo electrónico: daniel.henaod@autonoma.edu.co

Daniela Ramírez Restrepo | Fisioterapeuta.

Correo electrónico: daniela.ramirezr@autonoma.edu.co

Sarah García Pava | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sarah.garciap@autonoma.edu.co

Sara Bibiana Vélez Rivera | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sara.velezr@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ingeniería de Software, Neuroaprendizaje, Automática** ■

.....

Público objetivo: Adultos mayores / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: los cambios de conducta del adulto mayor representan signos de alarma y no deben ser atribuidos a la vejez. Debemos estar atentos ante manifestaciones de depresión, alteraciones del apetito y el sueño, agresión, aislamiento, pérdida de interés en el entorno o deterioro del cuidado personal.

Estrategia de divulgación: Canal de YouTube

Link de visualización:



Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo

Título del producto de ASC

Infografía signos de alerta del Deterioro Cognitivo.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Autores

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería.

Correo electrónico: bsegurag@unal.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctor en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Carolina Márquez Narváez | Magíster en Ingeniería.

Correo electrónico: carolina.marquezn@autonoma.edu.co

Daniel Henao Díaz | Médico, especialista en Epidemiología.

Correo electrónico: daniel.henaod@autonoma.edu.co

Daniela Ramírez Restrepo | Fisioterapeuta.

Correo electrónico: daniela.ramirezr@autonoma.edu.co

Sarah García Pava | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sarah.garciap@autonoma.edu.co

Sara Bibiana Vélez Rivera | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sara.velezr@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ingeniería de Software, Neuroaprendizaje, Automática** ■

.....

Público objetivo: Adultos mayores / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: manifestaciones como cambios en la memoria y atención, dificultad para resolver problemas y tomar decisiones, problemas para ejecutar tareas cotidianas, desorientación en tiempo y lugar, cambios en el estado de ánimo, problemas para mantener o seguir una conversación pueden ser signos de Deterioro Cognitivo. Si los observas en ti o en otras personas procura consultar con un profesional en salud. Hábitos saludables como el ejercicio, la buena alimentación, el buen descanso, la actividad cognitiva y el contacto social son fundamentales para mitigar los efectos del envejecimiento y necesarios para desacelerar los procesos de deterioro. No dude en buscar ayuda profesional si evidencia estos cambios, el envejecimiento puede ser saludable y siempre debe velar por tu calidad de vida.

Estrategia de divulgación: Afiche impreso.

Link de visualización:

VER WEB



Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo

Título del producto de ASC

Juego de mesa mente rápida.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Autores

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería.

Correo electrónico: bsegurag@unal.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctor en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Carolina Márquez Narváez | Magíster en Ingeniería.

Correo electrónico: carolina.marquezn@autonoma.edu.co

Daniel Henao Díaz | Médico, especialista en Epidemiología.

Correo electrónico: daniel.henaod@autonoma.edu.co

Daniela Ramírez Restrepo | Fisioterapeuta.

Correo electrónico: daniela.ramirezr@autonoma.edu.co

Sarah García Pava | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sarah.garciap@autonoma.edu.co

Sara Bibiana Vélez Rivera | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sara.velezr@autonoma.edu.co

Vanessa Martínez Díaz | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: vmartinez@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: Ingeniería de Software, Neuroaprendizaje, Automática ■

Público objetivo: Adultos mayores / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: mantener las capacidades cognitivas puede ser divertido, incluso cuando eres adulto mayor y padeces Deterioro Cognitivo. *Mente Rápida* es un juego para entrenar la atención, la velocidad de procesamiento, el lenguaje y la memoria. Este es un juego de mesa que tiene tres niveles de dificultad y que permite la interacción social entre un grupo de personas

Estrategia de divulgación: Juego de mesa impreso.

Links de visualización:

[VER NIVEL 1](#) 

[VER NIVEL 2](#) 

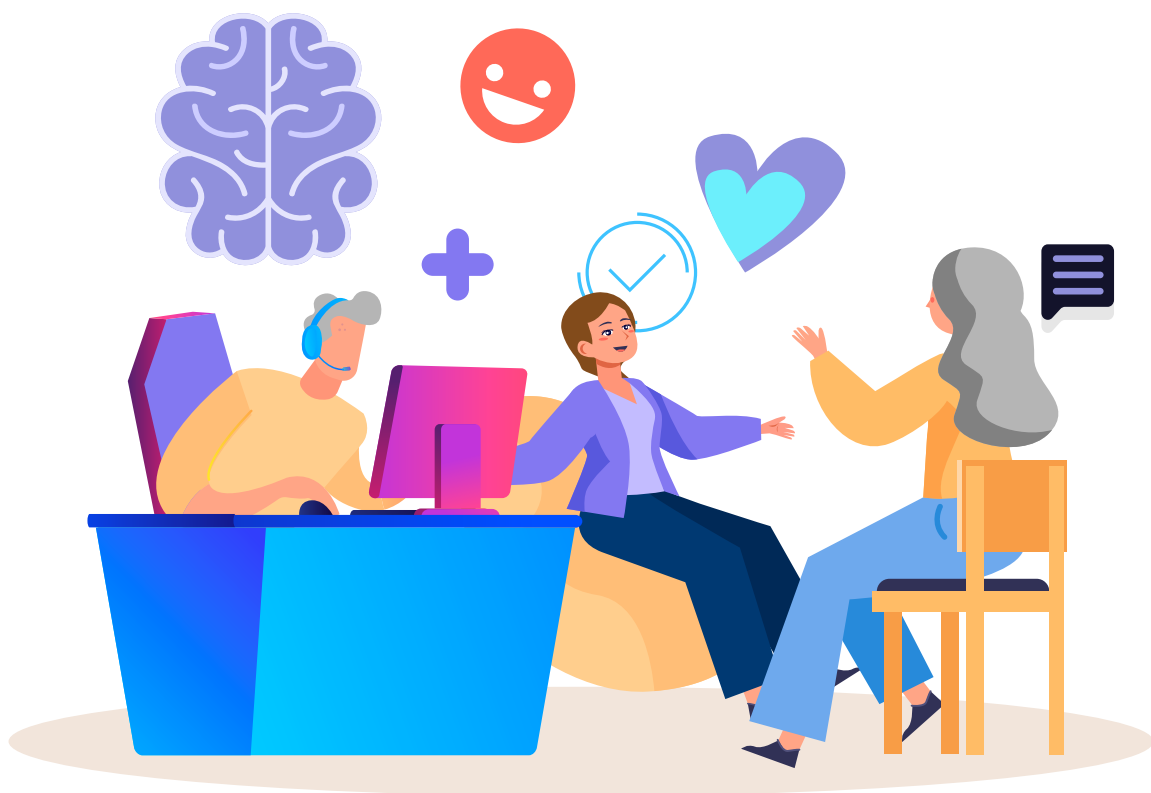
[VER NIVEL 3](#) 

Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo

Título del producto de ASC

Video Juego Reminiscencias.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Autores

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería.

Correo electrónico: bsegurag@unal.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctor en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Carolina Márquez Narváez | Magíster en Ingeniería.

Correo electrónico: carolina.marquezn@autonoma.edu.co

Daniel Henao Díaz | Médico, especialista en Epidemiología.

Correo electrónico: daniel.henaod@autonoma.edu.co

Daniela Ramírez Restrepo | Fisioterapeuta.

Correo electrónico: daniela.ramirezr@autonoma.edu.co

Sarah García Pava | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sarah.garciap@autonoma.edu.co

Sara Bibiana Vélez Rivera | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sara.velezr@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ingeniería de Software, Neuroaprendizaje, Automática** ■

.....

Público objetivo: Adultos mayores / Comunidad en general

Premisa o conocimiento a transferir: mantener las capacidades cognitivas puede ser divertido, incluso cuando eres adulto mayor y padeces Deterioro Cognitivo. Reminiscencias es un videojuego para entrenar la atención, la velocidad de procesamiento, el lenguaje, la memoria y la fluidez verbal. Este es un videojuego controlado por reconocimiento de voz que permite, mediante la evocación de la letra de una canción, entrenar varias funciones cognitivas.

Estrategia de divulgación: Afiche impreso.

Link de visualización:

VER WEB 

Programa de tamización e intervención cognitivo - motora para el mantenimiento de la capacidad funcional del adulto mayor con deterioro cognitivo

Título del producto de ASC

Video signos de alerta del Deterioro Cognitivo.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos y todas en todas las edades.



Autores

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería.

Correo electrónico: bsegurag@unal.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctor en Ciencias Cognitivas.

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Carolina Márquez Narvárez | Magíster en Ingeniería.

Correo electrónico: carolina.marquezn@autonoma.edu.co

Daniel Henao Díaz | Médico, especialista en Epidemiología.

Correo electrónico: daniel.henaod@autonoma.edu.co

Daniela Ramírez Restrepo | Fisioterapeuta.

Correo electrónico: daniela.ramirezr@autonoma.edu.co

Sarah García Pava | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sarah.garciap@autonoma.edu.co

Sara Bibiana Vélez Rivera | Estudiante Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: sara.velezr@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ingeniería de Software, Neuroaprendizaje, Automática** ■

.....

Público objetivo: Adultos mayores / Comunidad en general

Premisa o conocimiento a transferir: manifestaciones como cambios en la memoria y atención, dificultad para resolver problemas y tomar decisiones, problemas para ejecutar tareas cotidianas, desorientación en tiempo y lugar, cambios en el estado de ánimo, problemas para mantener o seguir una conversación pueden ser signos de Deterioro Cognitivo. Si los observas en ti o en otras personas procura consultar con un profesional en salud. Hábitos saludables como el ejercicio la buena alimentación, el buen descanso, la actividad cognitiva y el contacto social son fundamentales para mitigar los efectos del envejecimiento y necesarios para desacelerar los procesos de deterioro. No dude en buscar ayuda profesional si evidencia estos cambios, el envejecimiento puede ser saludable y siempre debe velar por tu calidad de vida.

Estrategia de divulgación: Canal de YouTube

Link de visualización:





Productos de
apropiación social
del conocimiento
(ASC)

**Estudios Sociales
y Empresariales**

Tecnologías para la potabilización de agua en comunidades rurales en el contexto nacional e internacional, en casos de estudio seleccionados

Título del producto de ASC

Agua por todos los sentidos.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.



Autores

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería Automática.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Paula Tatiana González Pérez | Magíster en Salud Pública.

Correo electrónico: tatiana.gonzalez@autonoma.edu.co

Sara Lucía Espinosa Estrada | Ingeniera Biomédica.

Correo electrónico: sara.espinosae@autonoma.edu.co

Juan Camilo Rentería Moncada | Ingeniero Biomédico.

Correo electrónico: juan.renteriam@autonoma.edu.co

Alejandra María Restrepo Franco | Ingeniera Mecánica.

Correo electrónico: alejandra.restrepof@autonoma.edu.co

Jenny Paola Ríos Hernández | Ingeniera en Alimentos.

Correo electrónico: jennyp.riosh@autonoma.edu.co

Felipe Castaño González | Estudiante de Ingeniería Biomédica.

Correo electrónico: felipe.castanog@autonoma.edu.co

Eliana Salomé Marín Velásquez | Estudiante de Ingeniería Industrial.

Correo electrónico: eliana.marinv@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Archytas, Salud pública, Desarrollo Regional Sostenible** ■

.....

Público objetivo: Estudiantes / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: Podcast que aborda desde distintas perspectivas la problemática relacionada con el agua.

Estrategia de divulgación: Radial.

Link de visualización:

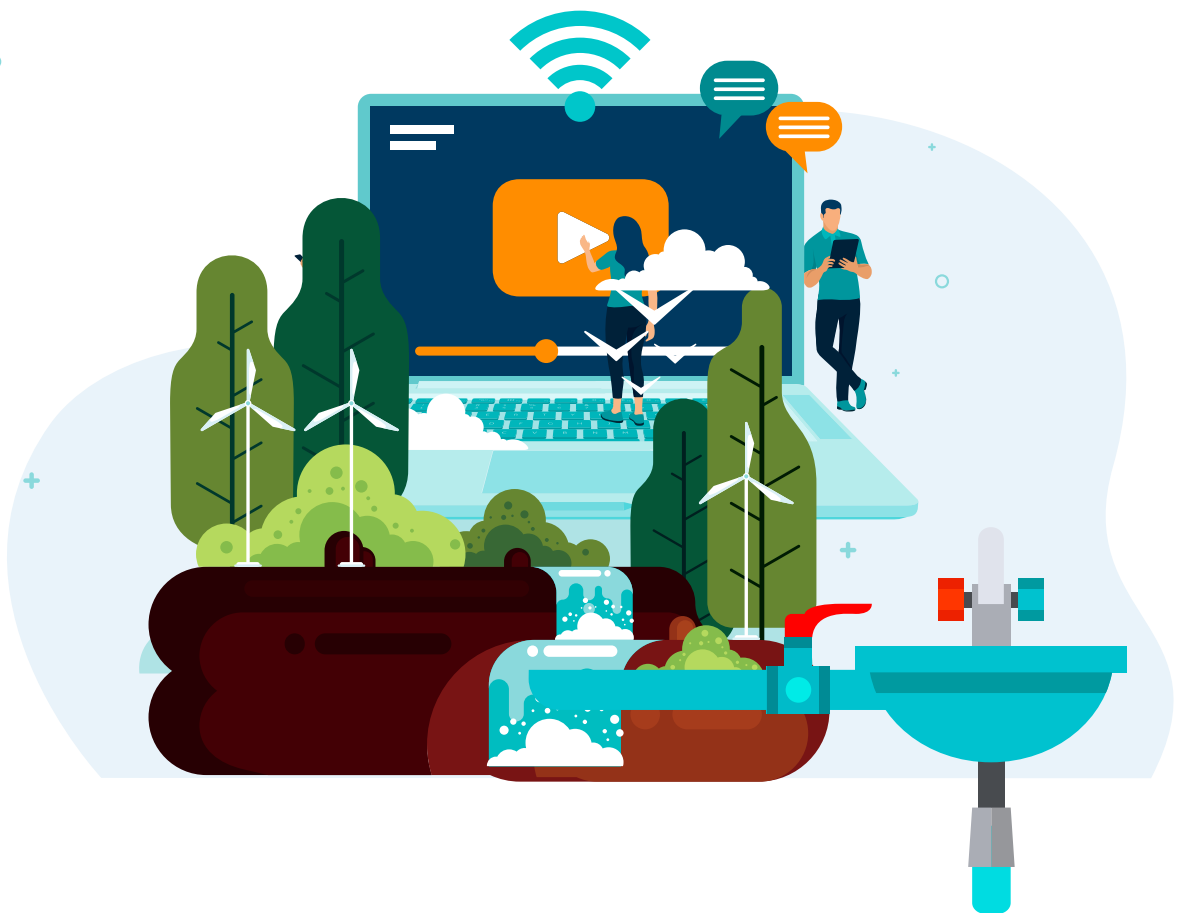


Tecnologías para la potabilización de agua en comunidades rurales en el contexto nacional e internacional, en casos de estudio seleccionados

Título del producto de ASC

Audiovisual: Agua para la vida.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.



Autores

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería Automática.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Paula Tatiana González Pérez | Magíster en Salud Pública.

Correo electrónico: tatiana.gonzalez@autonoma.edu.co

Sara Lucía Espinosa Estrada | Ingeniera Biomédica.

Correo electrónico: sara.espinosae@autonoma.edu.co

Juan Camilo Rentería Moncada | Ingeniero Biomédico.

Correo electrónico: juan.renteriam@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Archytas, Salud pública, Desarrollo Regional Sostenible** ■

.....

Público objetivo: Estudiantes / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: Bitácora viajera donde se relata la experiencia de la pasantía de investigación realizada en Purdue University en Estados Unidos.

Estrategia de divulgación: Audiovisual.

Link de visualización:

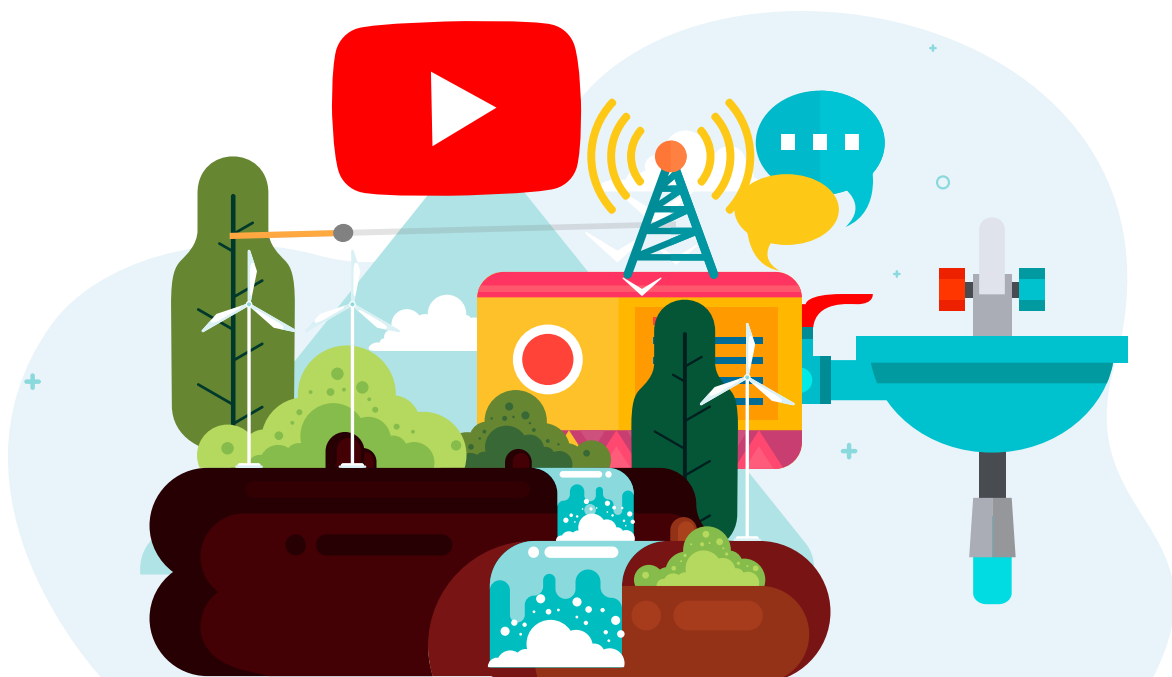


Contaminantes criterio del aire en municipios del departamento de Caldas- caso de estudio ciudad de Manizales

Título del producto de ASC

Manual de Eco-Conducción.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 13. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.



Autores

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería Automática.
Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co
Alejandra María Restrepo Franco | Ingeniera mecánica.
Correo electrónico: alejandra.restrepof@autonoma.edu.co

Productores

Rubén Darío Cortés Castaño | Productor de radio y televisión.
Correo electrónico: rubend.cortesc@autonoma.edu.co
Liliana Becerra | Comunicadora Social.
Correo electrónico: lilianabecerrah@gmail.com

Actores sociales

Óscar Bedoya | Conductor de Serviturismo.
Juan Carlos Ospina | Conductor de Serviturismo.
William López Candela | Doctor en Ingeniería Mecánica.
Paula Tatiana González Pérez | Magíster en Salud Pública.
Hernando Giraldo | Especialista en Mecánica Automotriz.
Jorge Enrique Rojas Quiceno | Médico Cirujano, especialista en Bioenergética y Homotoxicología.

■ **Grupos de Investigación: Diseño Mecánico, Desarrollo industrial - Archytas. Desarrollo Regional Sostenible, Salud Pública** ■

.....

Público objetivo: Conductores de flotas vehiculares / Estudiantes / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: el desarrollo del proyecto, *Contaminantes criterio del aire en municipios del departamento de Caldas— caso de estudio ciudad de Manizales*, se efectuó exitosamente. Se desarrolló una estimación de contaminantes criterio a nivel local desde perspectivas científicas y sociales en el cual se implementó y evaluó una estrategia de ASC dirigida al diagnóstico e intervención en salud con el fin de resolver problemáticas en salud ambiental, específicamente la dimensión de calidad del aire. De la cual se obtuvo como resultado productos educomunicativos en la que intervinieron paneles de expertos en transporte. Entre ellos están un producto radiofónico y video edu-comunicativo sobre la calidad del aire.

Estrategia de divulgación: Contenidos audiovisuales, radiales y virtuales

Links de visualización:



Macroproyecto de investigación para el fortalecimiento agroindustrial en Manizales para los sectores de musáceas, cítricos, cacao y cafés especiales

Título del producto de ASC

Videos transferencia de conocimiento de Crisopas y Tamarixia para el sector Cítricos.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 4. Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos.



Autores

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Lina Victoria Berrío | Magíster en Administración.

Correo electrónico: lberrio@autonoma.edu.co

Gloria Patricia Castrillón Arias | Doctora en Sociología.

Correo electrónico: pcastrillon@autonoma.edu.co

Catalina Rocha Ruiz | Maestría en Creatividad e Innovación en las Organizaciones.

Correo electrónico: crochar@autonoma.edu.co

Paula Zuluaga Arango | Economista empresarial. Maestría en Administración.

Correo electrónico: pзуlуаgа@аutоnоmа.edu.co

Julián Hernando Escobar Vélez | Ingeniero Agrónomo.

Correo electrónico: julianh.escobarv@autonoma.edu.co

Jhon Jaime Arias Hernández | Magíster sistemas de Producción Agropecuaria.

Correo electrónico: jhonj.ariash@autonoma.edu.co

Daniela Duque Gómez | Profesional en Negocios Internacionales.

Correo electrónico: daniela.duqueg@autonoma.edu.co

Valentina Salazar Usma | Profesional Negocios Internacionales.

Correo electrónico: valentinasalazarusma@gmail.com

Andrés Felipe Sierra Cardona | Ingeniero Agrónomo.

Correo electrónico: felipesierraagro@gmail.com

Elizabeth Rodríguez Parra | Ingeniera Industrial.

Correo electrónico: elizabeh.rodriquez@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Desarrollo Regional sostenible, Desarrollo Mecánico y Desarrollo Industrial. Archytas, Diseño y Complejidad, Empresariado.** ■

.....

Público objetivo: Comunidad perteneciente al sector cítricos.

Premisa o conocimiento a transferir: lograr la transferencia de conocimiento en temas clave del cultivo a los productores del sector de cítricos.

Estrategia de divulgación: Forma virtual. Los videos fueron publicados en el canal *Mesas Agroindustriales de Manizales* en la plataforma YouTube.

Links de visualización:



Cría de Crisopa



Reproducción de
Tamarixia

Macroproyecto de investigación para el fortalecimiento agroindustrial en Manizales para los sectores de musáceas, cítricos, cacao y cafés especiales

Título del producto de ASC

Videos transferencia de conocimiento de Embolsado para el sector musáceas.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 4. Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos



Autores

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Lina Victoria Berrío | Magíster en Administración.

Correo electrónico: lberrio@autonoma.edu.co

Gloria Patricia Castrillón Arias | Doctora en Sociología.

Correo electrónico: pcastrillon@autonoma.edu.co

Catalina Rocha Ruiz | Maestría en Creatividad e Innovación en las Organizaciones.

Correo electrónico: crochar@autonoma.edu.co

Paula Zuluaga Arango | Economista empresarial. Maestría en Administración.

Correo electrónico: pзулуaga@autonoma.edu.co

Julián Hernando Escobar Vélez | Ingeniero Agrónomo.

Correo electrónico: julianh.escobarv@autonoma.edu.co

Jhon Jaime Arias Hernández | Magíster sistemas de Producción Agropecuaria.

Correo electrónico: jhonj.ariash@autonoma.edu.co

Daniela Duque Gómez | Profesional en Negocios Internacionales.

Correo electrónico: daniela.duqueg@autonoma.edu.co

Valentina Salazar Usma | Profesional Negocios Internacionales.

Correo electrónico: valentinasalazarusma@gmail.com

Andrés Felipe Sierra Cardona | Ingeniero Agrónomo.

Correo electrónico: felipesierraagro@gmail.com

Elizabeth Rodríguez Parra | Ingeniera Industrial.

Correo electrónico: elizabeh.rodriquez@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Desarrollo Regional sostenible, Desarrollo Mecánico y Desarrollo Industrial. Archytas, Diseño y Complejidad, Empresariado.** ■

Público objetivo: Productores / Distribuidores de bolsas / Comercializadores / Transportadores del sector Musáceas.

Premisa o conocimiento a transferir: lograr la profundización en los temas de las características de la labor del embolsado, concientización y capacitación a los diferentes actores de la cadena de musáceas en el uso de la bolsa.

Estrategia de divulgación: Forma virtual, los nueve videos fueron publicados en el canal *Mesas Agroindustriales de Manizales* en la plataforma YouTube.

Links de visualización:



Embolsado



Recomendaciones

Macroproyecto de investigación para el fortalecimiento agroindustrial en Manizales para los sectores de musáceas, cítricos, cacao y cafés especiales

Título del producto de ASC

Videos transferencia de conocimiento de HLB para el sector cítricos.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 4. Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos.



Autores

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Lina Victoria Berrío | Magíster en Administración.

Correo electrónico: lberrio@autonoma.edu.co

Gloria Patricia Castrillón Arias | Doctora en Sociología.

Correo electrónico: pcastrillon@autonoma.edu.co

Catalina Rocha Ruiz | Maestría en Creatividad e Innovación en las Organizaciones.

Correo electrónico: crochar@autonoma.edu.co

Paula Zuluaga Arango | Economista empresarial. Maestría en Administración.

Correo electrónico: pзулуaga@autonoma.edu.co

Julián Hernando Escobar Vélez | Ingeniero Agrónomo.

Correo electrónico: julianh.escobarv@autonoma.edu.co

Jhon Jaime Arias Hernández | Magíster sistemas de Producción Agropecuaria.

Correo electrónico: jhonj.ariash@autonoma.edu.co

Daniela Duque Gómez | Profesional en Negocios Internacionales.

Correo electrónico: daniela.duqueg@autonoma.edu.co

Valentina Salazar Usma | Profesional Negocios Internacionales.

Correo electrónico: valentinasalazarusma@gmail.com

Andrés Felipe Sierra Cardona | Ingeniero Agrónomo.

Correo electrónico: felipesierraagro@gmail.com

Elizabeth Rodríguez Parra | Ingeniera Industrial.

Correo electrónico: elizabeth.rodriгuez@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Desarrollo Regional sostenible, Desarrollo Mecánico y Desarrollo Industrial. Archytas, Diseño y Complejidad, Empresariado.** ■

.....

Público objetivo: Comunidad perteneciente al sector cítricos.

Premisa o conocimiento a transferir: lograr la transferencia de conocimiento en temas clave del cultivo a los productores del sector de cítricos.

Estrategia de divulgación: Forma virtual. Los videos fueron publicados en el canal *Mesas Agroindustriales de Manizales* en la plataforma YouTube.

Links de visualización:



Contaminantes criterio del aire en municipios del departamento de Caldas- caso de estudio ciudad de Manizales

Título del producto de ASC

Radiofónico: Conexiones que se respiran.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 13. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.



Investigadores

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Alejandra María Restrepo Franco | Ingeniera mecánica.

Correo electrónico: alejandra.restrepof@autonoma.edu.co

Productores

Rubén Darío Cortés Castaño | Productor de radio y televisión.

Correo electrónico: rubend.cortesc@autonoma.edu.co

Liliana Becerra | Comunicadora Social.

Correo electrónico: lilianabecerrah@gmail.com

■ **Grupos de Investigación: Diseño Mecánico, Desarrollo industrial - Archytas. Desarrollo Regional Sostenible, Salud Pública** ■

.....

Público objetivo: Conductores de flotas vehiculares / Estudiantes / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: el desarrollo del proyecto, Contaminantes criterio del aire en municipios del departamento de Caldas – caso de estudio ciudad de Manizales, se efectuó exitosamente. Se desarrolló una estimación de contaminantes criterio a nivel local desde perspectivas científicas y sociales en el cual se implementó y evaluó una estrategia de ASC dirigida al diagnóstico e intervención en salud con el fin de resolver problemáticas en salud ambiental, específicamente la dimensión de calidad del aire. De la cual se obtuvo como resultado productos educacionales en la que intervinieron paneles de expertos en transporte. Entre ellos están un producto radiofónico y video educacional sobre la calidad del aire.

Estrategia de divulgación: Contenidos audiovisuales, radiales y virtuales

Link de visualización:



Macroproyecto de investigación para el fortalecimiento agroindustrial en Manizales para los sectores de musáceas, cítricos, cacao y cafés especiales

Título del producto de ASC

Taller de Fomento al Consumo, recetas diferentes a la preparación convencional.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 12. Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles



Autores

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Lina Victoria Berrío | Magíster en Administración.

Correo electrónico: lberrio@autonoma.edu.co

Gloria Patricia Castrillón Arias | Doctora en Sociología.

Correo electrónico: pcastrillon@autonoma.edu.co

Catalina Rocha Ruiz | Maestría en Creatividad e Innovación en las Organizaciones.

Correo electrónico: crochar@autonoma.edu.co

Paula Zuluaga Arango | Economista empresarial. Maestría en Administración.

Correo electrónico: pзулуaga@autonoma.edu.co

Julián Hernando Escobar Vélez | Ingeniero Agrónomo.

Correo electrónico: julianh.escobarv@autonoma.edu.co

Jhon Jaime Arias Hernández | Magíster sistemas de Producción Agropecuaria.

Correo electrónico: jhonj.ariash@autonoma.edu.co

Daniela Duque Gómez | Profesional en Negocios Internacionales.

Correo electrónico: daniela.duqueg@autonoma.edu.co

Valentina Salazar Usma | Profesional Negocios Internacionales.

Correo electrónico: valentinasalazarusma@gmail.com

Andrés Felipe Sierra Cardona | Ingeniero Agrónomo.

Correo electrónico: felipesierraagro@gmail.com

Elizabeth Rodríguez Parra | Ingeniera Industrial.

Correo electrónico: elizabeth.rodriquez@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Desarrollo Regional sostenible, Desarrollo Mecánico y Desarrollo Industrial. Archytas, Diseño y Complejidad, Empresariado** ■

.....

Público objetivo: Comunidad en General.

Premisa o conocimiento a transferir: incentivar el consumo del plátano, banano, cítricos, cafés y cacao producidos en el municipio de Manizales, en diferentes segmentos poblacionales y con formas de preparación (recetas) diferente a lo convencional.

Estrategia de divulgación: Talleres de fomento al consumo recetas compartidas redes sociales.

Links de visualización:



Programa de investigación reconstrucción del tejido social en zonas de posconflicto en Colombia

Título del producto de ASC

La Calidad en la Educación y Competencias AMID.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 4. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.



Autores

Mariana Uribe Remolina | Estudiante de Negocios Internacionales.

Correo electrónico: mariana.uriber@autonoma.edu.co

Carolina Peláez Bedoya | Estudiante de Negocios Internacionales

Correo electrónico: carolina.pelaezb@autonoma.edu.co

Paula Andrea Santacruz Salas | Estudiante de Negocios Internacionales.

Correo electrónico: paula.santacruz@autonoma.edu.co

Luisa Fernanda Gómez Gómez | Estudiante de Negocios Internacionales.

Correo electrónico: luisa.gomezg@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Grupo Empresariado (Categoría B de Colciencias)** -
Tutores: **Santiago Quintero Renaud y Luis Hernando Barreto** ■

.....

Público objetivo: Docentes

Premisa o conocimiento a transferir: el producto planteado desde el proyecto *Fortalecimiento docente desde la alfabetización mediática informacional y la CTel, para la recuperación del tejido social afectado por el conflicto armado*, es un blog informativo de fácil acceso a los docentes y población en general, donde se pone a disposición del público objetivo información documental y multimedia, como videos, imágenes y posts explicativos sobre la Alfabetización Mediática Informacional y Digital. Lo anterior, a fin de difundir información útil en la web para los docentes; ya que son ellos los encargados de transferir el aprendizaje a niños, adolescentes y adultos que constantemente están en crecimiento educacional. El blog informativo por su parte además de fomentar todo lo anterior, trata el tema principal del blog a través de artículos o post actualizados; se incluyen noticias, material como ensayos y columnas. Adicionalmente, se nutre con base en información relacionada principalmente del tema inicial, avances en investigaciones y materiales útiles para el lector, así como artículos sobre términos básicos y videos explicativos.

Estrategia de divulgación: Medios virtuales.

Link de visualización:

[VER WEB](#) 



Productos de
apropiación social
del conocimiento
(ASC)

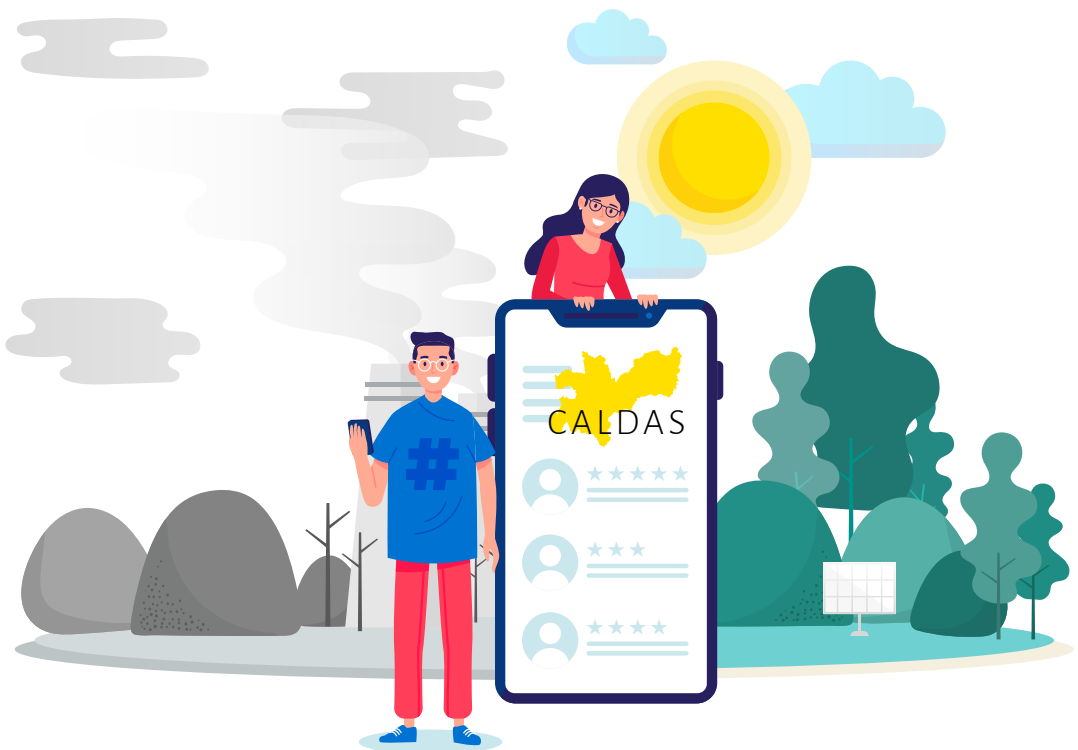
Ingenierías

Plan Integral de Gestión del Cambio Climático en el departamento de Caldas (PIGCC)

Título del producto de ASC

Percepción de los habitantes del departamento de Caldas sobre el cambio climático.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 13. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.



Autores

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Alejandra María Restrepo Franco | Ingeniera Mecánica.

Correo electrónico: alejandra.restrepof@autonoma.edu.co

Alejandro Botero Raigosa | Ingeniero Mecánico.

Correo electrónico: alejandro.boteror@autonoma.edu.co

Angie Tatiana Forero Hernández | Ingeniera Civil.

Correo electrónico: angiet.foreroh@autonoma.edu.co

Eliana Salomé Marín Velázquez | Estudiante Ingeniería Industrial.

Correo electrónico: eliana.marinv@autonoma.edu.co

Jenny Paola Ríos Hernández | Ingeniera de Alimentos.

Correo electrónico: jennyp.riosh@autonoma.edu.co

Jorge Norvey Álvarez Ríos | Magíster en Educación.

Correo electrónico: jnalvarez@autonoma.edu.co

Karen Castañeda Peláez | Bióloga.

Correo electrónico: kpelaezc@autonoma.edu.co

Katherine Montoya Camargo | Ingeniera Ambiental

Correo electrónico: katherine.montoyac@autonoma.edu.co

Katherine Salazar Ospina | Ingeniera Industrial.

Correo electrónico: ksalazar@autonoma.edu.co

Liliana María Becerra Herrera | Comunicadora Social.

Correo electrónico: lilianabecerrah@gmail.com

Lina Victoria Berrío Ríos | Magíster en Administración de Negocios.

Correo electrónico: lberrio@autonoma.edu.co

Rogelio Pineda Murillo | Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

Correo electrónico: rogelio.pineada@ucaldas.edu.co

Paula Tatiana González Pérez | Magíster en Salud Pública.

Correo electrónico: tatiana.gonzalez@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial - Archytas, Desarrollo Regional Sostenible, Salud Pública, Empresariado** ■

Público objetivo: Tomadores de decisiones / Comunidad académica / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: Es importante la percepción de las comunidades sobre el cambio climático para conocer el compromiso con la acción climática y las medidas que se deben implementar en la construcción de un futuro posible para la región, generando una cultura de cuidado en la sociedad, cambios de hábitos de consumo para mitigar los impactos que conlleva el cambio climático.

Estrategia de divulgación: Productos virtuales

Link de visualización:



Plan Integral de Gestión del Cambio Climático en el departamento de Caldas (PIGCC)

Título del producto de ASC

Medidas de Adaptación y Mitigación - Talleres de expertos PIGCC.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 13. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.



Autores

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Alejandra María Restrepo Franco | Ingeniera Mecánica.

Correo electrónico: alejandra.restrepof@autonoma.edu.co

Alejandro Botero Raigosa | Ingeniero Mecánico.

Correo electrónico: alejandro.boteror@autonoma.edu.co

Angie Tatiana Forero Hernández | Ingeniera Civil.

Correo electrónico: angiet.foreroh@autonoma.edu.co

Eliana Salomé Marín Velázquez | Estudiante Ingeniería Industrial.

Correo electrónico: eliana.marinv@autonoma.edu.co

Jenny Paola Ríos Hernández | Ingeniera de Alimentos.

Correo electrónico: jennyp.rios@autonoma.edu.co

Jorge Norvey Álvarez Ríos | Magíster en Educación.

Correo electrónico: jnalvarez@autonoma.edu.co

Karen Castañeda Peláez | Bióloga.

Correo electrónico: kpelaezc@autonoma.edu.co

Katherine Montoya Camargo | Ingeniera Ambiental

Correo electrónico: katherine.montoyac@autonoma.edu.co

Katherine Salazar Ospina | Ingeniera Industrial.

Correo electrónico: ksalazar@autonoma.edu.co

Liliana María Becerra Herrera | Comunicadora Social.

Correo electrónico: lilianabecerrah@gmail.com

Lina Victoria Berrío Ríos | Magíster en Administración de Negocios.

Correo electrónico: lberrio@autonoma.edu.co

Rogelio Pineda Murillo | Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

Correo electrónico: rogelio.pineada@ucaldas.edu.co

Paula Tatiana González Pérez | Magíster en Salud Pública.

Correo electrónico: tatiana.gonzalez@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial - Archytas, Desarrollo Regional Sostenible, Salud Pública, Empresariado** ■

Público objetivo: Tomadores de decisiones / Comunidad académica / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: El Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Departamento de Caldas tiene como objetivo general establecer las medidas de adaptación y mitigación y las estrategias para su implementación en el Departamento de Caldas por parte de entidades públicas y privadas. Este instrumento identifica y prioriza medidas y acciones para disminuir emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), mejorar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad a la variabilidad climática y el cambio climático.

Estrategia de divulgación: Productos virtuales

Link de visualización:



Contaminantes criterio del aire en municipios del departamento de Caldas- caso de estudio ciudad de Manizales

Título del producto de ASC

Contaminantes Criterio del Aire.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 13. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.



Autores

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería Automática.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Alejandra María Restrepo Franco | Ingeniera mecánica.

Correo electrónico: alejandra.restrepof@autonoma.edu.co

Productores

Rubén Darío Cortés Castaño | Productor de radio y televisión.

Correo electrónico: rubend.cortesc@autonoma.edu.co

Liliana Becerra | Comunicadora Social.

Correo electrónico: lilianabecerrah@gmail.com

■ Grupos de Investigación: **Diseño Mecánico, Desarrollo industrial - Archytas, Desarrollo Regional Sostenible, Salud Pública** ■

.....

Público objetivo: Conductores de flotas vehiculares / Estudiantes / Comunidad en general.

Premisa o conocimiento a transferir: el desarrollo del proyecto, *Contaminantes criterio del aire en municipios del departamento de Caldas – caso de estudio ciudad de Manizales*, se efectuó exitosamente. Se desarrolló una estimación de contaminantes criterio a nivel local desde perspectivas científicas y sociales en el cual se implementó y evaluó una estrategia de ASC dirigida al diagnóstico e intervención en salud con el fin de resolver problemáticas en salud ambiental, específicamente la dimensión de calidad del aire. De la cual se obtuvo como resultado productos educomunicativos en la que intervinieron paneles de expertos en transporte. Entre ellos están un producto radiofónico y video edu-comunicativo sobre la calidad del aire.

Estrategia de divulgación: Contenidos audiovisuales, radiales y virtuales.

Link de visualización:



Hacia el entendimiento de genomas de plantas de interés productivo usando técnicas de bioinformática, HPC e inteligencia artificial

Título del producto de ASC

Hacia el Entendimiento de Genomas de Plantas de Interés Productivo.

.....

ODS al cual aporta el proyecto: No. 2. Poner fin al hambre, conseguir la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible.



Autores

Johan Sebastián Piña Durán | Estudiante de Ingeniería Biomédica y Electrónica.

Correo electrónico: johan.pinad@autonoma.edu.co

Simón Orozco Arias | Ingeniero de Sistemas.

Correo electrónico: simon.orozcoa@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Ingeniería del Software y Automática** ■

Público objetivo: Público en general.

Premisa o conocimiento a transferir: generar las herramientas y las técnicas para entender el comportamiento de las especies y cómo se dan sus variaciones abre el camino para las intervenciones de las especies con el fin de mejorarlas para hacerlas más resistentes a las condiciones agrestes del cambio climático y mejorar así la productividad de los cultivos del país, haciéndolos más competitivos en los mercados internacionales y disminuyendo las pérdidas por fenómenos naturales.

Estrategia de divulgación: Virtual

Link de visualización:



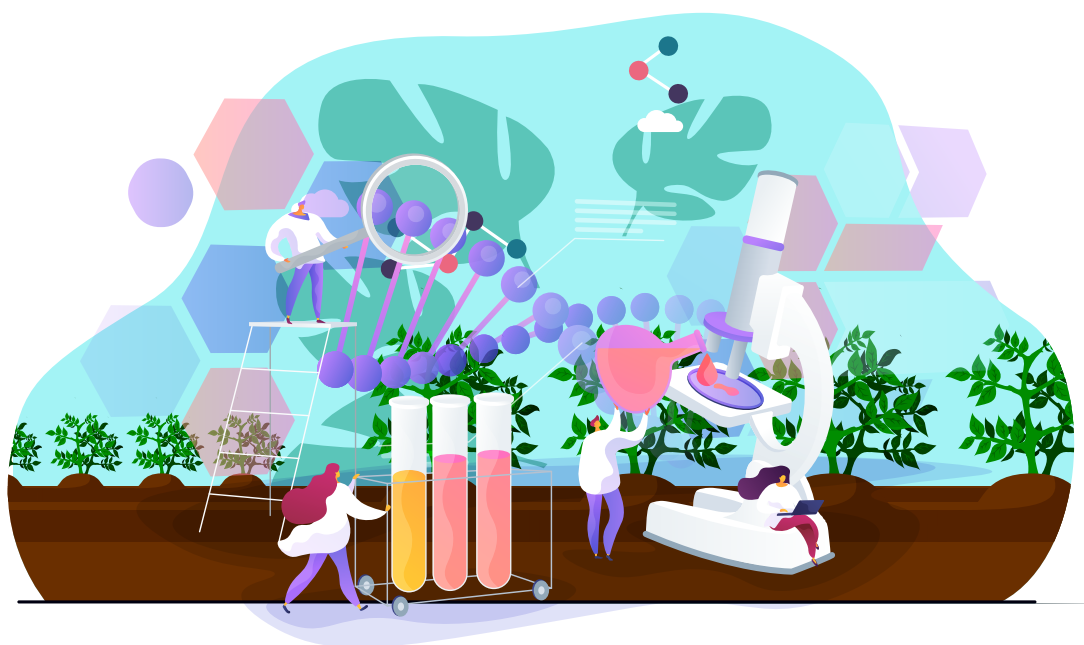
Hacia el entendimiento de genomas de plantas de interés productivo usando técnicas de bioinformática, HPC e inteligencia artificial. 589-089

Título del producto de ASC

La bioinformática como clave en el estudio de enfermedades humanas.

.....

ODS al cual aporta el proyecto: No. 4. Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos.



Autores

Nicolás Tobón Orozco | Estudiante de Ingeniería Biomédica e Ingeniería Electrónica.

Correo electrónico: nicolas.tobono@autonoma.edu.co

Simón Orozco Arias | Ingeniero de Sistemas.

Correo electrónico: simon.orozca@autonoma.edu.co

Reinel Tabares Soto | Magíster en Automatización Industrial.

Correo electrónico: rtabares@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Grupo de Investigación en Automática y grupo de Investigación en Ingeniería de Software** ■

.....

Público objetivo: Comunidad académica en general / Estudiantes de pregrado y posgrado / Docentes / Público en general, enfocados en áreas de interés como la Bioinformática y la Medicina de Precisión.

Premisa o conocimiento a transferir: el estudio de enfermedades humanas a nivel genómico (a través de la bioinformática) resulta de interés para la innovación en el desarrollo de fármacos, métodos de prevención y tratamientos con alto grado de efectividad frente a enfermedades con de mayor complejidad, tales como: cáncer de mama, VIH y leucemia.

Estrategia de divulgación: Medios virtuales tales como: redes sociales, página de la universidad y repositorios institucionales y nacionales relacionados al contenido del ASC.

Link de visualización:





Videos de las experiencias de los estudiantes UAM que Realizaron pasantía DELFÍN

Impacto en el volumen de importación derivado de la pandemia Covid-19 en las aduanas marítimas de Cartagena, Colombia y Manzanillo, México

Título del producto de ASC: Experiencia Delfín desde una perspectiva virtual.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 9. Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.

Autor

Andrés David Barragán Hernández | Estudiante de octavo semestre de Negocios Internacionales.

Correo electrónico: andres.barraganh@autonoma.edu.co

Grupo de Investigación: Pasantía programa Delfín.

Público objetivo: Estudiantes e investigadores.

Premisa o conocimiento para transferir: Experiencia del Programa Delfín durante los meses de junio-agosto del 2020.

Estrategia de divulgación: Virtual (Video).

Link de visualización:



Patrimonio gastronómico para el desarrollo del turismo gastronómico. Caso del corregimiento de Santa María (Nariño), Colombia

Título del producto de ASC: Experiencia en la Estancia Virtual del XXV Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico, Programa DELFIN, 2020.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 8. Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.

Autores

Daniela Reyes Martínez | Estudiante de Artes Culinarias y Gastronomía.

Correo electrónico: daniela.reyesm@autonoma.edu.co

Erik Ocon Cedillo | Maestría en Administración.

Correo electrónico: erik.ocon@uabc.edu.co

Carolina Mata Miranda | Doctorado en Ciencias Sociales.

Correo electrónico: cmata@uabc.edu.co

Grupos de Investigación: **Diseño y complejidad, Universidad Autónoma de Manizales; Gastronomía para una vida Saludable, Universidad Autónoma de Baja California.**

Público objetivo: Dirección de Turismo Departamental, Dirección de Turismo de Nariño, Alcaldía de Buesaco, personas u organizaciones inclinadas por el desarrollo de turismo gastronómico.

Premisa o conocimiento para transferir: experiencia de la participación en la Estancia Virtual del XXV Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico, programa DELFIN, 2020.

Estrategia de divulgación: Virtual.

Link de visualización:



Participación en talleres culinarios para fomentar el consumo de frutas y verduras en niños mexicanos de 5 a 12 años

Título del producto de ASC: Video de estudiante contando la experiencia como pasante Delfín en el XXV verano de la investigación científica y tecnológica del pacífico 2020.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 2. Poner fin al hambre, conseguir la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible.

Autoras

Diahann Slendy Espíndola Galvis | Graduada de secundaria y estudiante de octavo semestre de Artes culinarias y Gastronomía.

Correo electrónico: diahann.espindolag@autonoma.edu.co

Cynthia de Lira García | Maestría y Doctorado en Ciencias de la Salud por la facultad de Medicina y Psicología de la Universidad Autónoma de Baja California. Licenciatura en Nutrición por la facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Correo electrónico: cynthia_delira@uabc.edu.mx

Grupo de Investigación: **Diseño y Complejidad.**

Público objetivo: Participantes Delfín e interesados en participar en la investigación.

Premisa o conocimiento para transferir: Video de experiencia en la estancia Delfín.

Estrategia de divulgación: Virtual.

Link de visualización:



Corrosión electroquímica de aleaciones de titanio fabricadas por manufactura aditiva

Título del producto de ASC: Experiencia Delfín 2020.

ODS al cual aporta el proyecto: No. 9. Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.

Autores

Francisco Humberto Estupiñán López | Doctor en Ciencia de Materiales.

Correo electrónico: festupinan.ciiia@gmail.com

Jhon Sebastián Velandia Escalate | Estudiante de Ingeniería Mecánica.

Correo electrónico: jhon.velandiae@autonoma.edu.co

Grupo de Investigación: Archytas.

Público objetivo: Estudiantes de pregrado de la Universidad Autónoma de Manizales.

Premisa o conocimiento para transferir: Experiencia sobre la estancia virtual del XXV verano de la investigación científica y tecnológica del pacífico.

Estrategia de divulgación: Virtual.

Link de visualización:



Grupos y líneas de investigación UAM

Grupo	Líneas de investigación	Categoría colciencias 2020	Contacto
Cuerpo-Movimiento	<ul style="list-style-type: none"> · Actividad física y deporte · Estudios corporales · Funcionamiento y discapacidad en la perspectiva de la salud 	B	José Armando Vidarte Claros <i>jovizzda@autonoma.edu.co</i>
Neuroaprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> · Aprendizaje motor · Neurociencia cognitiva · Biología Molecular y salud-BIMSA 	A	Mary Orrego Cardozo <i>maryorrego@autonoma.edu.co</i> Francia Restrepo de Mejía <i>franciarestrepo@autonoma.edu.co</i> <i>francia46@gmail.com</i>
Salud Pública	<ul style="list-style-type: none"> · Políticas y sistemas de salud · Morbilidad y factores de riesgo de patologías humanas · Cultura de la Salud · Salud, ambiente y territorio · Gestión del riesgo de emergencias y desastres 	B	Paula Tatiana González Pérez <i>tatiana.gonzalez@autonoma.edu.co</i> Eugenia Nieto Murillo <i>eunieto@autonoma.edu.co</i>
Salud Oral – INSAO	<ul style="list-style-type: none"> · Rehabilitación oral · Ortodoncia · Estomatología y cirugía oral · Endoperio 	B	Olga Patricia López Soto <i>sonrie@autonoma.edu.co</i>
Ingeniería del Software	<ul style="list-style-type: none"> · Calidad y métricas de Software · Inteligencia Artificial · Redes y sistemas distribuidos · Desarrollo de Software 	B	Santiago Murillo Rendón <i>smurillo@autonoma.edu.co</i>

Grupo	Líneas de investigación	Categoría colciencias 2020	Contacto
Automática	<ul style="list-style-type: none"> · Instrumentación · Procesamiento digital de registros 1D, 2D y 3D · Modelado y simulación biomecánica · Diseño Mecatrónico 	A	<p>Óscar Cardona Morales <i>oscar.cardonam@autonoma.edu.co</i></p> <p>Juan Pablo Ángel <i>jangel@autonoma.edu.co</i></p>
Física y Matemática	<ul style="list-style-type: none"> · Enseñanza de la física · Enseñanza de la matemática · Física aplicada · Matemática aplicada 	A	<p>Francy Nelly Jiménez García <i>francy@autonoma.edu.co</i></p>
Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial	<ul style="list-style-type: none"> · Diseño Mecánico y Mecánica Computacional · Optimización de procesos industriales y mantenimiento · Ingeniería y sociedad · Termodinámica aplicada 	A	<p>Sebastián Durango Idárraga <i>sebastiandi@autonoma.edu.co</i></p>
Empresariado	<ul style="list-style-type: none"> · Finanzas · Marketing · Negocios internacionales · Gestión Organizacional 	B	<p>Carlos David Cardona Arenas <i>ccardonaa@autonoma.edu.co</i></p>
Diseño y Complejidad	<ul style="list-style-type: none"> · Objetos y sistemas indumentarios · Objetos y sistemas industriales · Creatividad e innovación · Filosofía del diseño · Artes culinarias y gastronomía 	B	<p>Luz Guiomar Maldonado <i>lguiomar@autonoma.edu.co</i></p> <p>Diego Fernando Barajas <i>dbarajas@autonoma.edu.co</i></p>

Grupo	Líneas de investigación	Categoría colciencias 2020	Contacto
Cognición y Educación	<ul style="list-style-type: none"> · Formación de conceptos científicos en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas · Enseñanza de las matemáticas · Enseñanza de las ciencias sociales · Enseñanza de las ciencias naturales · Formación del pensamiento crítico · Desarrollo curricular y cognición 	A	<p>Óscar Eugenio Tamayo Alzate <i>oscartamayo@autonoma.edu.co</i></p> <p>María Isabel Ramírez <i>miramirez@autonoma.edu.co</i></p>
Ética y Política	<ul style="list-style-type: none"> · Política · Ética · Desarrollo de la conciencia individual y colectiva 	A	León Sigifredo Ciro Ríos <i>lesiciro@autonoma.edu.co</i>
Centro de Investigación terminológica – CITERM	<ul style="list-style-type: none"> · Terminología · Traducción · Enseñanza aprendizaje de lenguas 	B	María Mercedes Suárez de la Torre <i>mercedessuarez@autonoma.edu.co</i>
SEAD-UAM	<ul style="list-style-type: none"> · Actores y contextos · Educación y desarrollo · Procesos de enseñanza aprendizaje 	C	<p>Juliette Agámez Triana <i>jagamez@autonoma.edu.co</i></p> <p>Liliana Silva Ferreira <i>lilianasilva@autonoma.edu.co</i></p>
Desarrollo Regional Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> · Capital social · Gestión Territorial 	B	María Eugenia Arango <i>maestriadesarrolloregional@autonoma.edu.co</i>
15 grupos	57 líneas	6A-8B-1C	

Este libro se publicó el mes de
noviembre de 2020

Manizales, Colombia