

Investigaciones UAM[®] 2018

Nº 5 | enero - diciembre | 2018

ISSN: 2390-0547

Resúmenes ejecutivos de investigaciones
para la toma de decisiones informadas



© 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 2018
Compilación: María del Carmen Vergara Quintero
E-mail: mcvq@autonoma.edu.co

Manizales, noviembre de 2018
ISSN: 2390-0547

Editora: Laura V. Obando Alzate
Corrección de estilo: Luis David Obando López
Diseño y Diagramación: estratosfera.com.co
Ilustraciones: Freepik adaptadas al diseño
Rector: Gabriel Cadena Gómez *Ph.D*

Centro de traducción UAM
Diana Elizabeth Abril Burgos
Mónica Naranjo Ruiz
Alexandra Suaza Restrepo
Juan Carlos Vinasco
Inés Gabriela Guerrero Uchima
Diana Lorena Giraldo Ospina

Estudiantes traductores- Maestría en Traducción e Interpretación - UAM I cohorte
Nathalie Rocío Barrientos Preciado
Judith Lorena Sarmiento Esparza
Diana Marcela Bermúdez Navarro
Jonathan Pineda Rojas

Estudiante traductor- Maestría en Traducción e Interpretación - UAM II cohorte
Rubén Andrés Martínez Arias

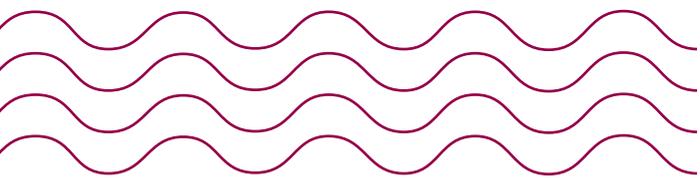
Revisores nativos
Sara Pancarella
Thomas Lock

Comité Editorial:

Iván Escobar Escobar, Vicerrector Académico UAM. 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*. Wbeimar Cano Restrepo *Mg.*, Director de la Biblioteca. Luisa Fernanda Buitrago Ramírez *Mg.*, Directora Revista *Araña que Teje*. Nancy Liliana Mahecha Bedoya *Mg.*, representante de la Vicerrectoría Administrativa y Financiera.

Investigaciones UAM[®] 2018





Contenido

Presentación
Gabriel Cadena Gómez. Rector 15

Conferencia Inaugural
Virginia López Nevárez 18

Estudios sociales y empresariales

Descripción de la experiencia de los Empresarios de Alto Potencial, mediante la escritura de casos de enseñanza para el emprendimiento como herramienta en el aula de clase de los Profesores de Alto Potencial de Manizales Más
Description of High Potential Entrepreneurs' experience in Writing Teaching Cases for Entrepreneurship as a Tool for the Manizales Más High Potential Teachers Classrooms 25

Ventaja institucional comparativa en organizaciones no gubernamentales misionales
Comparative Institutional Advantage in Missionary Non-Governmental Organizations 33

Actualización de la política pública de juventud del departamento de Caldas 2018-2028
Public Youth Policy Updating from the Caldas Department 2018-2028 43

Instrumento para valorar el nivel de desarrollo de aulas digitales para la modalidad B-learning en programas presenciales <i>Instrument to Assess the Level of Development of Digital Classrooms With The B-Learning Modality in Face to Face Training Programs</i>	53
La influencia de la actividad emprendedora y los procesos de innovación en el desempeño de las pymes <i>The Influence of Entrepreneurial Activity and Innovation Processes on the Performance of SMES</i>	61
Estrategias de intervención para el cierre de brechas en gestión de la innovación en empresas de los sectores manufacturero y TIC en el marco del programa Pactos por la Innovación en Caldas <i>Intervention Strategies for Closing Gaps in Innovation Management for Manufacturing Companies and ICT Sectors within the Framework of the Program of Agreements for the Innovation in Caldas</i>	69
Factores determinantes de la tasa de desempleo efectiva: una visión desde la nueva economía keynesiana <i>Determinants of Effective Unemployment Rate: A View from the New Keynesian Economics</i>	77
Diseño de un paradigma experimental para generar potenciales relacionados a eventos (ERP) en procesos de lenguaje <i>Design of An Experimental Paradigm to Generate Event-Related Potentials in Language Processes</i>	85
Investigación y desarrollo para el fortalecimiento de la competitividad del sector de cítricos en Manizales <i>Research and Development to Strengthen the Competitiveness of Citrus Production in Manizales</i>	91

Responsabilidad social en supermercados de la región
Centro Sur de Caldas
*Social Responsibility in Supermarkets in the South Central
Region of Caldas*

99

Ingenierías

Caracterización y alternativas de manejo de los residuos
sólidos generados por empresas del sector metalmecánico
en la ciudad de Manizales
*Characterization and Alternative Management of Solid Waste
Generated by Companies in the Metal-mechanic Sector in the
City of Manizales*

111

Desarrollo de robots móviles programables controlados
por tecnología de captura de movimiento
*Development of Programmable Mobile Robots Controlled by
Motion Capture Technology*

121

Fluidez verbal de personas con deterioro cognitivo leve y
su entrenamiento cognitivo computarizado
*Verbal Fluency of People with Mild Cognitive Impairment and
their Computerized Cognitive Training*

131

Elaboración de una herramienta de cómputo para el
diseño, síntesis y optimización de procesos industriales
usando análisis exergetico
*Elaboration of a Computer Tool for the Design, Synthesis, and
Optimization of Industrial Processes Using Exergetic Analysis*

141

Macroproyecto de investigación y desarrollo para el fortalecimiento de la competitividad del sector de musáceas en Manizales
Macro Project in Research and Development for the Strengthening of the Competitiveness in Manizales's Musaceae Sector

147

Solución de ecuaciones diferenciales parciales predominantemente hiperbólicas mediante esquemas esencialmente no oscilatorios sobre mallados adaptativos
Solution of Predominantly Hyperbolic Partial Differential Equations Through Essentially Non-oscillatory Schemes over Adaptive Meshes

155

Modelación hidrológica y agronómica de los efectos del cambio y la variabilidad climática en la producción cafetera de Caldas
Hydrological and Agronomic Modeling of the Effects of Climate Change and Variability in Coffee Production in Caldas

163

Salud

Estrategia de promoción de la salud y formación de hábitos en salud oral en escolares
Strategy of Health Promotion and Training of Oral Health Habits in Schoolchildren

173

Comparación entre los trastornos del sueño y los registros polisomnográficos de adultos jóvenes con y sin bruxismo del sueño
Comparison Between Sleep Disorders and Polysomnographic Records of Young Adults with and Without Sleep Bruxism

181

Efectividad de tres agentes desinfectantes usando el método frotado del instrumental de ortodoncia con gasa embebida <i>Effectiveness of Three Disinfecting Agents Using the Method of Rubbed Orthodontic Instruments with Soaked Gauze</i>	189
Guía de práctica clínica de neurorrehabilitación funcional para el tratamiento de la mano espástica del adulto con hemiplejía <i>Field guide to Functional Neurorehabilitation for the Treatment of the Spastic Hand in Hemiplegic Adults</i>	197
Actividad y fuerza de músculos masticatorios y registros polisomnográficos de adultos con bruxismo del sueño <i>Activity and Strength of the Muscles of Mastication and Polysomnographic Records in Adults with Sleep Bruxism</i>	205
Modelo predictivo de factores de riesgo clínicos de reabsorción apical externa post-ortodoncia <i>Predictive Model of Clinical Risk Factors for Post-orthodontic External Apical Root Resorption</i>	215
Estado de salud bucal, actividad muscular orofacial y postura en intérpretes de instrumentos de viento <i>Oral Health Status, Posture and Orofacial Muscle Activity of Wind Instrument Performers</i>	223
Oclusión, actividad muscular, trastornos del sueño y registros polisomnográficos de jóvenes con bruxismo del sueño <i>Occlusion, Muscle Activity, Sleep Disorders and Polysomnographic Records of Young People with Sleep Bruxism</i>	231
Validación de la escala de evaluación KidsLife (calidad de vida para niños y adolescentes con discapacidad cognitiva/intelectual) en tres ciudades de Colombia <i>Validation of the KidsLife Scale (Quality of Life for Children and Adolescents with Cognitive/Intellectual Disabilities) in Three Colombian Cities</i>	239

Efecto de un programa de intervención basado en reaprendizaje motor sobre el control postural, la calidad de vida relacionada con la salud y la discapacidad en adultos con hemiparesia

247

Effect of an Intervention Program Based on Motor Relearning on Postural Control, Quality of Life Related to Health and Disability in Adults with Hemiparesis

Efectos inmediatos de la micro-osteoperforación en el entorno mecánico local al aplicar una carga externa sobre el hueso alveolar: un estudio preliminar tridimensional de elementos finitos

255

Immediate Effects of Micro-osteoperforation in the Local Mechanical Environment when Applying an External Load on the Alveolar Bone: a Preliminary Three-Dimensional Finite Element Study

Efecto del programa de calentamiento FIFA 11+ sobre la prevención de lesiones deportivas de miembros inferiores en futbolistas juveniles de 14 a 16 años

263

Impact of the FIFA 11+ Warm-up Program on the Prevention of Lower-Limb Sports Injuries in Young Soccer Players aged 14 to 16

Evaluación de la Política de Salud Oral en el municipio de Manizales, 2007-2017

271

Evaluation of the Oral Health Policy in the municipality of Manizales, 2007-2017

Evaluación clínica y radiográfica a cuatro años de implantes rehabilitados con sobredentadura y sometidos a carga inmediata

281

Clinical and Radiographic Evaluation at Four Years of Rehabilitated Implants That Were Rehabilitated with Overdenture and Subjected to Immediate Loading

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

Delfín	290
.....	
Pobreza y Desigualdad en el Caribe y Centroamérica	294
.....	
Una mirada a las propuestas educativas que han surgido en torno a la "Universidad de la tierra" y la inclusión de grupos minoritarios en la Educación Superior	297
.....	
Relación entre ángulo de fase y variables de función pulmonar y capacidad funcional en pacientes con EPOC	302
.....	
El discurso político en las campañas electorales y su impacto en la segmentación de los votantes	309
.....	
Transmisión del sonido para el diagnóstico de displasia de cadera: una revisión	316

Resúmenes de Proyectos UAM con aliados nacionales e internacionales

Proyectos con aliados internacionales

Efecto de la periodicidad de la micro-osteoperforación en la velocidad del movimiento dental	324
Elaboración de una herramienta de cómputo para el diseño, síntesis y optimización de procesos industriales usando análisis exerético	325
Hacia el entendimiento de genomas de plantas de interés productivo usando técnicas de bioinformática y HPC	327
Configuración de las prácticas políticas en las acciones colectivas de los jóvenes universitarios en Manizales durante el siglo XXI	329
Desarrollo de redes, capacidades y estructuras para investigaciones orientadas a la acción y toma de decisiones en el área de desarrollo rural y promoción de paz en la Universidad Autónoma de Manizales (UAM) en Colombia (2014-2017)	331
Antena Neológica Colombiana	334
Obesidad humana, modelos y modelización en didáctica de la ciencia	337

Search of a magnetoelectrical coupling in multiferroic BiFeO₃ NPs (Búsqueda del acoplamiento magnetoelectrónico en nanopartículas de BiFeO₃) **338**

Proyectos con aliados nacionales

SimeTIC: Una estrategia para la caracterización y autocuidado de pacientes con síndrome metabólico soportada en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) **341**

Salud ambiental en cinco departamentos de la región central de Colombia: carga de enfermedad y costos de la atención en salud **343**

Efectividad del esquema de manejo de la caries actualizado vs convencional: ensayo clínico aleatorizado **344**

Misión Caldas Envejece **346**

Análisis de expresión diferencial de genes asociados a procesos inflamatorios en Enfermedad de Alzheimer **348**

Conocimientos acerca del manejo primario del trauma dentario que tienen los profesores de instituciones educativas y médicos de los servicios de urgencias en Colombia - Estudio Multicéntrico **350**

Macroproyecto de investigación y desarrollo para el fortalecimiento de la competitividad del sector de musáceas en Manizales **352**

Fortalecimiento de las comunicaciones del sector metalmeccánico como estrategia del Clúster sectorial **354**

Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza y el aprendizaje del tema Movimiento Oscilatorio desde la articulación de los conceptos físicos, el modelamiento matemático y sus aplicaciones

356

Energía solar fotovoltaica: diagnóstico, perspectivas y oportunidades en el marco de la política energética nacional

358

Fortalecimiento de la cadena productiva, textil, confección, diseño y modas de Manizales

360

Creación de Microfranquicias Solidarias con Componentes Innovadores para el desarrollo productivo de población vulnerable en los departamentos de Antioquia, Tolima, Huila y Eje Cafetero

362

Proyectos con aliados nacionales e internacionales

Reconstrucción del tejido social en zonas de pos-conflicto en Colombia

365

Presentación

En la Universidad Autónoma de Manizales (UAM) la investigación es asumida como un proceso continuo de planeación, seguimiento y evaluación para lograr la generación, transformación, difusión y apropiación del conocimiento. 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 el año 2018 cumplimos 21 años de nuestro *Foro de Investigación*. Este espacio se ha convertido en la oportunidad para que la UAM haga entrega de los resultados, conclusiones y recomendaciones de los procesos de investigación científica a sus comunidades académicas y grupos de investigación, así como a la población en general. Queremos aportar a la transformación del aula y a la proyección, así como también transferir estos resultados a las comunidades no científicas, como empresarios, actores sociales y demás miembros de la sociedad para que puedan utilizarlos como insumo para una mejor toma de decisiones y la solución de problemas.

Este año el *Foro de Investigación* hará énfasis en **la internacionalización de la investigación**. En la actualidad este aspecto es considerado un criterio de alta calidad, de las Instituciones de Educación Superior (IES) que son reconocidas nacional e internacionalmente por su capacidad para transferir los resultados de sus procesos misionales, para acceder a recursos y saberes en el nivel internacional, para realizar procesos de comunicación intercultural y por su capacidad de análisis comparativo de sus procesos académicos y de su contexto.

Como resultado de la Política de Investigación, la Política de Internacionalización, el Reglamento General Estudiantil, la Política Editorial, El Estatuto Profesorado y el Reglamento de Propiedad Intelectual, se ha promovido el ejercicio investigativo a través de los grupos de investigación, en articulación con comunidades académicas y científicas, nacionales e internacionales, cuyos productos se expondrán de manera abreviada en este libro. Se presentarán los casos en los cuales se ha logrado el co-financiamiento de la Cooperación Internacional de entidades como el DAAD, GIZ, OMS-OPS, IRD de Francia, Banco Mundial, Nestlé, entre otros. Lo mismo ha sucedido con

aliados nacionales, entre ellos: El Sistema Nacional de Regalías, Colciencias, Gobernación de Caldas, Alcaldía de Manizales, Citricaldas, Asomuma, Comité de Ganaderos de Caldas, Alcaldías municipales, Corpocaldas, Fundación Luker, Fundación Saldarriaga Concha, Herragro, Manizales Más, Fenalco, BIOS, Cámara de Comercio de Manizales, CONFA; y recursos procedentes de estrategias de articulación con otros grupos de universidades nacionales e internacionales a través del Programa Colombia Científica.

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 los resúmenes de las investigaciones -en formatos de *policy brief*- de los grupos de investigación en las áreas de Estudios Sociales y Empresariales, Ingeniería y Salud. En la segunda sección se encuentran reseñas de los proyectos más representativos de la UAM con aliados nacionales e internacionales. Y la última 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 2018, del cual la UAM Coordina el capítulo Colombia.

La UAM espera con esta publicación, en la que entrega a la comunidad los resúmenes ejecutivos de las investigaciones terminadas durante el año 2017 y el primer semestre del año 2018, contribuir al fortalecimiento de la sociedad del conocimiento.

Gabriel Cadena Gómez
Rector



Conferencia inaugural: la ética en la investigación científica

Virginia López Nevárez¹

Universidad Autónoma de Occidente, México

“La búsqueda de la verdad presupone la ética”

Karl Popper

La ciencia en acción, tradición de Bruno Latour (1997) que pone acento en la comprensión de la tarea de la investigación científica, resalta la importancia de la ciencia en el mundo actual. Situación que ha venido acompañada de retos que conllevan una correlación de fuerzas de los principales actores implicados: la comunidad científica. Como refiere Montaño (2018), el auge de la investigación a nivel mundial ha provocado grandes desafíos para la comunidad académica.

La ética viene del *êthos*, que se refiere al carácter con el que se forman las personas y las organizaciones, así como los hábitos adquiridos diariamente y que la hacen actuar apropiadamente, por la sola convicción de hacer lo correcto. Desde la perspectiva de Adela Cortina (1994) es un tipo de saber que pretende orientar la acción humana en un sentido racional, esta definición se sustenta en la tradición kantiana en la cual las decisiones éticas buscan sobre todo el bienestar de la totalidad de los sujetos y se es ético al actuar en conformidad con el bien y la integridad de los otros.

La ética no es relativa, sino que hay criterios racionales y argumentos apropiados para dilucidar qué modo de actuación es más correcto que otro, y los principios universales son los que nos ayudan a responder dicha cuestión (Lozano, 2012).

Si se considera a la ética como un saber que delinea una actuación racional, la modernidad de la ciencia derivada de la revolución científica en la que el triunfo de la razón definió la historia y liberó de toda atadura el estudio de la naturaleza combinando el método experimental con el análisis matemático (Fernández, 2003), “la ética de la investigación científica”, se configura adyacente a la investigación a partir de la ilustración.

1. Doctora en Estudios Organizacionales por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT.

La ética de la investigación científica, se refiere al conjunto de principios morales específicos que regulan la actividad de la investigación científica (Miranda, 2013). Esta alusión se refiere a una contestación a la pregunta de ¿cómo obrar en la investigación científica?, la respuesta, por tanto requiere de los principios filosóficos y científicos.

El compromiso de la ética científica se basa en tres ejes: reconocer que los argumentos del otro son importantes, la autolegislación del investigador y la pertinencia del conocimiento (Uribe, 2004). En este sentido, el *capital científico* referido por Pierre Bourdieu (2003) como el producto del acto del conocimiento dentro de un campo, adquiere un valor ético desde el aporte de su contribución y originalidad.

La originalidad requiere de una ética interdisciplinaria abierta al diálogo (Andino, 2015), con la responsabilidad de hacer una contribución con sentido social que contribuya a una sociedad justa, lo que implica asumir un deber en la ética material. Aquí Fernández (2003) refiere que la situación actual de la ciencia, catalogada como “gran ciencia” –por su gigantismo y proliferación– corre riesgos a partir de las consideraciones éticas materiales o instrumentales de hacer del trabajo intelectual una cadena de producción, derivado en gran medida por las presiones institucionales para producir (Hernández, 2016) que se resume en –publicar o morir.

La exigencia de producción científica se ha convertido en la coartada “ética” del investigador; esta tendencia asociada al positivismo que ha enfatizado el nivel científico a partir de la cantidad de artículos que se publican, enfatiza la objetividad y racionalidad, separando los valores del conocimiento científico, lo que López (2014) refiere como la exclusión del pilar humanista.

Una de las consecuencias de este *Bricolage Ético* (Fernández, 2003), donde los valores devienen de la unidimensionalidad del investigador es el plagio científico, que se refiere a copiar el trabajo realizado por otros como si fuera propio (Hernández, 2016).

“Estamos en la cultura del copy-paste” (Miranda, 2013: 711), el internet y su consecuente acceso ilimitado a documentos científicos es uno de los principales factores que ha detonado este tipo de acciones. El plagio puede realizarse de forma directa, es decir, copiar una gran cantidad de la obra o en caso extremo la obra completa, lo cual contradice el primer compromiso de la ética de la investigación científica. El autoplagio ha sido también una práctica paradójica de los investigadores en la que principalmente usan información publicada sin hacer referencia a ello. Una forma de plagio denominada inteligente es en la que se plantean las ideas empleando palabras distintas para dar cuenta del mismo significado. Esta última forma es de la más difícil de comprobar, ya que es muy complejo automatizar este tipo de revisiones (Hernández, 2016).

Esta situación “ética” referente al plagio es alarmante a nivel mundial, lo que implica exigir una conducta científica ética desde la formación del investigador donde se promuevan, además del pensamiento crítico y creativo, nuevas formas

de pensamiento orientadas a una ética de tercera generación que ponga el acento en la capacidad de vivir en un mundo multifacético con responsabilidad social. Por ello se hace necesario una condición crítica permanente a las prácticas del trabajo científico (Mendoza, 2016).

Conclusiones

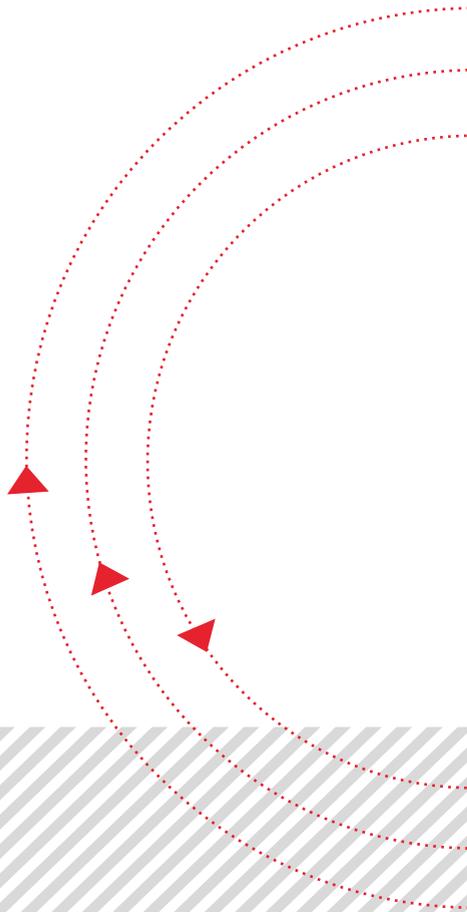
El desarrollo científico debe propiciar que los investigadores sigan pensando con cabeza propia, según su cultura, su disciplina y su ética, y no hacerlo a través de modelos prefijados conductistas. No es suficiente con hablar de ética, es necesario predicar con el ejemplo, sobre todo en un mundo complejo donde ya no podemos cerrar los ojos a las recurrentes crisis que como sociedad sufrimos desde hace varias décadas.

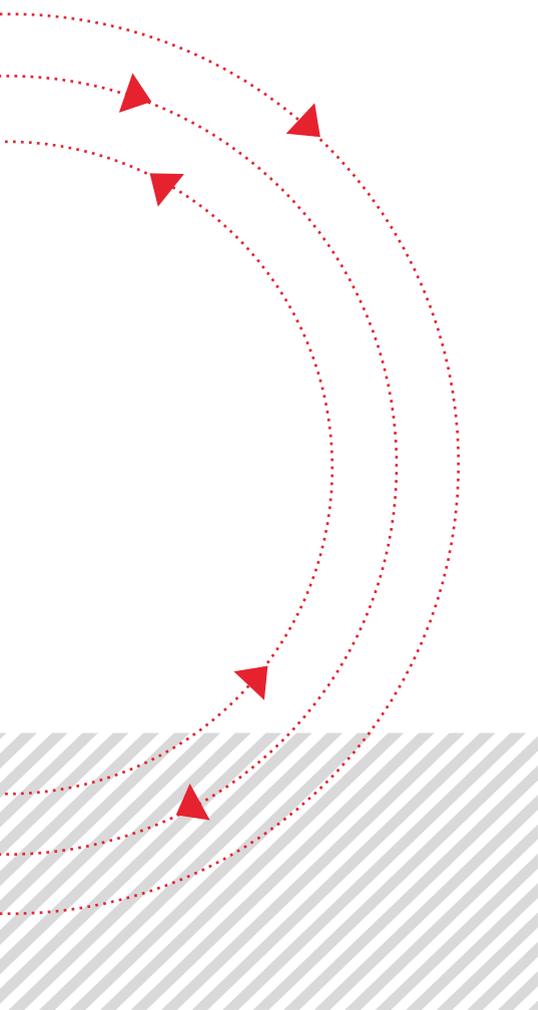
La ciencia se constituye como una alternativa para un mundo mejor; no obstante, el conocimiento científico debe producirse bajo una ética que como dijo Aristóteles que inspire a los mejores actos y mejores sentimientos del alma humana.

Referencias

- Andino, C. (2015). El lugar de la ética entre los saberes técnicos. Un abordaje filosófico, en *Revista Científica de la UCSA*. Vol. 2, núm 2 Diciembre. pp 85-94. Doi:10.18004/ucsa/2409-8752/2015.002(02)085-094
- Bourdieu, Pierre (2003). *El oficio de científico*. Anagrama. España.
- Cortina, Adela (1994), *Ética de la empresa: Claves para una nueva cultura empresarial*. Editorial Trota. Madrid.
- Fernández, Rañada, Antonio (2003). *Los muchos rostros de la ciencia*. La ciencia para todos. Fondo de Cultura Económica. México.
- Hernández Islas, Mónica (2016), El plagio académico en la investigación científica. Consideraciones desde la óptica del investigador de alto nivel, en *Perfiles Educativos*, XXXVIII (153), pp. 120-135.
- Latour, Bruno (1997). *Nous n'avons jamais été modernes - essai d'anthropologie symétrique*. La Découverte/Poche. París. Francia.
- López, L. Bambino (2004). *El saber ético de ayer y hoy*. Editorial Félix Varela. Cuba.

- Lozano Aguilar, J.F. (2012). “Ética y filosofía de la responsabilidad social empresarial”, en Raufflet, Lozano, Barrera y García Coord. *Responsabilidad Social Empresarial*. Pearson. México.
- Mendoza, Rogelio (2016). “Representación y prácticas institucionales: la responsabilidad social en la empresa y la universidad pública mexicana”, en Montaña Coord. *La responsabilidad social de las organizaciones en México*. Gedisa Editorial. México, pp. 111-138.
- Miranda Montecinos, A. (2013). Plagio y ética de la investigación científica. *Revista Chilena de Derecho*, 40 (2), pp. 711-726. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34372013000200016>.
- Montaña Hirose, Luis (2018). “La importancia creciente de la ciencia en el mundo contemporáneo y el necesario reforzamiento de la ética en la investigación”, en López Coord. *Puerto del Conocimiento*. UPAEP- UADEO, México. pp 19-32.
- Uribe Cano, J. (2004). Ciencia, libertad y ética. Una mirada parpmática. *Revista Lasallista de Investigación*. 1 (2). pp. 111-116.





Estudios Sociales y Empresariales

Investigaciones terminadas
entre 2017-2 y 2018-1



Descripción de la experiencia de los Empresarios de Alto Potencial, mediante la escritura de casos de enseñanza para el emprendimiento como herramienta en el aula de clase de los Profesores de Alto Potencial de Manizales Más.

Description of High Potential Entrepreneurs' experience in Writing Teaching Cases for Entrepreneurship as a Tool for the Manizales Más High Potential Teachers Classrooms

Viviana Molina Osorio | Máster en Administración Financiera.
Correo electrónico: vmolinao@autonoma.edu.co

Lina Marcela Flórez Loaiza | Máster en Creatividad e Innovación en las Organizaciones.
Correo electrónico: lmflorez@ucm.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Empresariado (UAM);**
Sistemas Integrados de Gestión - (UCM) ■

Palabras clave: emprendimiento, casos para la enseñanza, ecosistema de emprendimiento.

Key words: entrepreneurship, teaching cases, entrepreneurship ecosystem.

Problema a resolver

Manizales Más es una alianza público - privada para el desarrollo integral del ecosistema de emprendimiento de Manizales. Con este programa se impactan distintos componentes del ecosistema de emprendimiento, de manera que se genere el impacto adecuado para favorecer las condiciones de crecimiento de las empresas.

Manizales Más fue lanzado el 18 de julio de 2012 como un ambicioso proyecto para Manizales, con el objetivo de generar rápido crecimiento de compañías para incrementar las oportunidades de empleo y estimular el progreso económico de la región. Desde su lanzamiento miles de personas han sido impactadas por este programa en docenas de eventos realizados en el marco de los proyectos que benefician a estudiantes, docentes, administrativos, egresados y Empresarios de Alto Potencial (EAP).

En el marco de la alianza se vienen desarrollando diferentes programas que permiten impactar el ecosistema. Entre estos se encuentra el programa de Profesores de Alto Potencial (PAP).

Profesores de Alto Potencial es un proyecto que nace del programa *Manizales Más*, que tiene como objetivo principal mejorar dos dimensiones componentes del ecosistema emprendedor: la cultura del emprendimiento y la formación del talento humano. Si bien estos dos componentes son transversales en los espacios donde se desarrolla el programa, el sector educativo y específicamente las universidades tienen un importante rol.

Son las universidades las llamadas a pensar en las necesidades del contexto y los requerimientos de desarrollo de una sociedad. Cada universidad de manera particular tiene una historia y experiencia en emprendimiento con sus docentes temáticos y las unidades de emprendimiento, pero cuando se unen a trabajar iniciativas en el ecosistema, los resultados son sorprendentes. De allí el interés de *Manizales Más* por conectar actores, recursos, normativa, procesos, instancias gubernamentales y no gubernamentales para la consolidación del programa en general.

Con el programa PAP se busca fortalecer la capacidad instalada de conocimiento y competencias en la ciudad para dar continuidad y escalabilidad a *Manizales Más*. El programa se basa en aprendizaje teórico y práctico, lo que dará lugar a que los profesores tengan iniciativas creativas de enseñanza en las universidades para guiar y capacitar a otros profesores en el Sistema Universitario de Manizales (SUMA) y empresarios de *Manizales Más*.

De otra parte, los PAP contribuyen a que las universidades de la alianza crezcan en capacidad institucional para fortalecer la cultura de emprendimiento, lo que implica ajustar normas, procesos, actividades y reconocimientos alrededor de los ejercicios de emprendimiento ligado a los objetivos misionales de docencia, proyección social e investigación.

Para la versión 2017 de Profesores de Alto Potencial se busca generar relación entre los actores claves del proceso y a la vez documentar los procesos de transformación de las empresas por medio de los casos de enseñanza de emprendimiento.

Contexto del estudio

El propósito del proyecto PAP es desarrollar capacidades para la enseñanza del emprendimiento en los docentes de las universidades de la alianza Manizales Más, que contribuyan al fortalecimiento de los componentes de capital humano y cultura del emprendimiento del ecosistema de Manizales.

Un profesor de alto potencial es aquel que ha profundizado en el quehacer pedagógico y didáctico específico en el campo disciplinar del emprendimiento. Es aquella persona que comprende el ecosistema y conoce los roles y las responsabilidades propias y ajenas de los actores en el sistema.

El docente tiene un proyecto de vida académico y personal que es coherente con una actitud emprendedora, y que hace un ejercicio de liderazgo en todos los espacios de la vida diaria.

De un PAP se espera la capacidad de planificar el proceso de enseñanza - aprendizaje en cualquier nivel de formación en el tema del emprendimiento, haciendo uso adecuado de los procesos, los recursos e intencionalidades del acto docente reflexionado y documentado.

El programa se viene desarrollando desde el año 2015, una versión por año, y para 2017 el programa se modificó en su estructura y duración.

Para el año 2017 los profesores experimentaron una variedad de metodologías de enseñanza - aprendizaje, así como las mejores prácticas en emprendimiento. El profesorado participante representó individuos de alto potencial seleccionados según el éxito demostrado en el salón de clases y el fuerte deseo de aprender y crecer personalmente. El programa se basa en aprendizaje teórico y práctico, que da lugar a un grupo de profesores preparados para guiar y capacitar a otros profesores en SUMA y empresarios de *Manizales Más*.

Tomando como referencia lo anterior y el proceso de transferencia de Babson College, en las universidades que hacen parte de la alianza hay un gran reto relacionado con la generación de casos de enseñanza de emprendimiento que permitan la interacción de la academia con los empresarios que hacen parte del programa.

Los casos de enseñanza de emprendimiento se constituyen en una herramienta fundamental para la dinamización de las clases, y logran que el estudiante desarrolle capacidades empresariales por medio de acontecimientos reales de empresarios de la ciudad que viven las dinámicas actuales de mercado, clientes y productos.

La Universidad Autónoma de Manizales (UAM) tiene a la fecha estructurado el protocolo para la escritura de casos de enseñanza de emprendimiento, el cual se tomó como insumo fundamental para la escritura de los casos.

Un estudio de caso para la enseñanza se puede describir como la narrativa que hace un autor (la mayoría de veces un profesor) sobre una determinada situación de la vida real que envuelve una o más decisiones. Usualmente los estudios de caso para la enseñanza buscan presentar los problemas y disyuntivas a los que se puede enfrentar una persona en su vida profesional, presentados en el marco de una clase determinada.

Existen muchos tipos de casos y su origen se remonta a la escuela de derecho a finales del siglo XIX, cuando se aprovechaba la información de los archivos de la corte para recrear los juicios en el aula de clase, y que los futuros abogados tuvieran así la oportunidad de preparar su caso. De allí migraron a la medicina y a la escuela de negocios en donde su popularidad de elevó considerablemente. Allí se ha llegado a comparar el uso de estudio de casos para la enseñanza con laboratorios en donde los estudiantes pueden experimentar situaciones difíciles, enfrentarse a la toma de decisiones con datos y recursos limitados, tal como tuvieron que hacer los protagonistas de los relatos.

Vale la pena mencionar que los estudios de caso para la enseñanza se desarrollan como base para una discusión en clase, no para ilustrar el manejo efectivo o inefectivo de una situación administrativa. Más bien es una oportunidad para mostrar a los estudiantes los dilemas a los que se puede enfrentar una persona en el ejercicio de su disciplina particular. Con los casos no se pretende ilustrar la gerencia efectiva o inefectiva, sino las complejidades de la toma de decisiones en un momento dado. Un estudio de caso para la enseñanza siempre tiene la intención de cuestionar al estudiante y permitirle descubrir nuevos aprendizajes en el proceso de análisis del caso.

La escritura de los casos de enseñanza de emprendimiento se realizó tomando como referencia uno de los Empresarios de Alto Potencial que fuera egresado de la universidad a la que pertenece el PAP, quien estuvo acompañado de su respectiva nota de enseñanza, es decir, la propuesta de implementación del caso en una clase.

Como resultado del proceso investigativo se generó la publicación de un libro con los casos de enseñanza de emprendimiento y sus respectivas notas de enseñanza. Estos casos de enseñanza pueden ser aplicados en diferentes aulas de clase y en diferentes asignaturas. La publicación permitirá a los docentes PAP investigadores obtener un resultado que pueden incorporar a sus respectivos CvLacs.

Igualmente, esta publicación permitirá evidenciar los resultados de la alianza *Manizales Más* y a la vez visibilizar el trabajo en red que se realiza con miras al proceso de consolidación del ecosistema de emprendimiento de la ciudad de Manizales.

Recomendaciones

- Si usted es emprendedor o quiere serlo, puede leer los estudios de caso, allí podrá identificar cómo los emprendedores y empresarios de la ciudad de Manizales llevan a cabo sus ideas y las transforma en empresas de alto potencial.
- La metodología de estudios de caso para la enseñanza permiten un uso en aula con resultados increíbles dada el estudio previo que los estudiantes pueden conocer en el corto plazo.
- Los casos y notas están a disposición de la comunidad universitaria para ser usados y modificados. Si algún profesor quiere usar alguna de las narrativas de manera diferente a la planteada en el libro, lo invitamos a que nos envíe su contribución y de esta manera podamos seguir fortaleciendo el proceso de construcción y aplicación de los estudios de caso para la enseñanza en nuestras aulas universitarias.

Recommendations

- If you are an entrepreneur or you want to be, you can read this case study. Here, you will be able to identify how the entrepreneurs and businessmen from Manizales carry out their ideas and transform them into high potential companies.
- The case study's methodology for teaching allows for classroom use that yields incredible results given the previous study which students could become familiar with in a short amount time.
- Cases and notes are available to the university community to be used and modified. If any teacher wants to use any of the narratives in a different way the ways proposed in the book, we invite you to send us your contribution and, in this way, we can continue to strengthen the process of construction and application of these cases for teaching in our university classrooms.

Bibliografía

- Barnes, L. B., Barnes, L. B., Barnes, L. B., Christensen, C. R., Hansen, A. J., & HANSEN, T. L. (1994). *Teaching and the case method: Text, cases, and readings*. Harvard Business Press.
- Bruner, R., & Gup, B. (1999). Teaching with cases to graduate and undergraduate students. *Financial Practice*
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532–550.
- Ellet, W. (2007a). *How to write a Case-Based essay*. Harvard Business School.
- Ellet, W. (2007b). *The Case Study Handbook: How to read, discuss, and write persuasively about cases*.
- Garvin, D. A. (2003). Making the case: Professional education for the world of practice. *Harvard Magazine*, 106(1), 56-65.
- Lane, J. (2007). *Case Writing Guide*. Retrieved from <http://www.schreyerinstitute.psu.edu/pdf/CaseWritingGuide.pdf>
- Shulman, L. (1992). Toward a Pedagogy of Cases. *Case Methods in teacher education*, 1, 33.
- Wassermann, S. (1994). *Introduction to Case Method Teaching. A Guide to the Galaxy*. Teachers College Press, Teachers College, Columbia University, 1234 Amsterdam Avenue, New York, NY 10027 (paper, ISBN-0-8077-3367-9, \$18.95; cloth, ISBN-0-8077-3368-7, \$39)..Yin, R. (2013). *Case Study Research: Design and Shulman, L. (1992). Toward a Pedagogy of Cases*



Imagen 1. Grupo de Profesores de Alto Potencial 2017.
Fuente: Comunicaciones UCM.

Ventaja institucional comparativa en organizaciones no gubernamentales misionales

Comparative Institutional Advantage in Missionary Non-Governmental Organizations

Eduardo Lindarte Middleton | Ph.D. en Sociología
Correo electrónico: elindarte@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Ética y política** ■

Palabras clave: información técnica, software gerencial, clientelas, entorno, formación e investigación.

Key words: technical information, managerial software, clients, environment, training and research.

Problema a resolver

El problema a resolver se centró en valorar las fortalezas en información técnica, tecnología y conocimiento pertinentes al desempeño organizacional efectivo de un nuevo conjunto organizacional conformado por organizaciones no gubernamentales (ONG) de corte misional, como subsector integrante de lo que se denomina más ampliamente Tercer Sector.

El fundamento para este problema fue detectado a partir de un estudio anterior (Lindarte, 2016) y de otra literatura internacional que destaca la emergencia, problemática y contribuciones de este nuevo sector. La investigación realizada tomó una dimensión de la problemática identificada, relacionada con las competencias y fortalezas que pudieran manifestar estas organizaciones en el manejo de lo que se denominó *información técnica*, desde la óptica de la incidencia de dicho desempeño en el proceso de inserción, o normalización integral y dinámica, del subsector dentro de la sociedad global. A este proceso, que involucra el establecimiento de un conjunto de relaciones, interacciones y equilibrios dinámicos entre el nuevo conjunto y el resto de la sociedad, se le denomina *institucionalización*.

La información técnica, como se la entendió acá, apunta al conocimiento diverso requerido para la realización ventajosa de su tarea misional por parte de la organización. Para conceptualizarlo se identificaron cuatro categorías, la primera de las cuales fue el software para funciones gerenciales en contabilidad, nómina, personal y para planificación financiera, de factibilidad o costo. Para la categoría de ejecución técnica, el conocimiento involucrado en la misión específica, se exploró la disponibilidad y suficiencia de información sobre equipamiento, personal y procesos organizacionales y de trabajo interno. En la categoría de clientelas se consideró conocimiento específico sobre estas, sobre metodologías de trabajo, la existencia de bases de datos actualizadas sobre clientelas y sobre resultados y aprendizajes. Y con respecto al entorno se examinó la disponibilidad de bases de datos sobre este.

En el mismo sentido se exploraron posibles requerimientos (vacíos) de formación académica y de investigación por parte de las instituciones de educación superior. Finalmente se examinó la relación de lo anterior con el tamaño de la organización, con el nivel de educación de su dirección ejecutiva y con otras variables gerenciales.

Contexto del estudio

El proyecto parte del (y contribuye al) marco analítico en desarrollo planteado inicialmente en Lindarte (2016), el cual se basó tanto en información primaria recogida en Caldas como en el re análisis de información nacional e internacional de otras fuentes, entre ellas Salamon (2010); Salamon, Sokolowski y List (2004); Villar, List y Salamon (1999); Villar (1998), y Mitlin, Hickey y Bebbington (2007). Dicho proyecto tomó como propósito entender el enorme crecimiento que ha tenido en el mundo el denominado Tercer Sector, el cual sin embargo carece de identidad clara frente al Estado y al mercado. El marco desarrollado propone que estas organizaciones expresan respuestas organizadas de parte de la sociedad civil ante fallas e insuficiencias percibidas del Estado y del mercado, lo cual fue cónsono con los resultados obtenidos del estudio sobre ONG en Caldas reportado en Lindarte (2016).

Asimismo, Lindarte (2016) realizó una exploración estadística por regresión de macrovariables asociadas al tamaño del Tercer Sector en 42 países en 2005, medido por la proporción de la población económicamente activa ocupada en el Tercer Sector. Encontró allí que en particular la magnitud del producto interno bruto per cápita y los años de educación superior cursados de la población daban cuenta de aproximadamente dos terceras partes de dicha variabilidad. Ello permitió proponer que el otro tercio de la variabilidad se explica con base en variables que median en el proceso de cómo el nuevo sector organizacional se inserta dentro de las sociedades respectivas y se interrelaciona con el mercado y El estado, es decir, de su institucionalización.

El marco analítico en desarrollo propone que la evolución de esta se puede valorar por medio de cambios en dos grandes factores, sustentados a su vez en seis dimensiones interrelacionadas. El primero comprende la legitimidad del nuevo tipo de organizaciones expresada en términos i) del conocimiento manejado desde estas organizaciones y desde su entorno hacia ellas para su aceptación; ii) su aceptación moral, y (iii) su inserción regulatoria. El segundo factor, su inserción estructural, comprende a su vez: i) su acceso a nichos de recursos económicos, ii) su relación de poder frente al Estado y al mercado, y iii) su estatus o peso social como sector dentro de la sociedad.

Lindarte (2016) encontró serias dificultades de institucionalización en los dos factores y sus seis dimensiones para las organizaciones estudiadas en Caldas, como referencia para el colectivo. Entre las dificultades que dicho estudio sugirió, sin poderlo constatar, aparecía la existencia de vacíos de conocimiento de parte del subsector para la realización ventajosa de sus actividades; vacíos tanto de tipo operacional como de conocimiento de apoyo de las formaciones impartidas convencionalmente por el sistema de educación superior, así como en la realización de investigación útil a su misión.

El proyecto se orientó a explorar estas dificultades de información, tecnología y conocimiento. Inicialmente la investigación proponía realizar, además, como macroproyecto, un estudio comparativo de costos y resultados en proyectos equivalentes realizados tanto en el sector privado, como en las ONG y el estado, y un estudio de logros e impactos exitosos de ONG, lo cual explica el nombre del proyecto. Por dificultades de recursos y concertación el estudio se limitó al componente de información.

Los resultados obtenidos destacan vacíos de información en las cuatro categorías consideradas, así como en el manejo interno, acceso a y aprovechamiento de la información y el software. Asimismo, revelaron una diversidad y dispersión (en algunos casos, desorden y desatención) de prácticas en la materia, si bien también pudieron detectarse tendencias de mejoramiento en curso. De igual manera, se confirmó la percepción de una atención apenas marginal por parte de la educación superior a las condiciones y particularidades de las ONG, al igual que una desatención casi total en la investigación a los problemas de su interés.

Estos resultados aparecen algo más acentuados en las organizaciones más pequeñas por volumen de recursos manejados que en las grandes, pero también representan una tendencia casi general. En su conjunto plantean dificultades y obstáculos para el desempeño efectivo y eficiente, lo cual se traduce en obstáculos para la institucionalización del subsector de las ONG.

Recomendaciones

Para las ONG

- Priorizar el tema de su información técnica, tecnología y conocimiento de base, y evaluar sistemáticamente sus necesidades y posibles mejoras para realizar un “*adaptive upgrading*” (actualización adaptativa) en estas materias, orientado tanto a la mejor toma de decisiones como a la identificación, reporte y circulación de resultados e impactos.
- Fomentar el desarrollo de ONG especializadas en los temas anteriores, que podrían hacer de su misión el apoyo tanto al “*upgrading*” (mejoramiento) interno de las restantes, como en suministrar sistemas de información sobre sus entornos pertinentes.

Para las organizaciones gremiales de ONG

- Apoyar los procesos anteriores por medio de convocatorias, facilitación y capacitación pertinente.
- Efectuar interfaces con organizaciones de otros sectores para procesos de capacitación.
- Facilitar la identificación de recursos que pudieran ayudar al “*adaptive upgrading*” de información técnica, tecnología y conocimiento asociado en las organizaciones.
- Establecer bases de datos e información sobre el estado de la información técnica, actualización de procesos y de conocimientos en sus afiliados.
- Identificar organizaciones extranjeras e internacionales que pudieran contribuir a sus procesos.
- Incluir el tema del estado de la información técnica, tecnología de trabajo y de soporte, así como el conocimiento asociado, dentro de los criterios y consideraciones para sistemas de acreditación.
- Estudiar y proponer estrategias, prácticas, normas y políticas en materia de recolección, almacenaje, circulación y acceso a tecnologías asociadas a información en las ONG.

Para el Estado colombiano (Gobierno nacional y otros niveles)

- Incluir el tema de requerimientos por información técnica, tecnología y conocimiento asociado dentro de los criterios y consideraciones para sistemas de acreditación.
- Establecer bases de datos actualizadas sobre ONG y otras organizaciones del Tercer Sector que incluyan información sobre el estado de actualización de sus procesos y conocimientos.
- En consulta con el subsector de las ONG, establecer normas relativas a la recolección, almacenaje, circulación y acceso a tecnologías de soporte para la información generada por este subsector.

Para el sistema de educación e investigación superior

- Incluir módulos sobre el Tercer Sector en cursos de programas sociales y administrativos, y en particular en programas de Administración de Negocios, Negocios Internacionales, Administración Pública, Economía y Ciencia Política.
- Estimular la cobertura o inclusión de problemáticas pertinentes a las ONG y al Tercer Sector entre sus políticas de investigación.

Para organizaciones internacionales y extranjeras del Tercer Sector y otros interesados en el apoyo a sus pares en Colombia

- Focalizar el tema de la información técnica, tecnología y conocimiento asociado para organizaciones del Tercer Sector en sus programas de ayuda y financiamiento al país o a sus organizaciones no gubernamentales.

Recommendations

For NGOs

- To prioritize the topic of their technical information, technology, and basic knowledge and to systematically evaluate their needs and the possible improvements to perform an "*adaptive upgrading*" (actualización adaptativa) in these subjects, oriented towards better decision making and identification, reporting, circulation of results, and impact.
- To encourage the development of specialized NGOs in the aforementioned topics which could give support by the internal "*upgrading*" compared with the others, as in providing information systems about their relevant environments.

For NGO trade associations

- To support previous processes through calls, facilitation, and relevant training.
- To carry out interfaces with organizations from other sectors for training processes.
- To facilitate the resources identification that works to help the "*adaptive upgrading*" of technical information, the technology, and the associated knowledge in organizations.
- To establish databases and information on the technical information and updating processes and knowledge of its affiliates' status.
- To identify foreign and international organizations that could contribute to their processes.
- To include the topic of the technical information, work technology, and support status as well as associated knowledge within the criteria and considerations for accreditation systems.
- To study and propose strategies, practices, rules, and policies regarding collection, storage, circulation, and access to technologies associated with information in NGOs.

For the Colombian State (National Government and other levels):

- To include the issue of requirements by technical information, technology, and associated knowledge within the criteria and considerations for accreditation systems.
- To establish updated databases on NGOs and other Third Sector organizations which include information on the update status of their processes and knowledge.
- In consultation with the NGO sub-sector, to establish rules related to the collection, storage, circulation, and access to support technologies for the information generated by this subsector.

For the higher education and research system:

- To include modules about the Third Sector in social and administrative programs' courses, and particularly in Business Administration, International Business, Public Administration, Economics, and Political Science programs.
- Encourage the coverage and inclusion of relevant issues for NGOs and the Third Sector among their research policies.

For international and foreign organizations from the Third Sector and others interested in supporting their peers in Colombia:

- To focus on the topic of technical information, technology, and associated knowledge for Third Sector organizations in their aid and financing programs to the country or its non-governmental organizations.

Referencias

- Lindarte, E. (2016). Sociedad civil en acción: organizaciones misionales del tercer sector, entre el Estado y el mercado. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.
- Mitlin, D., Hickey, S. & Bebbington, A (2007). Reclaiming development? NGOs and the challenge of alternatives. *World Development*, 35 (10), 1699-1720.
- Salamon, L. (2010). Putting the civil society on the economic map of the world. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 81 (2), 167-210.
- Salamon, L. (2010) Measuring civil society: The John Hopkins global civil society index. In L. Salamon, M. Lester & S.W. Sokolowski (Eds.). *Global Civil Society: Dimensions of the Nonprofit Sector V. 2.* (61-92). Bloomfield: Kumarian Press.
- Villar, R., List, R. & Salamon, L.M. (1999) Colombia: A diverse nonprofit sector. In L. Salamon, M. Lester & S.W. Sokolowski (Eds.) *Global Civil Society: Dimensions of the Nonprofit Sector V. 2.* (441-427). Bloomfield: Kumarian Press, Inc.
- Villar, Rodrigo (1998). Defining the nonprofit sector: Colombia. *Working Papers of the Johns Hopkins Comparative Nonprofit Sector Project*, 29 (L. M. Salamon & H. K. Anheier, Eds.). Baltimore: The Johns Hopkins Institute for Policy Studies.



Actualización de la política pública de juventud del departamento de Caldas 2018-2028

Public Youth Policy Updating from the Caldas Department 2018-2028

Victoria Salazar Gil | Magíster en Ingeniería Industrial, línea Ética y Organizaciones.

Correo electrónico: vsalazar@autonoma.edu.co

Paula Tatiana González Pérez | Magíster en Salud Pública.

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

Luisa Fernanda Buitrago R. | Magíster en Gestión Pública Aplicada.

Correo electrónico: lbuitrago@autonoma.edu.co

Mónica Andrea Bernal Herrera | Magíster en Ciencias Sociales.

Correo electrónico: mbernal@autonoma.edu.co

María del Carmen Vergara Quintero | PhD en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud.

Correo electrónico: mcvq@autonoma.edu.co

Giovanny Herrera Muñoz | Magíster en Filosofía.

Correo electrónico: ghmunoz@autonoma.edu.co

Jessica Valeria Sánchez López | PhD en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud.

Correo electrónico: jessica.jvaleriasanchez@gmail.com

Lorena Aguirre Aldana | Especialista en Neuropsicopedagogía.

Correo electrónico: laguirrea@umanizales.edu.co

■ **Grupo de Investigación: Desarrollo Regional Sostenible; Salud Pública; Ética y Política; Psicología Clínica y Procesos de Salud; Psicología del Desarrollo** ■

Palabras clave: *juventud, joven, política pública, política gubernamental, desarrollo humano, investigación interdisciplinaria.*

Key words: *youth, young people, public policy, government policy, human development, interdisciplinary research.*

Problema a resolver

La presente investigación se planteó la pregunta: ¿Cuál es la situación actual de los jóvenes de Caldas que permita formular ejes, líneas estratégicas y de acción de una política pública? El objetivo principal fue establecer la situación actual de los jóvenes de Caldas para la formulación de los lineamientos de la política pública del departamento entre los años 2018 y 2028.

El problema a resolver se puede ver desde dos perspectivas: por un lado, la necesidad de la administración departamental de actualizar la política pública de juventud, y por el otro, desde el interés académico, develar la situación actual del joven en cuanto a sus necesidades, intereses y expectativas según unas dimensiones de análisis. En este marco se plantea una delimitación del problema de conformidad con la priorización de variables y los supuestos previos.

Teniendo claridad en los alcances del estudio y entendiendo que la juventud según la ley es una etapa de la vida en la cual transcurren catorce años, se definieron una serie de categorías y subcategorías que mejor relación tuvieran con el alcance de una política pública, así como algunos supuestos iniciales que se abordarían principalmente en la información primaria con los jóvenes del departamento (ver tabla 1). Esta definición de categorías está acorde con una herramienta propuesta desde el IAD denominada *matriz de definición de contenido* (Grunnman, Fierge y Salazar, 2017), en donde se busca limitar el alcance de la investigación de acuerdo con los resultados esperados y, las capacidades investigativas.

Tabla 1. Delimitación del problema (categorías y subcategorías de análisis)

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	SUPUESTO PREVIO
Identificación	Sexo	Existen diferencias en las necesidades, intereses y expectativas entre las mujeres y los hombres.
	Orientación sexual	Los jóvenes reconocen su orientación sexual.
	Etnia	Los jóvenes reconocen su etnia.

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	SUPUESTO PREVIO
Familia	Composición	Los jóvenes viven en familias nucleares y algunas condiciones pueden estar relacionadas con la composición familiar.
	Definición de familia	Existen múltiples concepciones de familia para el joven. Se hace necesario identificar los principales rasgos semánticos de su concepción.
	Función de la familia	Existen varias miradas frente a las funciones principales de familia. Los jóvenes se sienten satisfechos con la familia que tienen.
	Escenarios familiares	Los jóvenes comparten actividades familiares. Los jóvenes valoran la función familiar.
	Dificultades	En la familia del joven se presentan situaciones problemáticas. El joven identifica la mejor forma de resolver las situaciones problemáticas.
	Maltrato	El joven reconoce situaciones de maltrato en su entorno inmediato.
Economía	Ocupación	La mayoría de los jóvenes entre los 14 y los 23 años estudia. Los jóvenes de 23 a 28 años trabajan. Es bajo el porcentaje de jóvenes que ni estudian ni trabajan. El empleo de los jóvenes es informal. Existen diferencias entre las razones de los jóvenes que trabajan entre el rango de 18 a 23 y 24 a 28 años. Son bajos los porcentajes de jóvenes menores de edad que trabajan. La mayoría de los ingresos de los jóvenes provienen de sus padres
	Emprendimiento	Son bajos los porcentajes de jóvenes que tienen negocio propio. Son bajas las posibilidades de trabajo en los municipios.
Educación	Escenarios y aspectos educativos	Los jóvenes se sienten satisfechos con la educación que reciben. Los jóvenes conocen y/o participan en escenarios de investigación. A los jóvenes les gusta leer. A los jóvenes les gusta estudiar. Los jóvenes prefieren la lectura en formatos virtuales o digitales.
	Deserción y razones de estudio y no estudio	A la mayoría de los jóvenes que han desertado de sus estudios les gustaría volver a estudiar. La mayoría de los jóvenes entre 14 y 18 años tiene interés de entrar a la universidad.

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	SUPUESTO PREVIO
Sociocultural	Comunicación	La mayoría de los jóvenes utiliza la televisión y la internet más de 4 horas diarias. Los jóvenes no son consumidores de radio y periódicos. La mayoría de los jóvenes utiliza redes sociales.
	Deporte	La mayoría de los jóvenes practica algún deporte.
	Proyecto de vida	El proyecto de vida del joven es coherente con su rango de edad.
	Valores	La mayoría de los jóvenes se inclinan por comportamientos anclados al respeto hacia sí mismos y a los otros. Los jóvenes no se sienten discriminados ni discriminan a otros.
	Espacios culturales	La mayoría de los jóvenes reconoce expresiones culturales. La mayoría de los jóvenes utiliza escenarios o espacios culturales.
	Programas	La mayoría de los jóvenes reconoce y participa en programas orientados a su grupo poblacional.
Salud	Autopercepción de salud	La mayoría de los jóvenes se reconoce en buenas condiciones de salud.
	Acceso	La mayoría de los jóvenes tiene acceso a servicio de salud y reconoce su forma de afiliación.
	Salud sexual y reproductiva	Las relaciones sexuales de los jóvenes inician a temprana edad. Se presentan embarazos y enfermedades sexuales a temprana edad. Los jóvenes abordan estos temas principalmente con la familia. La mayoría de los jóvenes asocia la sexualidad con el enamoramiento. La mayoría de los jóvenes usa métodos de anticoncepción y/o protección. La mayoría de los jóvenes conoce los síntomas de las enfermedades de transmisión sexual. Los jóvenes que han tenido relaciones sexuales se han hecho pruebas de VIH.
	Consumo de SPA	Hay alto consumo de SPA en los jóvenes. Los jóvenes abordan estos temas principalmente con la familia. La razón principal para el consumo es la curiosidad.
	Nutrición	Los jóvenes tienen una alimentación inadecuada y esto se puede relacionar con enfermedades como la bulimia, la anorexia y la obesidad.
	Prevención y promoción	La mayoría de los jóvenes ha asistido a un programa de prevención y promoción en el último año. La familia es la primera institución a la que acude el joven cuando está enfermo.

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	SUPUESTO PREVIO
Participación	Cultura política	A los jóvenes les interesa la política. El joven sabe lo que es participar. La mayoría de los jóvenes se sienten cercanos a alguna institución política.
	Mecanismos y espacios	Los jóvenes conocen los espacios y mecanismos de participación y de garantía de derechos. La mayoría de los jóvenes en edad de votar han votado alguna vez.

Fuente: informe de investigación.

Contexto del estudio

Históricamente en el mundo se han desplegado importantes esfuerzos tendientes a lograr un mayor análisis en el tema de juventud, y en este momento crece el interés de todos los entes mundiales, nacionales y locales por estudiar e intervenir la población joven. El informe de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) refiere que el número de jóvenes (personas de edades comprendidas entre los 15 y los 24 años) ha crecido rápidamente en las últimas décadas. En este momento aproximadamente 1.200 millones de personas pertenecen a este grupo de edad, las cuales representan la sexta parte del total de la población mundial. Esto se mantendrá relativamente estable en los próximos 35 años (ONU, 2014).

Adicionalmente, en el mismo documento la ONU hace una proyección de los niveles mundiales de fertilidad y se espera que continúen descendiendo, además asegura que la estructura de edad joven de las regiones menos desarrolladas alcanzará cifras sin precedentes hasta 2035. Si los niveles de fertilidad y mortalidad en las regiones menos desarrolladas siguen descendiendo, el número mundial de adolescentes y jóvenes se mantendrá relativamente estable a lo largo de las tres próximas décadas.

En el informe de 2017 esta misma institución refiere que en muchas regiones del mundo aún existe población relativamente joven, teniendo el mayor porcentaje de población en África y América Latina y el Caribe (ALC), respectivamente. Esto se debe, según la ONU, a la disminución de la fecundidad, natalidad y mortalidad (ONU, 2017).

Pasando al ámbito nacional, las transformaciones demográficas vistas a nivel global se corresponden con las de Colombia, donde se presenta una transición demográfica desde finales de los años 30 que ha estado determinada por la disminución de la mortalidad y la transición de la fecundidad, lo que

incidió en el envejecimiento de la población; una evidencia de este proceso es el aumento de la tasa de crecimiento poblacional a medida que las cohortes envejecen. Por esto, todos los autores en sus informes hacen alusión al hecho de que en este momento se tiene el mayor porcentaje de jóvenes en las edades de 15 a 29 años y que, por lo tanto, se debe aprovechar al máximo el bono demográfico si se quieren lograr cambios significativos. Vale la pena aclarar que la ley 1622 de 2013 establece que la población joven en el país se entiende como la comprendida entre las edades de 14 a 28 años (Congreso de Colombia, 2013).

Este proceso se puede evidenciar al comparar el volumen de la población colombiana entre los años de 1980 y 2040, donde se evidencia el crecimiento de las generaciones hasta alcanzar los mayores niveles en los grupos con 50 y más años. Se observa en este proceso que la pirámide pasa de ser expansiva a un perfil constructivo o de tonel, siendo la parte central más amplia que la base.

En el ámbito departamental, y comenzando por el análisis demográfico, se puede observar que las pirámides poblacionales tienen el mismo comportamiento que se ha visto en las tendencias mundial y nacional, pues al pasar de las décadas hay una disminución de la mortalidad y natalidad, teniendo como consecuencia una base de la pirámide poblacional cada vez más pequeña. En este momento el departamento de Caldas presenta la parte más ancha de la pirámide en el rango correspondiente a las edades de entre 15 y 29 años, es decir, el mayor porcentaje de jóvenes que se haya tenido en la historia.

Recomendaciones

Para los jóvenes

- Seguir fortaleciendo sus procesos participativos en la fase de seguimiento a los acuerdos en la Política Pública de Juventud del Departamento con el fin de aportar en la construcción de una mejor calidad de vida para todos.

Para las instituciones del Estado

- Diseñar el plan de acción y ejecutarlo en aras de cumplir con los acuerdos pactados en la política pública

- Asignar un equipo interdisciplinario e interinstitucional que realice seguimiento al plan de acción y permita una evaluación continua a los compromisos y acuerdos de tal manera que la política se ejecute y no se quede solo en su formulación.

Recommendations

For young people

- To continue to strengthen its participatory processes in the agreements' follow-up phase in the Department of Public Youth Policy with the aim of contributing to the development of a better quality of life for everyone.

For state institutions

- To design the action plan and execute it in order to comply with the agreements agreed upon in the public policy.
- To assign an interdisciplinary and inter-institutional team that follows up on the action plan and allows the continuous evaluation of commitments and agreements in such a way that the policy is executed and not left alone in its formulation.

Referencias

ONU. (2014). La situación demográfica en el mundo. Obtenido de <http://popin.org/pop199879.HTM>

ONU. (2017). World population prospects: The 2017 revisions. New York: Population Division-Department of Economic and Social Affairs.

Congreso de la República de Colombia (2013). Ley Estatutaria 1622. Estatuto de Ciudadanía Juvenil.

Bibliografía

Congreso de la República de Colombia (2018). Ley Estatutaria 1885.



Imagen 1. Carátula cartilla de juventud 2018.
Fuente: Editorial UAM.





Instrumento para valorar el nivel de desarrollo de aulas digitales para la modalidad B-learning en programas presenciales

Instrument to Assess the Level of Development of Digital Classrooms With The B-Learning Modality in Face to Face Training Programs

María del Pilar Prado Brand | Magíster en Tecnología Educativa.

Correo electrónico: pprado@autonoma.edu.co

Julio Ernesto Pérez Parra | Magíster en Dirección Universitaria.

Correo electrónico: jeperez@autonoma.edu.co

Liliana Patricia Escobar Serna | Magíster en Actividad Física y Deporte.

Correo electrónico: lilianae@autonoma.edu.co

Viviana Gómez Barco | Especialista en Educación con Nuevas Tecnologías.

Correo electrónico: vgomez@autonoma.edu.co

Jenny Alexandra Villada Petuma | Especialista en Gerencia en Mercadeo y Ventas.

Correo electrónico: j.villada@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Cognición y Educación** ■

Palabras clave: aula digital, B-Learning, evaluación educacional, validez de las pruebas, reproductibilidad de resultados.

Key words: digital classroom, B-Learning, educational evaluation, validity of tests, reproducibility of results.

Problema a resolver

En la *Política de incorporación de las TIC en los procesos académicos en la UAM* (Acuerdo 001 de 2012) se estableció como objetivo “gestionar la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, mediante el desarrollo de ambientes de aprendizaje *B-Learning*”. Este objetivo tomó cuerpo con el montaje y uso de aulas digitales, como estrategia para la integración del componente virtual en la implementación de la modalidad B-learning en los programas presenciales.

Las aulas digitales pueden presentar diferentes niveles de desarrollo, desde repositorios hasta ambientes de aprendizaje estructurados. Para determinar este nivel de desarrollo en el ámbito institucional se hace necesario contar con un instrumento válido y confiable que permita valorar los avances en el montaje y uso de las aulas digitales, los elementos de comunicación, recursos, actividades y el montaje del aula.

En la revisión bibliográfica realizada no se encontró un instrumento que permitiera la valoración del nivel de desarrollo de las aulas digitales para el *B-learning*. De allí la pertinencia de este estudio, en el cual se diseñó un instrumento con esta finalidad y se sometió a pruebas de validez y confiabilidad: validez de apariencia, validez de constructo, consistencia interna, confiabilidad intraevaluador (estabilidad de las mediciones) y confiabilidad interevaluador (equivalencia entre evaluadores).

Contexto del estudio

De acuerdo con el Informe Horizon de 2017, los diseños de aprendizaje mixto o B-Learning han encabezado la lista de tendencias con mayor impacto a corto plazo en educación superior, pues

Ofrece una experiencia de aprendizaje cohesionada y flexible, en la que el alumno cuenta con un apoyo constante, además de la posibilidad de aprender de manera independiente, pero también de colaborar y de disponer de más canales de comunicación con sus compañeros y los docentes (INTEF, 2016, p.5).

Por ello, algunas instituciones de educación superior han optado por fomentar el desarrollo de ambientes de aprendizaje *B-Learning* en los programas presenciales, principalmente por medio del montaje y uso de aulas digitales como estrategia que permita la integración del componente virtual en la implementación de esta modalidad.

El término *Blended Learning (B-Learning)* consiste en una modalidad de formación que combina estrategias de enseñanza y aprendizaje no presenciales mediadas por tecnología (cursos on-line, conocidos genéricamente como *E-Learning*) y presenciales (cara a cara), “conformando un modelo flexible en tiempo, espacio y contenidos para la interacción y construcción del conocimiento” (Turpo, 2012, p.7). El surgimiento del *B-Learning* como modalidad educativa responde a un nuevo contexto social que demanda una renovada organización pedagógica que relacione el proceso tecnológico y social de cambio con la innovación educativa (Aiello & Cilia, 2004).

El *B-Learning* posibilita que los programas de formación se estructuren pedagógicamente de tal forma que las sesiones presenciales y los ambientes virtuales permitan aprovechar los aspectos favorables de cada entorno, complementándose y eliminando los problemas que se puedan presentar por separado. En suma, se pueden evidenciar como sus componentes básicos la convergencia entre lo presencial y lo virtual, la combinación de espacios (aulas físicas y entornos virtuales), tiempos (sincronía y asincronía) y recursos (analógicos y digitales), donde los actores modifican sus roles en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Llorente, 2010).

El uso de aulas digitales, como componente virtual para el *B-Learning*, favorece los distintos estilos de aprendizaje puesto que los contenidos tratados en los cursos se ofrecen utilizando diversos medios como videos, imágenes, audios, la interacción, la web colaborativa o social, entre otros. Además, promueve el establecimiento de intenciones y formas de trabajo por parte del estudiante para llevar a cabo las labores determinadas en cada curso, desarrollando mayor autonomía en el proceso de aprendizaje. De esta forma, en el *B-Learning* se torna importante la complementación de los medios, los recursos tecnológicos, las metodologías, actividades y estrategias, en coherencia con las necesidades de aprendizaje.

La formación en modalidad *B-learning* está constituida por tres elementos determinantes: el contenido (información, medio/código/canal y distribución), la comunicación (local/remota, de igual a igual, alumno-tutor) y la construcción (individual – cooperativa) (Morán, 2012).

Se entiende por recurso cualquier tipo de información que un profesor puede usar en el aula digital para asistir el aprendizaje, como un archivo o un enlace. Las actividades son el conjunto de acciones estructuradas propuestas por el docente, que el estudiante realiza para lograr un aprendizaje. La comunicación es la interacción entre estudiante - profesor que se da en el aula digital utilizando las herramientas disponibles. Finalmente, el montaje hace referencia a la organización y configuración de los elementos del aula digital que faciliten la gestión y navegación del estudiante y el docente.

Recomendaciones

Dirigidas a docentes universitarios, diseñadores de currículo, directivas y usuarios de aulas digitales para la modalidad *B-learning*.

- El instrumento denominado ADBL-UAM (útil para valorar el nivel de desarrollo de aulas digitales para la modalidad *B-learning* en programas presenciales), se recomienda para la comunidad académica que requiera un instrumento válido y confiable para valorar ese nivel de desarrollo, establecer fortalezas y debilidades en el uso de las aulas digitales por parte de los docentes y del modelo institucional de incorporación de las TIC, para realizar una sistematización de la valoración de las aulas digitales y evidenciar las buenas prácticas de uso.

- El instrumento permite la valoración de las dimensiones del componente virtual en el ofrecimiento *B-learning* en la UAM y demás instituciones de educación superior, tanto en el ámbito nacional como internacional en países de habla hispana. También permite establecer una metodología general para la valoración de los ambientes digitales que apoyan la formación presencial. Podrá ser usado por investigadores, directivos o responsables de la incorporación de las TIC. Igualmente, podrá ser usado por los docentes para que realicen la autovaloración del nivel de desarrollo de sus propias aulas digitales.

Recommendations

Aimed towards professors, curriculum designers, administrative staff and users of digital classroom for the *B-learning* modality.

- The instrument called ADBL-UAM (a useful tool to assess the level of development of digital classroom for the *B-learning* modality in face to face training programs), is recommended for the academic community that demands a valid and reliable instrument to assess that level of development, to establish strengths and weaknesses of digital classrooms used by professors and the implementation of the institutional model of ICT, to systematize the assessment of digital classrooms, and to show the use of good practices.

- The instrument allows for the assessment of the dimensions of online component in B-learning offered at the UAM and other higher education institutions both domestically and internationally in Spanish-speaking countries. It also allows for the establishment of a general methodology for assessing digital environments that support face to face training. It can be used by researchers, administrative staff, or people in charge of the implementation of ICT. Likewise, it can be used by professors to carry out self-assessment of the level of development in their own digital classrooms.

Referencias

- Aiello, M. y Cilia, W. (2004). El Blended Learning como práctica transformadora. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 23, 21-26. Recuperado de: http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n23/PIXEL_BIT_23.pdf
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado - INTEF (2016). Resumen Informe Horizon, Edición 2016. Educación Superior. Recuperado de: http://blog.educalab.es/intef/wp_content/uploads/sites/4/2016/03/Resumen_Horizon_Universidad_2016_INTEF_mayo_2016.pdf
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado - INTEF (2017). Resumen Informe Horizon. Edición 2017. Educación Superior. Recuperado de: http://educalab.es/documents/10180/38496/Resumen_Informe_Horizon_2017/44457ade-3316-418e-9ff9-fd5e86fc6707
- Llorente, M. C. (2010). *Formación semipresencial apoyada en la Red (Blended Learning): Diseño de acciones para el aprendizaje*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Morán, L. (2012). Blended Learning. Desafío y oportunidad para la educación actual. En: Edutec. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 39 (marzo).
- Turpo, O. (2012) La modalidad educativa Blended Learning en las universidades de Iberoamérica: Análisis y perspectivas de desarrollo. *Educar* 2012, 48(1). Recuperado de: <http://educar.uab.cat/article/view/38>

Bibliografía

- Sánchez, R. y Echeverry, J. (2004). Validación de escalas de medición en salud. *Revista Salud Pública*, 6 (3), 302-318.



Imagen 1. Componentes para comprender el B-learning en la UAM





La influencia de la actividad emprendedora y los procesos de innovación en el desempeño de las pymes

The Influence of Entrepreneurial Activity and Innovation Processes on the Performance of SMES

Santiago Quintero Renaud | Doctor en Derecho Concursal.
Correo electrónico: saquir@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Empresariado** ■

Palabras clave: actividad emprendedora, innovación, desempeño.

Key words: entrepreneurial activity, innovation, performance.

Problema a resolver

El problema a resolver está asociado con la identificación de categorías y de la correlación existente entre las variables asociadas al emprendimiento y la innovación en los procesos empresariales, y cómo estos pueden influir en el desempeño financiero de las pymes, teniendo como resultante la siguiente pregunta de investigación de la tesis doctoral:

- *¿La actividad emprendedora y sus procesos de innovación contribuyen a mejorar el desempeño financiero de las pequeñas y medianas empresas?*

Específicamente interesa resolver las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los factores motivacionales que generan la actividad emprendedora en las pequeñas y medianas empresas?
- ¿Cuáles son los procesos innovadores en las pequeñas y medianas empresas?
- ¿Los procesos de innovación en las pequeñas y medianas empresas conllevan a la existencia de la actividad emprendedora?, ¿qué relación existe entre ambos conceptos?
- ¿Las empresas pequeñas y medianas con actividad emprendedora evidencian mejoras en su desempeño financiero?

La pregunta de investigación busca mostrar cómo la optimización de los indicadores a partir de procesos emprendedores e innovadores enlaza la cadena productiva en el desarrollo de soluciones ante la crisis económica de distintas regiones del globo. La detección de oportunidades de mercado y necesidades generales y particulares de las empresas es necesaria para enfocarse en procesos emprendedores que, si se efectúan de forma innovadora, cumplirán con las metas propuestas en este proyecto al encontrar mejores desempeños en los resultados, lo cual está sintetizado en el siguiente gráfico.

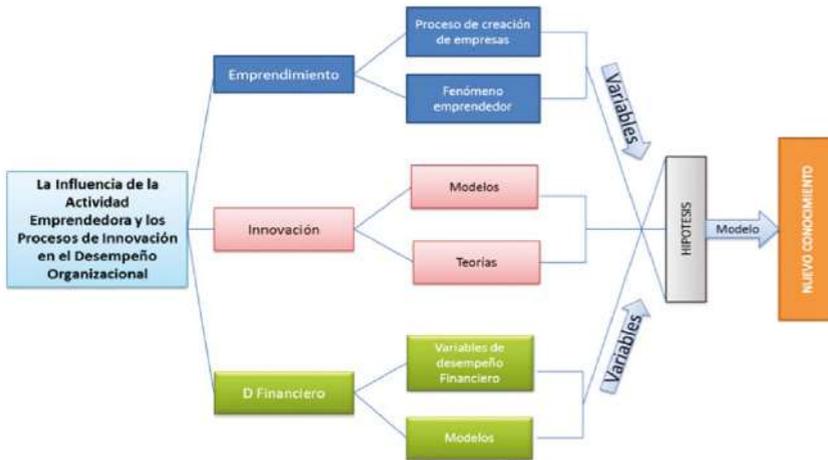


Figura 1. Estructura del desarrollo de la investigación.
Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con este planteamiento, el desarrollo de la investigación se relaciona con el fenómeno emprendedor y la medición del desempeño de las empresas que realizaron procesos innovadores a partir de la percepción de oportunidades y la identificación de necesidades.

Contexto del estudio

En el análisis teórico es importante destacar las diferentes posiciones e incluso las vertientes que han apoyado el emprendimiento, hablando de clásicos como Schumpeter (1963) e incluso McClelland (1969), quienes aportaron claridad sobre los motivantes del emprendimiento. En este sentido, autores que han estudiado en la última década los motivantes del emprendimiento, como Barba y Atienza (2012) y Messina y Hochsztain (2015), muestran la necesidad de identificar las motivaciones del individuo para la creación de empresas, pero no abarcan temas que subyacen en las bases del emprendimiento. Plantean que, como la creación de empresa es un producto de la motivación, depende entonces de rasgos como la personalidad y las habilidades empresariales del individuo. Pero sin lugar a dudas hay factores a favor y también factores en contra, que son los determinantes del cierre de las empresas y que puedan llevar al fracaso de un emprendimiento tanto en el corto como el mediano plazo, como puede verse en estudios de Beaver (1966); Arquero, Abad y Jiménez (2009), Romero (2013) o Messina y Hochsztain (2015).

Desde el punto de vista de la innovación, indudablemente Schumpeter (1963) tuvo relevancia en la búsqueda de teorías alrededor del tema, especialmente la “destrucción creativa”. Magnífica su obra alrededor de la innovación disruptiva o radical; sin embargo, la innovación está analizada como variable que influye en la permanencia y desarrollo de las empresas en el tiempo y es calificada como elemento básico de este estudio frente a unos indicadores financieros.

Otros clásicos de la innovación como Miles y Snow (1978), Rottwell y Dogson (1991), Abernathy y Clarck (1985) y Henderson y Clarck (1990) muestran las teorías desde los procesos empresariales, mientras Formichella (2004); Ayyagari, Demirgüç-Kunt y Maksimovic, (2010); Gálvez y García (2012); Turriago (2014) y García, Gálvez y Maldonado (2016) abordan variables asociadas a condiciones relacionadas con el individuo como su formación, estructura y conocimiento financiero.

Cuando se buscan los determinantes externos de éxito de una empresa se están identificando las oportunidades que tiene el mercado para brindarle futuro a la empresa en términos generales, como lo plantean Minniti, Bygrave y Autio (2006) al identificar que las variables endógenas logran articularse de tal forma que producen un efecto diferente en los indicadores de desempeño, siempre y cuando exista la variable innovación.

Cada una de las partes del documento es pieza fundamental del propósito para resolver una pregunta de investigación y documentar teóricamente las variables en torno al emprendimiento, la innovación y el desempeño en las organizaciones.

La primera parte se centra en cómo el emprendimiento parte del individuo y del entorno que lo rodea; gran cantidad de documentos y autores le dan soporte a esta propuesta. Por tanto, el capítulo que habla del emprendimiento hace análisis de diferentes teorías de la actividad emprendedora, sobre todo aquellas que parten del individuo y que de una u otra forma logran distinguir claramente qué modelos de emprendimiento entre los analizados tienen la importancia específica para fundamentar teóricamente estudios como este.

Autores de principios del siglo XVIII han iniciado con este análisis, hasta otros en nuestros días, con teorías que parten del individuo y su interacción con el entorno; variables endógenas y exógenas que han mostrado diferentes matices, influenciados por la cultura y los movimientos del mercado.

En la segunda parte se hace un análisis de las diferentes posturas en torno a la innovación y cómo estos autores le dan soporte al efecto que tiene sobre las empresas y su futuro. La tercera analiza cómo el desempeño de la organización se ve influenciado por ambas variables, y hace referencia en este caso a aspectos financieros como resultados, evidenciando la tendencia que se quiere validar por medio de las hipótesis, mostrando su correlación.

Los autores Campbell, McCloy, Oppler y Sager (1993); Cameron (1986); Denison y Mishra (1995) y Cantero, Cardeñosa y Zaldivar (2010), que fueron referencia al análisis financiero, no son de gran número en los diferentes

países en el mundo por las dificultades en el análisis de las bases de datos en articulación con el estudio empírico. Los autores más relevantes incluidos en el estudio relacionados con el desempeño organizacional asociados a las finanzas y la innovación fueron Rivera y Ruiz (2010) con su análisis del sector de alimentos.

En la parte final se logra hacer un análisis de la articulación de las variables y de cómo estas muestran los resultados en las relaciones expuestas.

Recomendaciones

- El emprendimiento y la innovación en el desarrollo de nuevas empresas han sido factores relevantes de la industria en los países que lo han llevado a cabo, siendo muy importantes en el mediano y largo plazo no solo para la creación sino para la permanencia de las empresas en el tiempo (Ruiz y Fuentes, 2013). Tanto los factores individuales de los empresarios como los factores externos han sido claves para generar indicadores que puedan confirmar la realidad de estas afirmaciones

- La innovación permite a las empresas sobrevivir en el mercado tan competitivo y poder llegar a permanecer y crecer en el largo plazo.

Recommendations

- Entrepreneurship and innovation in the development of new companies have been the relevant factors of the industry in the countries where they have been carried out. It has been very important in the medium and long term not only for the creation but for the duration of these companies (Ruiz and Fuentes, 2013). Both individual and external factors of entrepreneurs have been key in generating indicators can confirm the reality of these claims.

- The innovation allows companies to survive within a highly competitive market, to have a continued presence, and to grow in long term.

Referencias

- Abernathy, W. y Clark, K. B. (1985). Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, (14), 3–22.
- Arquero, J., Abad, M. y Jiménez, S. (2009). Procesos de fracaso empresarial en pymes. Identificación y contrastación empírica. *Journal Internacional de la Pequeña y Mediana Empresa*, 64-77.
- Ayyagari, M., Demirgüç-Kunt, A. y Maksimovic, V. (2010). Formal versus informal finance: Evidence from China. *Review of Financial Studies*, (8), 3048-3097.
- Barba-Sanchez, V. y Atienza-Sahuquillo, C. (2012). *El espíritu emprendedor*. EAE.
- Beaver, W. (1966). Financial ratios as predictor of failure. *Empirical Research in Accounting: Selected Studies, Supplement to Journal of Accounting Research*, 71-111.
- Cameron, K. S. (1986). A study of organizational effectiveness and its predictors. *Management Science*, 32, 87-112.
- Campbell, J. P., McCloy, R. A., Oppler, S. H., y Sager, C. E. (1993). A Theory of Performance. In N. Schmitt, W. C. Borman and associates (Eds.), *Personnel selection in organizations*, 35– 69. San Francisco: Jossey-Bass.
- Cantero, C., Leyva, E. y Zaldívar, E. (2010). Apuntes acerca del desempeño empresarial. Observatorio de la Economía Latinoamericana. *Revista Académica de Economía*.
- Denison, D. y Mishra, A. (1995). Toward a Theory of Organizational Culture and Effectiveness. *Organisation Science*, 6(2), 204-22.
- Formichella, M. (2004). El concepto del emprendimiento y su relación con la educación, el empleo y el desarrollo local. Artículo Chacra Experimental Integrada Barrow. Copyright 2002. INTA. Rivadavia 1439 (1033) Buenos Aires, Argentina.
- Gálvez, E. y García, D. (Enero – marzo 2012). Impacto de la innovación sobre el rendimiento de las mipyme: un estudio empírico en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 28 (122), 11–27.
- García, D., Gálvez, E. y Maldonado, G. (Octubre – diciembre 2016). Efecto de la innovación en el crecimiento y el desempeño de las mipymes de la Alianza del Pacífico. Un estudio empírico. 32 (141), 326-335.
- McClelland, D. C. (1969). *Cómo se motiva el éxito económico*. México: Hispanoamericana.
- Messina, M. y Hochsztain, E. (2015). Factores de éxito de un emprendimiento: un estudio exploratorio con base en técnicas de data mining (Entrepreneurial

- success factors: An exploratory study based on Data Mining Techniques). *TEC Empresarial*, 9 (1), 30-40.
- Miles, R. E. y Snow, C. C. (1978). *Organisational strategy, structure and process*. Nueva York: Prentice Hall.
- Minniti, M., Bygrave, W. y Autio, E. (2006). GEM - Global Entrepreneurship Monitor: 2005 Executive Report.
- Montoya, M. y Casas, J. G. (2015). Características para promover el emprendimiento y la innovación. Marco general para la formación en las universidades. UPIICSA. Investigación Interdisciplinaria.32-45
- Rivera, J.A. y Ruiz, D. (2011). El desempeño financiero de las empresas innovadoras en Colombia. En Rodríguez y Virgen (Comp.), *Memorias del encuentro de investigadores en prospectiva, innovación y gestión del conocimiento*, 128-144. Cali: Universidad del Valle, Facultad de Ciencias de la Administración.
- Romero, F. (2013). Variables financieras determinantes del fracaso empresarial para la pequeña y mediana empresa en Colombia: análisis bajo modelo Logit. *Pensamiento & Gestión*, (34), 236-277.
- Rottwell, R. y Dogson, M. (April 1991). External linkages and innovation in small and medium-sized enterprises. *R&D Management*, 21(2), 25-38.
- Ruiz, J.M. y Fuentes, M. (2013). *Revista Economía Industrial*, (388), 59-66.
- Schumpeter, J.A. (1963). *Teoría del desenvolvimiento económico*. México: Fondo de Cultura Económica. (Primera versión en alemán,1911; versión inglés, 1934).
- Turriago, A. (2014). Innovación y cambio tecnológico en la sociedad del conocimiento. Universidad de la Sabana. Ecoe ediciones.



Estrategias de intervención para el cierre de brechas en gestión de la innovación en empresas de los sectores manufacturero y TIC en el marco del programa Pactos por la Innovación en Caldas

Intervention Strategies for Closing Gaps in Innovation Management for Manufacturing Companies and ICT Sectors within the Framework of the Program of Agreements for the Innovation in Caldas

Juana María Toro Galvis | Ingeniera Industrial.
Correo electrónico: juana.torog@autonoma.edu.co

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

Alex Mauricio Ovalle Castiblanco | Magíster en Creatividad e Innovación en las Organizaciones.
Correo electrónico: movalle@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial – Achytas** ■

Palabras clave: *gestión de la innovación, alianzas para la innovación, medición de la innovación, TIC, manufactura.*

Key words: *innovation management, partnerships for innovation, measurement of innovation, ICT, manufacturing.*

Problema a resolver

La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) 2015-2025 (DNP, 2015) expone que el principal problema en la economía nacional es la falta de impulso en el desarrollo económico y social del país y sus regiones por medio de la ciencia, tecnología e innovación. Estas problemáticas se presentan por diversos aspectos, entre ellos las dificultades de Colombia para consolidar un sistema de innovación que facilite e incentive el flujo de conocimiento entre los diversos actores, y por los bajos niveles de apropiación social de la CTI en la vida cotidiana, que limitan el fomento de una cultura de CTI. El diagnóstico de la política expone que en relación con la productividad para generar beneficios económicos y sociales se debe mejorar la CTI en el país.

Según los puntajes generales y posición del Índice Departamental de Competitividad (IDC), Caldas ocupa el cuarto puesto en el país, con un puntaje de 6,15 precedido por departamentos como Bogotá, Antioquia y Santander (CPC, 2017). En cuanto a innovación, el departamento ocupa la sexta posición en el ámbito nacional, presentando deficiencias en temas de sofisticación de negocios, entre otros (DNP & OCyT, 2017).

Por lo tanto, es importante que las organizaciones inviertan en las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) para aportar al desarrollo, la productividad y la competitividad de Colombia, ya que al invertir en ACTI las organizaciones pueden tener diversos beneficios. Para esto desde 2015 se viene implementando el programa *Pactos por la Innovación*, con el fin de reunir a las organizaciones y promover en ellas la inversión en innovación para su crecimiento en el mercado y la generación de una cultura innovadora, por lo cual Colciencias y las cámaras de comercio del país han sido las entidades promotoras del programa en cada región (DNP, 2014; Colciencias, 2015; Confecámaras, 2016).

Para el caso del departamento de Caldas el programa es liderado por la Cámara de Comercio de Manizales por Caldas (CCMPC), que hace parte de la estrategia y busca que empresarios firmantes del acuerdo en la región desarrollen proyectos de innovación para fortalecer la cultura de innovación y las capacidades regionales para apoyar procesos innovadores. Por la presencia de proyectos previos en empresas manufactureras y TIC, la CCMPC desea conocer la trazabilidad de estos y el análisis en el ámbito departamental con el fin de hacer seguimiento a lo propuesto anteriormente y conocer el estado de la región en cuanto a temas de innovación, para identificar estrategias de intervención efectivas en el cierre de brechas en la gestión de la innovación.

Contexto del estudio

El programa Pactos por la Innovación reúne a las organizaciones para promover en ellas la inversión en innovación para su crecimiento en el mercado, por medio de un acuerdo firmado de manera voluntaria entre los diferentes actores de la innovación. Esta estrategia busca aumentar la inversión de las ACTI del 0,5% al 1% del PIB para 2018 (DNP, 2014; Colciencias, 2015).

Este programa resultó de algunas estrategias anteriores como *Alianzas para la Innovación*, programa también liderado por Confecámaras, el cual tiene como objetivo principal la generación de una mentalidad y una cultura innovadora en las empresas participantes. Esta estrategia pretende capacitar a las empresas en temas de innovación y construir una ruta de innovación, como plan de acción para mejorar la gestión de la innovación.

Para esto se creó la guía *Ruta de la Innovación*, que tiene como objetivo construir la ruta metodológica para generar en cada organización un ADN innovador tendiente a generar soluciones de alto impacto a los desafíos que tiene y tendrá en el futuro la empresa. Esta guía plantea ocho componentes que le permiten a una empresa establecer su ruta: visión estratégica, detección de oportunidades, hallazgos y descubrimientos del entorno; generar, fortalecer y experimentar con las ideas; formular y ejecutar proyectos de innovación (Confecámaras, 2016).

Sector manufacturero:

Para el sector manufacturero en la economía nacional uno de los aspectos de mayor impacto es la inversión extranjera, que representa el 30% del PIB nacional. Esto ha impulsado en gran parte la innovación empresarial, pues una cantidad considerable de estas organizaciones extranjeras tienen un mayor nivel de innovación ya que vienen de países que investigan y trabajan mucho más este tema. La mayoría de las empresas con las que estas compiten en Colombia son organizaciones pequeñas que aún no han desarrollado buenas capacidades en gestión de la Innovación (Chasqui & Soto, 2016).

Sector TIC:

Colombia cuenta con 4.016 empresas activas en el sector TIC; la mayoría son empresas pequeñas y casi el 50% corresponden a la prestación de servicios. Sin embargo, se ha evidenciado que estas empresas han sido más susceptibles a estimular la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías que otras. Estas empresas han estimulado la innovación en el sector invirtiendo en diferentes ACTI, de las cuales las más desarrolladas han sido las actividades de tecnologías de la información (algo racional por la naturaleza del sector), actividades de asistencia técnica y consultoría, I+D internas y formación y capacitación

especializada. Sin embargo, los montos para invertir en ACTI son bajos y además se concentran en gran parte en los departamentos de Antioquia y Bogotá (Colciencias, 2016). A pesar de esto, para el año 2022 el sector se plantea para el desarrollo e innovación en TIC la creación de valor a partir de la aplicación de un nuevo conocimiento: TIC y la aplicación novedosa de tecnologías TIC en fase de maduración (Colciencias, 2016).

Recomendaciones

A las empresas de los sectores manufacturero y TIC.

- Conformar redes o alianzas estratégicas que permitan la creación de valor compartido y la exploración de nuevos mercados por medio del análisis del entorno de la organización y el sector. Este puede ser llevado a cabo con diferentes herramientas como Los cuatro lentes, la estrategia del Océano Azul, focus groups, prospectiva, entre otras opciones.
- Establecer un proceso de innovación al interior de las organizaciones que sea transversal a las áreas de las empresas, en el cual se establezca un equipo para la gestión de la innovación, un portafolio para gestionar los proyectos formulados y un plan de seguimiento al proceso y a los indicadores planteados. Esto permitirá que la gestión de la innovación en la empresa sea adecuada.
- Planificar los recursos necesarios para la gestión de la innovación es importante para asegurar la efectividad de las actividades realizadas con ese fin. Por lo tanto, se recomienda fortalecer las relaciones academia - empresa - Estado.
- Crear un equipo para la gestión de la innovación es relevante para el proceso, pues de esta forma se aseguran la generación de ideas de gran impacto, el buen manejo de los recursos y el seguimiento constante al proceso. Sin embargo, estimular la creatividad en las personas que lo conforman es también importante, aclarando que un estímulo no siempre significa una remuneración económica; también puede ser un espacio para idear o un líder dispuesto a escuchar.

A las organizaciones que fortalecen la gestión de la innovación

- Enfocar los programas de capacitación y formación en gestión de la innovación hacia grupos de empresas del mismo sector, incentivando una

cultura innovadora en un entorno igual y con condiciones semejantes, y manteniendo su permanencia durante el proceso.

Recommendations

Aimed towards companies of manufacturing and ICT sectors.

- To establish networks or strategic alliances that allow the creation of shared value and exploration of new markets through the analysis of organizational environment and the sector. This can be carried out with different tools such as the Four Lenses, the Blue Ocean strategy, Focus groups, and Prospective among other options.
- To establish a process of innovation within organizations that cross the areas of the companies which have a team for innovation management, a portfolio to manage the formulated projects, and a follow-up plan to the process and raised indicators. This will allow for adequate innovation management in the company.
- Planning the needed resources for innovation management is important in order to ensure the effectiveness of the activities carried out for that purpose. Therefore, it is recommended to strengthen the relationships between the academy, the enterprise, and the State.
- The creation of a team for innovation management is relevant to the process. It ensures the generation of great impact ideas, good management of resources, and constant monitoring of the process. However, it is also important to stimulate people's creativity and to have in mind that a stimulus it is not always associated with an economic reward. It can also be a way to create ideas or to have a leader willing to listen.

Aimed towards the organizations that strengthen the management of innovation.

- To lead training and innovation management programs towards groups of companies in the same sector, to inspire an innovative culture with equal or similar conditions of the environment, and to maintain its continuity during the process.

Referencias

- Colciencias (2015). *Colciencias apoya la innovación empresarial y lanza los Pactos por la Innovación*. Recuperado de: <http://pactosporlainnovacion.colciencias.gov.co/hazparte/>
- Colciencias (2016). *Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación para el desarrollo del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones 2017-2022*. Bogotá: Colciencias. Recuperado de: http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/plan-ctei-tic-2017-2022_o.pdf
- Confecámaras. (2016). *Guía Ruta de la Innovación*. Bogotá: Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio.
- Consejo Privado de Competitividad - CPC. (2017). *Índice Departamental de Competitividad*. Bogotá: Universidad del Rosario. Recuperado de: https://compite.com.co/wp-content/uploads/2017/11/CPC_IDC_2017-7-Nov.pdf
- Chasqui, I., & Soto, M. (2016). *Impacto de la innovación en la industria manufacturera en América Latina, Colombia y Valle del Cauca*. Cali: ICESI.
- Departamento Nacional de Planeación - DNP (2014). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Departamento Nacional de Planeación - DNP (2015). *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2025*. Documento Borrador CONPES.
- DNP y OCyT. (2017). *Índice departamental de innovación para Colombia 2017*. Bogotá: DNP.





Factores determinantes de la tasa de desempleo efectiva: una visión desde la nueva economía keynesiana

Determinants of Effective Unemployment Rate: A View from the New Keynesian Economics

Carlos David Cardona Arenas | Magíster en Economía.

Correo electrónico: ccardonaa@autonoma.edu.co

Daniel Osorio Barreto | Magíster en Economía.

Correo electrónico: dosoriob@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Empresariado** ■

Palabras clave: *economía laboral, histéresis, NAIRU, desempleo, equilibrio macroeconómico.*

Key words: *labor economics, hysteresis, NAIRU, unemployment, macroeconomic equilibrium.*

Problema a resolver

Identificar los factores determinantes de la oferta y la demanda de trabajo que inciden en el comportamiento de la tasa de desempleo efectiva del agregado nacional, para lo cual es preciso analizar el mercado laboral con el fin de entender su dinámica a mediano y largo plazo en economías regionales del territorio nacional, bajo un enfoque macroeconómico que pretende comprender los cambios en el ciclo económico de este mercado, sus determinantes y perspectivas; haciendo especial énfasis en explorar las categorías de análisis teóricas que permiten comprender los determinantes de medio y largo plazo del comportamiento en el tasa de desempleo efectiva.

Para lograr lo anterior es importante realizar una revisión sistemática de literatura con el uso de las bases de datos Web of Science, Scopus, ScienceDirect y Google Scholar. Para esto se plantea una metodología consistente con la investigación bibliométrica, que permita acercar al lector a identificar el marco conceptual correspondiente al equilibrio a medio y largo plazo del mercado de trabajo desde la teoría de la tasa natural de desempleo no aceleradora de la inflación (NAIRU, por su sigla en inglés: Non Accelerating Inflation Rate of Unemployment) y la teoría de las histéresis, para lo cual se plantea la estructura de búsqueda que se plantea en la siguiente ilustración.

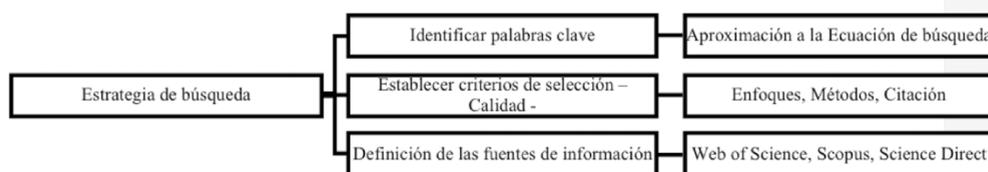


Figura 1. Estrategia de búsqueda.
Fuente: elaboración propia.

Así pues, de forma inductiva se construye un marco conceptual que describe el comportamiento de los mercados de trabajo en términos del desempleo, su componente estructural y los efectos derrame. Esta revisión es realizada sobre la base de tres categorías de análisis: i) Teoría de la NAIRU ii) Teoría de histéresis. Se ha creído tradicionalmente que estas dos categorías de análisis se contraponen y, en esencia, que la teoría de histéresis surge con el propósito de debatir de forma crítica la hipótesis de un equilibrio único no friccional estimable a través de la NAIRU. Así, el trabajo busca encontrar evidencia que demuestre la dependencia de la hipótesis de histéresis respecto a la hipótesis de la NAIRU.

Contexto del estudio

Dos enfoques teóricos se han considerado como base conceptual para la revisión de literatura. Karanassou y Snower (2000) afirman que gran parte de la literatura existente sobre desempleo se ubica fundamentalmente en dos enfoques teóricos: La teoría de la tasa natural de desempleo (TND) que evoluciona hacia el concepto de NAIRU por medio de una nueva adaptación de la curva de Phillips, de tal manera que se combinaran el concepto de tasa natural de desempleo y la hipótesis de aceleración de inflación en las políticas de gestión de la demanda. Esta síntesis llevó al desarrollo de la ‘nueva economía keynesiana’, término atribuido a Parkin y Bade (1982). La adopción de este nuevo marco impuso restricciones frente al uso de la curva de Phillips aumentada por expectativas, enfocándose en buscar tasas de desempleo que se ubicaran por debajo de su nivel natural en presencia de la aceleración de la inflación.

El segundo enfoque teórico parte del trabajo seminal de Blanchard y Summers (1986). Los autores desarrollan la hipótesis de histéresis con el propósito de aportar una alternativa teórica para explicar el efecto de las fluctuaciones cíclicas de corto plazo en el desempleo. Esta considera que las fluctuaciones a corto plazo tienen efectos permanentes en las tasas de desempleo. En este sentido, se busca comprender de manera teórica y empírica los determinantes del alto y persistente desempleo (histéresis).

El proceso de revisión de literatura revela 408 artículos, de los cuales 178 corresponden a documentos relacionados con la estimación empírica y/o reflexión teórica correspondiente a la NAIRU para contextos de carácter nacional-internacional-regional; desde 1968 con la publicación del trabajo seminal por parte de Friedman (1968) y Phelps (1967), hasta los trabajos más recientes de Jašová, Kadeřábková y Čermáková (2017); Heimberger, Kapeller, y Schütz (2017) y Palma y Ferreira (2017).

Referente a la teoría de histéresis son encontrados 230 artículos, que guardan relación con el concepto desarrollado inicialmente por el trabajo seminal de Blanchard y Summers (1986), hasta los aportes más recientes por parte de Furuoka (2017); Bahmani-Oskooee, Chang y Ranjbar (2017), Mathy (2017) y Marques, Lima y Troster (2017).

Recomendaciones

- El presente trabajo prueba que existe una relación positiva y significativa entre la producción científica de histéresis y la NAIRU: que luego de realizar un análisis de causalidad estadística comprueba que la producción en torno a la NAIRU causa la producción en torno a histéresis.
- El campo de investigación en torno a la NAIRU e histéresis ha alcanzado su máximo histórico hace menos de un quinquenio y en la actualidad sus argumentos son intensamente criticados, con lo cual se recomienda a la comunidad académica nacional e internacional considerar estos enfoques tan solo como hipótesis teóricas.
- Se recomienda el uso de métodos cuantitativos dinámicos para el metaanálisis y el análisis bibliométrico, ya que permiten capturar los efectos rezagados de la interdependencia entre las variables cuantitativas construidas. El campo de aplicación de métodos estadísticos es ilimitado y la riguridad de los resultados dependerá de criterios de búsqueda bien definidos, que sean objetivos y que respondan de fondo a un constructo teórico.

Recommendations

- The present work shows a positive and significant relationship between the scientific production of hysteresis and the NAIRU which confirms, after a causal analysis, that production on the NAIRU leads to production on hysteresis.
- The field of research with respect to NAIRU and hysteresis has reached its historical maximum, less than a quinquennium. Today, its arguments are widely criticized, therefore, it is recommended to the national and international academic community to consider these approaches only as theoretical assumptions.
- The use of dynamic quantitative methods is recommended for meta-analysis and bibliometric analysis, as these allow the capture of the lagged effects of the interdependence between the quantitative variables. The area of statistical methods application is vast and the results accuracy depends on a well-defined search criteria which is objective and answers to the core of a theoretical construct

Referencias

- Bahmani-Oskooee, M., Chang, T., & Ranjbar, O. (2017). Testing hysteresis effect in U.S. state unemployment: New evidence using a nonlinear quantile unit root test. *Applied Economics Letters*, 25(4), 1–5. <https://doi.org/10.1080/13504851.2017.1316477>
- Blanchard, O. J., & Summers, L. H. (1986). Hysteresis in unemployment. *NBER Working Paper Series*, 20 (2), 146. <https://doi.org/10.1111/j.1467-629X.1980.tb00220.x>
- Friedman, M. (1968). The role of monetary policy. *The American Economic Review*, 58(March), 269–295. <https://doi.org/10.1126/science.151.3712.867-a>
- Furuoka, F. (2017). A new test for analysing hysteresis in European unemployment. *Applied Economics Letters*, 24(15), 1102–1106. <https://doi.org/10.1080/13504851.2016.1257209>
- Heimberger, P., Kapeller, J., & Schütz, B. (2017). The NAIRU determinants: What's structural about unemployment in Europe? *Journal of Policy Modeling*. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2017.04.003>
- Jašová, E., Kadeřábková, B., & Čermáková, K. (2017). Use of the Method of the Stochastic Trend for NAIRU estimation in the Czech Republic and Slovakia at the macro- and meso-levels. *Economic Research-Ekonomska Istra/Ivanja*, 30(1), 256–272. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2017.1305782>
- Karanassou, M., & Snower, D. (2000). Characteristics of unemployment dynamics: The chain reaction approach. (127).
- Marques, A. M., Lima, G. T., & Troster, V. (2017). Unemployment persistence in OECD countries after the Great Recession. *Economic Modelling*, 64, 105–116. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2017.03.014>
- Mathy, G. P. (2017). Hysteresis and persistent long-term unemployment: The American Beveridge curve of the Great Depression and World War II. *Cliometrica*, 1–26. <https://doi.org/10.1007/s11698-016-0158-1>
- Palma, A. A., & Ferreira, D. (2017). Nairu, inflação e curva de Phillips no Brasil: novas evidências a partir de um modelo tempo-variante. *Estudos Econômicos*, 47(1), 39–63. <https://doi.org/10.1590/0101-416147123apd>
- Parkin, M., & Bade, R. (1982). Central Bank laws and monetary policy. Unpublished Manuscript. University of Western Ontario.
- Phelps, E. S. (1967). Phillips Curves, Expectations of inflation and optimal unemployment over time. *Economica*, 34(135), 254. <https://doi.org/10.2307/2552025>

Tabla 1. Regresión estimada las variables producción científica en torno a la NAIRU e histéresis

Var dependiente: Log_publicaciones_ HISTÉRESIS	Coefficiente	Error Std	Estad. T	P-value	Inf 95%	Sup 95%
Log_publicaciones_ NAIRU	0,5267***	0,0688	7,65	0,000	0,3852	0,6682
Log_citas_NAIRU	-0,0869***	0,0266	-3,26	0,003	-0,1417	-0,0321
Log_citas_ANAIRU(t-1)	-0,0767**	0,0281	-2,72	0,011	-0,1346	-0,1878
Constante	1,7352***	0,1778	9,76	0,000	-1,3697	2,1007

Fuente: elaboración propia.

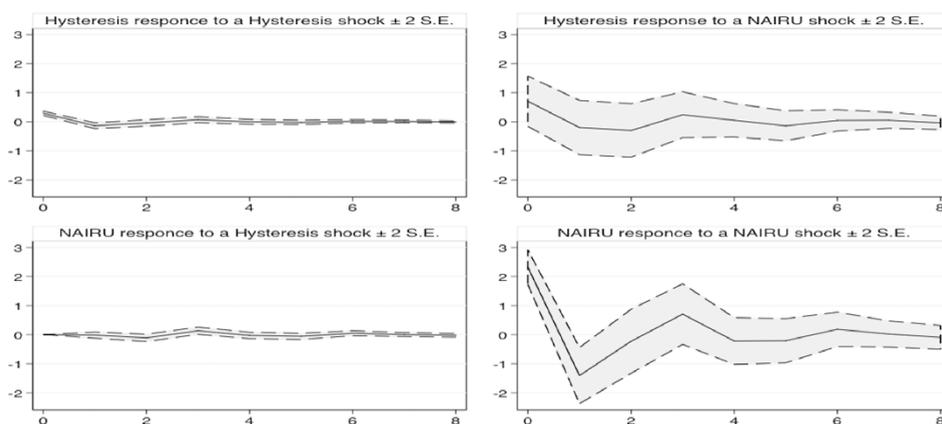
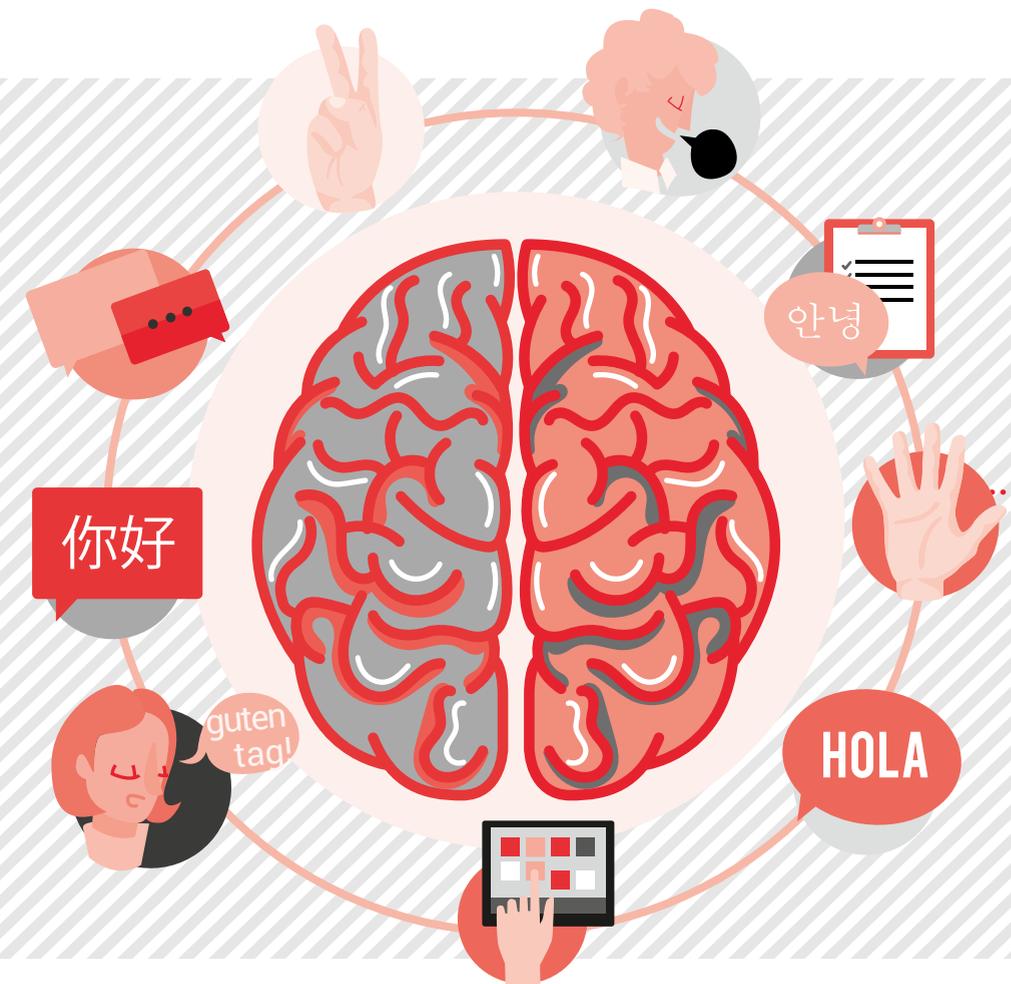


Figura 2. Función impulso respuesta de la estimación del modelo VAR. Fuente: elaboración propia.





Diseño de un paradigma experimental para generar potenciales relacionados a eventos (ERP) en procesos de lenguaje

Design of An Experimental Paradigm to Generate Event-Related Potentials in Language Processes

María Mercedes Suárez de la Torre | Doctora en Traducción.

Correo electrónico: mercedessuarez@autonoma.edu.co

Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Niñez y Juventud.

Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Mónica Naranjo Ruiz | Magíster en Traducción.

Correo electrónico: mnaranjo@autonoma.edu.co

Carmenza Ríos | Magíster en Didáctica.

Correo electrónico: carmríos@autonoma.edu.co

Inés Gabriela Guerrero Uchima | Magíster en Traducción.

Correo electrónico: igabriela@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **CITERM, Neuroaprendizaje** ■

Palabras clave: *paradigma experimental, potenciales relacionados a eventos, lenguaje.*

Key words: *experimental paradigm, Event Related Potentials, language.*

Problema a resolver

Tradicionalmente la comprensión de lectura se ha medido con pruebas conductuales, es decir, mediante exámenes formales o estandarizados que indagan por los niveles de comprensión en los sujetos. Sin embargo, en la actualidad una de las técnicas electrofisiológicas que se ha utilizado en la comprensión de las bases fisiológicas de los procesos cognitivos es la de *potenciales cerebrales relacionados a eventos* (ERP). En el caso de la comprensión de lectura en una lengua extranjera, esta técnica ha probado ser útil en tareas de reconocimiento de vocabulario, procesos de asociación de palabras, entre otros, para conocer un poco que sucede en cuanto al registro de la actividad eléctrica cerebral ante estímulos visuales, auditivos o somato sensoriales.

En este caso particular, el diseño de un protocolo de estimulación que combine texto e imagen a partir de unas categorías léxicas, y enmarcado en un paradigma semántico, permite registrar la actividad eléctrica para identificar las áreas de mayor activación en un estímulo visual. Desde la perspectiva del aprendizaje de una lengua extranjera, los elementos visuales favorecen procesos de contextualización que ayudan a la comprensión, máxime en niños que están en proceso de adquisición y apropiación de la lengua.

La prueba estandarizada está alineada con el Marco Común de Referencia Europeo (MCRE), debido a que es un referente internacional que define el nivel de competencia que un sujeto desarrolla y alcanza de acuerdo con el nivel de aprendizaje. Para este estudio la prueba seleccionada se centra en evaluar el nivel de competencia en la habilidad de lectura y comprensión según el MCRE y las funciones estudiadas en el ciclo *pre-teens* del Programa de Inglés para Niños y Adolescentes de la Universidad Autónoma de Manizales (UAM). La prueba definida evalúa la lectura y comprensión con texto e imagen, lo cual constituye un aporte novedoso en cuanto a estímulos con potenciales.

Contexto del estudio

La Neurociencia se ha articulado con los estudios del lenguaje para llevar a cabo investigaciones que permitan dar a conocer los procesos cognitivos que inciden en la comprensión y el procesamiento de éste. Los potenciales relacionados a eventos (ERP) se pueden visualizar como ondas positivas o negativas que se presentan dependiendo del estímulo. Se han usado en investigaciones acerca del lenguaje debido a que se cree que los procesos que subyacen se valen de diferentes bases anatómicas y fisiológicas que generan patrones distintos a la actividad biológica (Coulson, 2004). Además, proporcionan una medida objetiva para estudiar el acceso léxico y fonológico,

algunos aspectos de aprendizaje de una lengua extranjera y procesos de comprensión.

La actividad neurobiológica que se registra mediante los potenciales evocados de larga latencia se caracteriza por las variables latencia y amplitud. La primera se refiere al tiempo en el cual la onda alcanza su pico más amplio entre el estímulo y la respuesta y se mide en milisegundos (ms), en tanto que la segunda es la distancia de la línea base al pico de la onda y se mide en microvoltios (μ l), (Coulson & Van Petten, 2002).

Los registros de los ERP suministran información relevante en cuanto a los patrones espacio-temporales de los procesos cognitivos. A diferencia de otros medios como la tomografía por emisión de positrones, la resonancia magnética funcional, estos registros suministran una alta resolución temporal que permite la investigación de aspectos de la cognición, entre ellos el procesamiento del lenguaje en cuanto a aspectos léxicos, sintácticos y semánticos (Hillyard, 2009). La amplitud de los potenciales refleja el tamaño de las regiones cerebrales activadas durante una tarea específica, dando una medida indirecta del número de neuronas activadas en determinado proceso cognitivo (Hansenne, 2000). Además, se pueden usar para diferenciar varios de los subprocesos (semánticos y sintácticos) implicados en la comprensión del lenguaje (Hahne, 2001).

Recomendaciones

Dirigidas a lingüistas, neurólogos, ingenieros, docentes de lenguas, Ministerio de Educación.

- Los grupos de investigación que participan en este proyecto han aportado elementos importantes para el diseño del protocolo de estimulación que permite identificar la actividad eléctrica cerebral, con el fin de realizar una correlación con una prueba conductual en comprensión de lectura. Estos resultados redundarán en beneficio de la didáctica utilizada en los procesos de aprendizaje-enseñanza del inglés en la UAM y en otras instituciones educativas.

Recomendaciones

Aimed towards linguists, neurologists, engineers, language teachers, Ministry of Education.

- The research groups participating in this project have contributed important components for the stimulation protocol design which allows to identify the brain electrical activity in order to perform a correlation with a behavioral reading test. These results will benefit the didactic used in the learning-teaching processes of English at UAM and in other educational institutions.

Referencias

Coulson, S. (2004). *Electrophysiology and pragmatic language comprehension*. San Diego: Palgrave Macmillan.

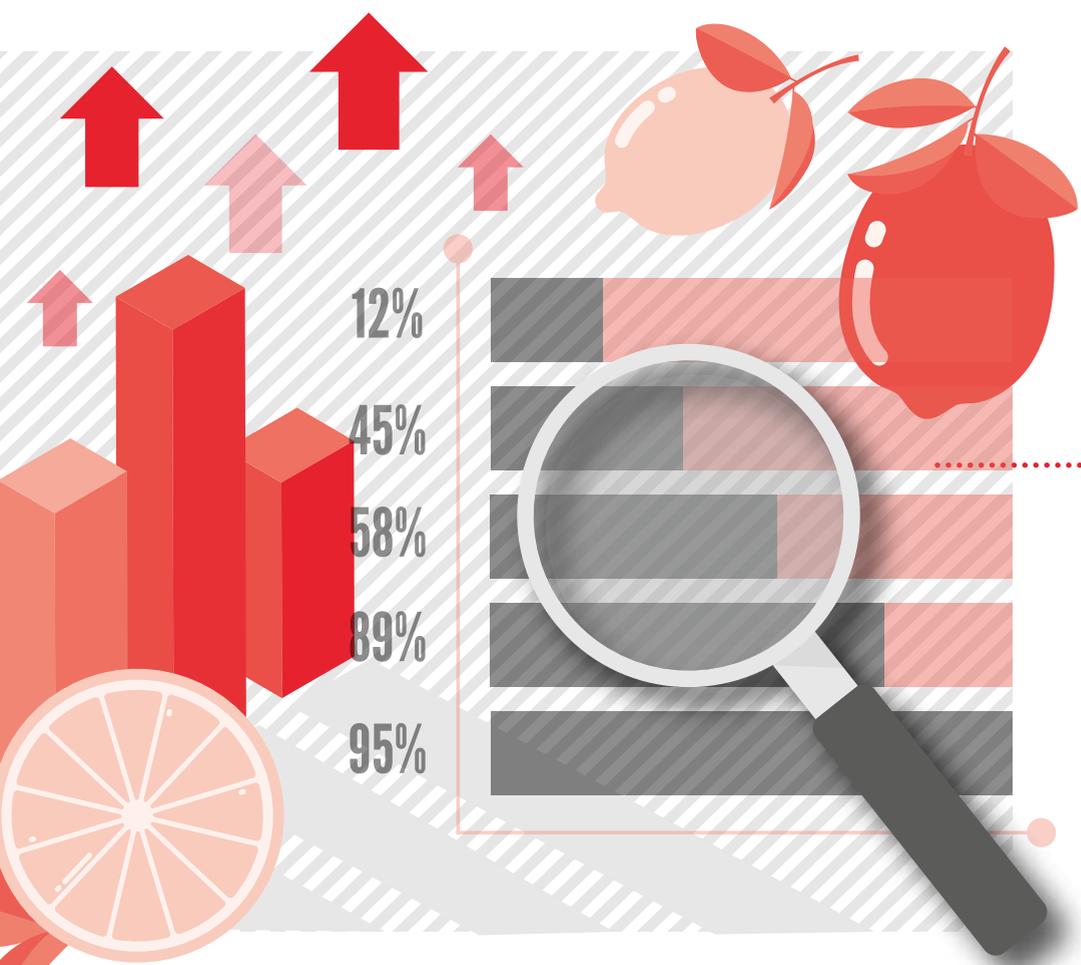
Coulson, S. & VAN PATTEN, C. (2002). Conceptual integration and metaphor: An Event-Related Potential study. *Memory & Cognition*.

Hahne, A. J Psycholinguist Res (2001) What's different in second-language processing? Evidence from Event-Related Brain Potentials. *Journal of Psycholinguistic Research*. 30(3), 251-266. <https://doi.org/10.1023/A:1010490917575>

Hansenne, M. (2000) Le potentiel évoqué cognitif P300 (I): Aspects théorique et psychobiologique. *Clinical Neurophysiology*, 30, 191-210.

Hillyard, S.A. (2009) Event-Related Potentials (ERP) and cognitive processing. In L.R. Squire (Ed.). *Encyclopedia of Neuroscience*, 13-18. Academic Press.





Investigación y desarrollo para el fortalecimiento de la competitividad del sector de cítricos en Manizales

Research and Development to Strengthen the Competitiveness of Citrus Production in Manizales

Olga Lucía Ocampo | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Diana Yomali Ospina | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: dianaospina@autonoma.edu.co

Lina Victoria Berrío | Magíster en Administración de Negocios.

Correo electrónico: lberrio@autonoma.edu.co

Jessica Paola Buitrago | Especialista en Planeación y Gestión Estratégica.

Correo electrónico: jessicabuitragocorrales@gmail.com

Diego Alejandro Cárdenas | Especialista en Cocina de Vanguardia.

Correo electrónico: dcardenas@autonoma.edu.co

Mariana Morales | Ingeniera Agrónoma.

Correo electrónico: marianamorhe2@gmail.com

■ **Grupo de Investigación:** Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial; Desarrollo Regional Sostenible; Empresariado; Diseño y Complejidad ■

Palabras clave: cítricos, competitividad, innovación.

Key words: citrus, competitiveness, innovation.

Problema a resolver

Por iniciativa de la Secretaría de TIC y Competitividad, la Cámara de Comercio de Manizales, la Asociación Nacional de Industriales (ANDI), el Comité Intergremial de Caldas y la Comisión Regional de Competitividad de Caldas, en el año 2014 se elaboró la Agenda de Competitividad de Manizales como un plan de trabajo público-privado con acciones de corto, mediano y largo plazo que permiten impulsar sectores estratégicos definidos, como el agroindustrial. Según las cifras de áreas cultivadas y producción se priorizó el sector de cítricos para el municipio de Manizales.

Desde la construcción de la Agenda de Competitividad se ha trabajado en el cierre de brechas estratégicas, tecnológicas, en política pública, conocimiento y soporte. Entre las brechas se identifican: baja vinculación de los centros de investigación y desarrollo con la producción y transformación de cítricos de la región, desarticulación entre los empresarios y los centros de investigación y un bajo consumo de cítricos (Alcaldía de Manizales et al., 2014).

Entre los principales inconvenientes reportados por la Asociación de Productores de Cítricos de Caldas (Citricaldas) se encuentran las pérdidas económicas al momento de comercializar la naranja de calidad tercera, debido a que su peso y diámetro no cumplen con los estándares de calidad exigidos para su distribución en fresco en el mercado local y nacional.

Citricaldas, con el apoyo de la Secretaría de TIC y Competitividad y la Unidad de Desarrollo Rural de la Alcaldía de Manizales, realizó un convenio con la Universidad Autónoma de Manizales (UAM) para avanzar en el cierre de brechas en competitividad. En este sentido se ejecutó el proyecto de investigación y desarrollo, que tuvo como objetivo general fortalecer la competitividad del sector cítricos en la ciudad de Manizales, considerando la caracterización de las naranjas de tercera y el desarrollo de nuevos productos.

Para su desarrollo se consideraron los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar la naranja de tercera producida por Citricaldas.
- Analizar las investigaciones desarrolladas en universidades para la identificación de avances en el desarrollo de productos a base de naranja.
- Definir dos productos elaborados teniendo como base la caracterización efectuada de la naranja.
- Desarrollar un producto a base de naranja y ejecutar las pruebas piloto para la obtención de muestras comerciales.
- Establecer la tabla nutricional del producto desarrollado.

Este proyecto fue ejecutado durante el año 2017 por un equipo interdisciplinario liderado por investigadores de los grupos Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial, Desarrollo Regional Sostenible, Empresariado y Diseño y Complejidad de la UAM.

Contexto del estudio

Caldas ocupó el quinto puesto en la producción de cítricos en el país en el año 2014, con 99.718 toneladas, según las estadísticas de las Evaluaciones Agropecuarias municipales (Ministerio de Agricultura, 2017). El área sembrada pasó de 6.435 Ha en 2013, a 7.247 Ha en 2014, lo que representa un incremento del 12,6%.

Citricaldas reporta una distribución geográfica de los socios productores de cítricos en el departamento en los municipios de Manizales, Filadelfia, Riosucio, Viterbo, San José, Neira, Palestina, Chinchiná, Risaralda y Anserma. En Manizales se concentra el 22% de su producción departamental. Se destaca la producción de naranja de las variedades Valencia y Salustiana, que reportan un total anual de 133.600 toneladas. El 80% de esta producción corresponde a las calidades primera y segunda, mientras el 20% restante a la calidad tercera.

El análisis de la demanda y el conocimiento de las necesidades y deseos del consumidor son elementos clave para determinar y llevar a cabo la planeación productiva y comercial. No obstante, en el sector agrícola en Latinoamérica no se hace un frecuente uso de los estudios y herramientas diseñados para conocer los requerimientos del cliente final (Alonso, Arboleda & Rivera, 2017; Aguilar, Escobar, & Pássaro, 2015).

Aunque en Colombia los requisitos de calidad de la naranja Valencia son establecidos por la Norma Técnica Colombiana (NTC) 4086 (Icontec, 1997), los asociados de Citricaldas no contaban con una caracterización de sus productos según las normas técnicas vigentes.

La caracterización fisicoquímica de los frutos es clave en el sector agroindustrial, pues una vez el productor ha identificado el mercado potencial más acorde con las características de la materia prima y sus capacidades, se pueden utilizar diferentes estrategias para fortalecer los procesos de comercialización, así como el diseño y desarrollo de nuevos productos.

En este sentido, la caracterización de productos, la revisión de estudios previos y el análisis de mercados fueron diferentes actividades realizadas en el marco del proyecto, en el cual se logró el desarrollo de productos procesados a base de naranja de tercera.

Recomendaciones

Dirigidas a Icontec, Citricaldas, Secretaría de TIC y Competitividad, Unidad de Desarrollo Rural, Mesa de Competitividad de Cítricos y productores de cítricos.

- Implementar normas técnicas para la variedad Salustiana, pues sus características sensoriales y fisicoquímicas difieren de la variedad Valencia, en especial en la acidez.
- Actualizar las normas técnicas de la naranja variedad Valencia considerando las calidades que se producen y comercializan tales como primera, segunda y tercera, e incluir parámetros clave para la venta en fresco, como el perfil sensorial y bromatológico.
- Fomentar el conocimiento de los perfiles sensoriales y bromatológicos que son claves para la venta en fresco y que facilitan la diferenciación entre variedades.
- Elaborar las fichas técnicas de producto para los asociados a Citricaldas, con base en los resultados de la caracterización fisicoquímica, sensorial y bromatológica de la naranja, variedades Valencia y Salustiana, para las diez fincas caracterizadas: El Edén, La Alpujarra, Hacienda Monte Lindo, La Estancia, Las Mercedes, La Indiana, Veracruz, Moravito, Las Colinas y La Montaña.
- Revisar los procesos de fertilización con base en los resultados del perfil bromatológico, dado el alto contenido de minerales en el jugo de la fruta. Se obtuvieron concentraciones elevadas y poco comunes, lo cual es absorbido desde el suelo y podría ser la causa de la acidificación en el mismo.
- Continuar con investigaciones en transformación de productos, considerando distintas variedades y calidades e integrar actividades académicas como los rápidos gastronómicos.

Recommendations

Aimed towards Icontec, Citricaldas, Secretariat of ICT and Competitiveness, Rural Development Unit, Bureau of Citrus Competitiveness and Citrus Producers.

- To implement technical standards for the Salustiana variety, because its sensory profile and physicochemical characteristics differ from the Valencia variety, in particular, its acidity.

- To update the technical norms of the Valencia orange variety, evaluating the qualities which are produced and commercialized such as first, second and third quality; and to include key parameters for selling in outdoor markets like the sensory and bromatological profile.
- To promote the knowledge on sensory and the bromatological profiles which are the key to selling in outdoor markets and to facilitate the differentiation among varieties.
- To produce specification sheets for those associated with Citricaldas, based on the results of the physicochemical, sensory and bromatological characterization of the Valencia and Salustiana orange varieties, for the ten listed farms: El Edén, La Alpujarra, Hacienda Monte Lindo, La Estancia, Las Mercedes, La Indiana, Veracruz, Moravito, Las Colinas and La Montaña.
- To review fertilization processes based on the bromatological profile results, given the high content of minerals in the fruit juice. High and unusual concentrations were obtained, absorbed from the soil, and therefore, could be the cause of its acidification.
- To continue research into product transformation by considering different varieties and qualities and to integrate academic activities such as the "*rápidos gastronómicos*".

Referencias

- Aguilar, P., Escobar, M., y Pássaro, C. (2015). *Situación actual de la cadena de cítricos en Colombia: limitantes y perspectivas*.
- Alonso, J. C., Arboleda, A. M., Rivera-Trivino, A. F., Mora, D. Y., Tarazona, R., & Ordonez-Morales, P. J. (2017). Técnicas de investigación cualitativa de mercados aplicadas al consumidor de fruta en fresco. *Estudios gerenciales*, 33(145), 412-420.
- Instituto Colombiana de Normas Técnicas y Certificación – Icontec (1997). Norma Técnica Colombiana 4086.
- Ministerio de Agricultura (2017). *Evaluaciones Agrícolas*. Disponible en <http://www.agronet.gov.co/Documents/Caldas.pdf>

Bibliografía

Bustamante, A. e Isaza, R. (2015). *Identificación de subproductos obtenidos a partir de segundas y terceras producciones de cítricos, para su aprovechamiento industrial y agroindustrial*. Informe Ejecutivo de vigilancia tecnológica. Medellín: Red Tecnoparque. Centro de Servicios y Gestión Empresarial.

Producción y comercialización de cítricos en el Eje Cafetero (2001). *Mercocitricos: Ingeniería Agrícola*. Disponible en http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/mercocitricos_ejecafetero.htm



Imagen 1. Desarrollo del proyecto de investigación para el desarrollo de la competitividad del sector de cítricos en Manizales





Responsabilidad social en supermercados de la región Centro Sur de Caldas

Social Responsibility in Supermarkets in the South Central Region of Caldas

Olga Lucía Ocampo López | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Cristhian Guillermo Naranjo Herrera | PhD en Administración de Empresas y Dirección de Recursos Humanos.

Correo electrónico: cnaranjo@autonoma.edu.co

Lina Victoria Berrío Ríos | Magíster en Administración de Negocios.

Correo electrónico: lberrio@autonoma.edu.co

Marcelo Agudelo Valencia | Magíster en Administración de Negocios.

Correo electrónico: marcelo.agudelov@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial-Archytas; Empresariado** ■

Palabras clave: RSE, responsabilidad social, supermercados, sector retail o minorista, brechas.

Key words: CSR, social responsibility, supermarkets, retail sector, gaps

Problema a resolver

El retail o minorista es un sector relevante en los procesos de apropiación y divulgación de la responsabilidad social en la cadena de suministro del cual hace parte, al unir en un mismo lugar tanto a productores como a consumidores. Desde esta perspectiva, son grandes las responsabilidades que actualmente recaen sobre este sector en términos de responsabilidad social (RS), lo cual se puede mirar desde varios enfoques. Uno de ellos es la relación justa que se debe dar con los proveedores, que supone una relación a largo plazo y de confianza, de beneficio mutuo para ambas partes y con la posibilidad de desarrollar estrategias hacia producciones más limpias, la rentabilidad de los negocios e incluso la oferta de mejores precios a los consumidores.

Este sector tiene un alto impacto en el momento de garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, pues soporta la relación directa tanto con las empresas productoras como con el consumidor final. Por tanto, las actividades que se emprendan y desarrollen en el sector tendrán influencia directa sobre su respectiva cadena de suministro; las acciones recaen en primera instancia sobre sus principales stakeholders: proveedores, clientes y empleados, sin dejar de lado que deben ser extensivas a otros grupos de interés como es el caso de comunidades, gobierno, aliados estratégicos, entre otros; al mismo tiempo que trabajan en la mitigación de impactos ambientales.

Al abordar la relación retail/proveedor lo ideal sería que se fomenten relaciones gana-gana, con el poder de negociación repartido entre ambos actores, favoreciendo una competencia leal, ética y de carácter colaborativo. En cuanto a la relación retail/empleados, toman relevancia las condiciones laborales ofrecidas por las organizaciones, como tipo de contratación, jornada laboral, remuneración, condiciones de seguridad y salud ocupacional, códigos de ética, entre otros. Finalmente, en la relación retail/clientes se destaca la comercialización de productos de calidad, en la cual deben primar una adecuada gestión del riesgo en la seguridad alimentaria por medio de la implementación de programas de buenas prácticas de manufactura (BPM), así como efectivos sistemas de identificación, trazabilidad y recall (recogida de producto), que parten desde las empresas productoras de los alimentos, con la intervención de sistemas de identificación y manejo de riesgos, como es el caso del plan HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point).

Contexto del estudio

CTeniendo en cuenta la RS en el marco del sector minorista, específicamente en los supermercados, se observan estudios y avances interesantes. Uno de ellos es el de Bowd, Bowd y Harris (2006), quienes abordan la RS destacando que,

como consecuencia directa de la tecnología y la globalización, los consumidores no solo están más cerca, sino que además quieren saber cada vez más de las empresas que están detrás de las marcas y productos que se les presentan, y de alguna manera con su poder de compra pueden recompensar las buenas organizaciones y castigar las malas (Lewis, 2001). Así mismo, Bowd, Bowd & Harris (2006) destacan la importancia de los procesos de comunicación de la RS en este tipo de empresas: *“Un negocio sano requiere una comunidad saludable, y además debe estar contribuyendo a su creación y mantenimiento”*. Finalmente, mencionan que las empresas empiezan a ser más conscientes y cuidadosas de sus responsabilidades sociales ya no solo por razones altruistas, sino por la necesidad de considerar los impactos potenciales de sus políticas y acciones en las diversas relaciones que establecen con sus stakeholders.

Cuando se habla del sector retail o minorista toman relevancia las diversas estrategias de comunicación que utilizan las empresas para expresar sus iniciativas de RS. Por lo tanto, para cualquier compañía se hace fundamental generar adecuadas estrategias de comunicación y así lograr apalancar con éxito las actividades que emprenden en temas de RS, tal y como lo abordan Du, Bhattacharya y Sen (2010). Los mismos autores destacan que en el sector retail el proceso de comunicación se torna más impactante y de cierta forma más evidenciable por parte del cliente o consumidor, ya que este puede acceder directamente al establecimiento (punto de venta) y, por ende, puede evidenciar de primera mano las políticas que allí se manejan y las actividades que dan fe de la RS en la organización.

Cada vez es mayor el interés por parte de los minoristas en determinar hasta qué punto las iniciativas de RS influyen en el comportamiento de compra de los clientes y en la lealtad a la marca minorista, con el fin de desarrollar más y mejores estrategias de comunicación de RS en las tiendas. Finalmente, el estudio plantea cuatro cuestiones generales que ameritan discusión frente al tema de RS en el sector retail: prioridad a la comunicación, potencial para la equidad de marca, niveles de compromiso y concentración del poder en el mercado minorista (Jones, Comfort & Hillier, 2007).

En el análisis del sector de alimentos existen estudios que apalancan la importancia que tienen los temas de RS. Así lo hace Hartmann (2011), quien reafirma esta importancia por el fuerte impacto y la alta dependencia del sector de alimentos tanto de la economía como del medio ambiente y de la sociedad. Así mismo, enfatiza en que el futuro de este sector tiende hacia el fortalecimiento de las cadenas de suministro y las redes alimentarias, sin desconocer algunas de las problemáticas que afronta, como por ejemplo que el poder de negociación depende a menudo de grandes procesadores y minoristas, mientras que sus proveedores, a menudo ubicados en países en desarrollo, solo pueden aceptar las ofertas que reciben (Jones et al., 2005). También es importante destacar que aunque las pymes de este sector individualmente son menos potentes, tienen un considerable impacto en los ámbitos social

y ambiental debido a su alto porcentaje de representación en la industria manufacturera, especialmente en los países en desarrollo (Hartmann, 2011).

Finalmente, Martinuzzi, Kudlak, Faber y Wiman (2011) también hacen un análisis del sector retail frente a aspectos específicos de tipo ambiental y social. Con respecto al asunto ambiental determinan que los factores más importantes para este sector son el consumo de energía y agua, los residuos, el volumen de envases, el uso de la tierra y el transporte; y como impactos indirectos (igualmente importantes) se encuentran el uso de productos químicos por parte de proveedores (ejemplo: agricultores) y la oferta de alimentos modificados genéticamente. En el aspecto social, específicamente de los empleados, destacan el hecho de que los salarios de los trabajadores sean un 30% más bajos en comparación con los servicios privados comparables, por lo que este sector cuenta con un volumen alto de trabajadores de transición y mujeres que laboran tiempo parcial, lo cual, sumado a horas de trabajo irregulares, incontrolables y muchas veces inconvenientes por las largas jornadas de trabajo, hacen que la seguridad y estabilidad laboral también sean un problema importante a tener en cuenta en este sector.

Complementando lo abordado por Martinuzzi et al (2011) en cuanto al aspecto ambiental en el sector retail, específicamente frente al consumo de energía como uno de los factores de mayor impacto en el mismo, Gálvez et al (2013) centran su estudio en este aspecto, es decir, en el consumo de energía, identificándolo como una de las necesidades más representativas de las tiendas minoristas en Europa y resaltando los siguientes aspectos como relevantes en el consumo: refrigeración e iluminación de alimentos, calefacción, ventilación y aire acondicionado de la infraestructura (edificios). Como mejores prácticas en el consumo de energía, se han identificado algunos minoristas que integran como actividad estándar en sus tiendas medidas de minimización y ahorro, favorecido por sistemas de monitoreo integral que permiten la rápida identificación de oportunidades de economía.

En Colombia se destacan varios estudios en el sector retail, entre ellos el de Peralta y Méndez (2015), quienes en su investigación de tipo descriptivo (estudio exploratorio de casos) seleccionan el sector de las grandes superficies en Colombia, en el cual destacan que se caracteriza por presentar una composición fuertemente oligopólica, con unas empresas clientes que suelen ser de gran tamaño y con una alta participación en el mercado; en contraste con las empresas proveedoras, que presentan mayor variedad en estas características, notándose claramente un desequilibrio en el poder de negociación y una subordinación representativa de los proveedores frente a los requerimientos y/o condiciones del minorista, lo cual favorece la competencia desleal y/o prácticas abusivas en estas relaciones (Peralta & Méndez, 2015).

Otro de los estudios en el país es el de Zapata y Sarache (2013), quienes en su modelo de causalidad muestran la fuerte relación de la RSE con la calidad, los procesos internos de la compañía y la innovación de los productos, lo que

respalda la conveniencia de incrementar los esfuerzos en la calidad como una de las vías para impactar y mejorar la RS de las organizaciones; visto el término de calidad” desde la satisfacción de las necesidades de los clientes y no meramente desde la conformidad de las especificaciones del producto (control de calidad) (Zapata & Sarache, 2013).

Finalmente, Aya & Sriramesh (2014) concluyen que clientes, empleados y accionistas son los principales *stakeholders* de las pymes en Colombia. Las relaciones interpersonales con estos grupos de interés forman parte de la cultura organizacional, y la comunicación con ellos la realizan principalmente por medio de reuniones y servicio al cliente. Los autores también destacan que los principales beneficios de la RS percibidos por las pymes son: mejoramiento de cultura organizacional (atrayendo y manteniendo mejores empleados), mejoramiento de imagen y reputación corporativa, incremento de la lealtad de clientes y, en general, mayor satisfacción de sus *stakeholders* más relevantes.

Recomendaciones

A los supermercados

- Tener en cuenta que el futuro del sector tiende hacia el fortalecimiento de las cadenas de suministro y las redes alimentarias. Por tanto, es urgente que desde los supermercados y/o con intervención directa del Gobierno se replanteen las políticas contractuales que rigen las negociaciones supermercado-proveedor, con el fin de equilibrar la balanza comercial y generar verdaderas relaciones *gana-gana* para ambos actores.

- Con el fin de mitigar los altos costos, identificada por los supermercados evaluados como una de las barreras más representativas para llevar a cabo la implementación de la RS, es interesante que los supermercados primero evalúen los beneficios de esta implementación, entre los cuales se puede empezar a trabajar la reducción del impacto ambiental, representado en gran parte por el alto consumo energético en este tipo de empresas, por medio de iniciativas como: arquitectura de las tiendas, optimización de procesos de iluminación, calefacción y refrigeración, entre otros.

- Algunos supermercados ven al consumidor no solo como un fin para generar más riqueza, sino que además se han interesado por conocer y entender sus necesidades, deseos y motivaciones, que normalmente influyen en su comportamiento de compra, logrando generar experiencias de consumo más satisfactorias (fidelización). Sin embargo, se hace necesario que además estos supermercados incluyan aspectos de RS integrales y holísticos, que generen

mayores y mejores índices de confianza y desarrollo para todas las partes interesadas.

- Invertir en herramientas tecnológicas que favorezcan no solo un mejor desempeño de los procesos en las empresas, sino que a su vez fortalezcan los procesos de relación y comunicación con los respectivos stakeholders.

Al Gobierno

- Una de las grandes falencias de la RS en el mundo es el carácter voluntario, y en la mayoría de los casos no certificable, de las guías que dan los lineamientos de RS, entre las cuales se encuentra la guía ISO 26000 de 2010. Por lo anterior, se recomienda que el Gobierno trabaje en la posibilidad de que estas guías se conviertan en normativas con requerimientos (certificables), con el fin de otorgarles a estos sistemas la característica de ser medibles y/o cuantificables, favoreciendo no solo el desarrollo organizacional sino también el de sus respectivos *stakeholders*, incluyendo entre ellos el desarrollo de la comunidad.

- Es estratégico acercar los supermercados al cumplimiento de la RS, teniendo en cuenta el lugar que ocupan en la cadena de suministro como retailers al ser el eslabón que une a productores y consumidores en un mismo lugar (punto de venta). Además, con las diversas estrategias de comunicación que utiliza con los *stakeholders* puede ejercer un impacto positivo y considerable sobre estos, para fortalecer e impulsar actividades socialmente responsables en todos los actores que intervienen en ésta cadena.

A las agremiaciones

- Debe existir entre las agremiaciones nacionales como Fenalco y la ANDI una aproximación más directa con la RS en el sector retail, específicamente en los supermercados, de tal forma que sus informes periódicos abarquen otras perspectivas además de la económica, como es el caso de las perspectivas ambientales, sociales y/o de sostenibilidad.

A las agremiaciones

- Es importante fortalecer los procesos de educación, investigación y proyección en términos de RS con el fin de desarrollar estrategias y proyectos que permitan impactar positiva y permanentemente la comunidad, en especial

a partir del ámbito empresarial, en el cual se da la mayor transformación de recursos económicos, sociales y ambientales en todo el mundo.

Recommendations

To the supermarkets.

- Bear in mind that the future of the sector tends to lean towards the strengthening of supply chains and food networks. For that reason, it is urgent that in supermarkets the contractual policies governing the negotiations supermarket-supplier are reconsidered with or without direct government intervention in order to balance trade and generate real win-win relationships for both actors.

- In order to mitigate the high costs which are identified by supermarkets as one of the most representative barriers to carry out the implementation of the SR, it is interesting that supermarkets first evaluate the benefits of this implementation, among which they can start to work in the reduction of the environmental impact. These is represented in large part by the high energy consumption of these types of companies, through initiatives such as: store architecture, optimization of lighting, heating and cooling processes, and many others.

- Some supermarkets see the consumer not only as a means to generate more wealth, but they have also been interested in knowing and understanding their needs, desires, and motivation. These factors normally influence their purchasing behavior, generating more satisfactory consumption experiences (loyalty). However, it is necessary that these supermarkets also include integral and holistic SR aspects, which generate development indices along with greater and better confidence for all interested parties.

- Invest in technological tools that favor not only a better performance of the processes in the companies but also serve to strengthen the relationship and communication processes with the respective *stakeholders*.

To the government

- One of the major shortcomings of the RS in the world is its voluntary, and in most cases it is uncertifiable, nature of the guides that give the RS guidelines, among which include the ISO 26000 guide of 2010. Therefore, it is recommended that the government work on the possibility that these guidelines become

regulations with requirements (certifiable), in order to grant these systems the characteristic of being measurable and / or quantifiable, favoring not only organizational development but also their respective *stakeholders*, among them include community development.

- It is strategic to bring the supermarkets closer in compliance with the RS, taking into account the place they occupy in the supply chain as retailers, as they play a key role in linking producers and consumers in the same place (point of sale). In addition, with the various communication strategies that it uses with *stakeholders*, it can have a positive and considerable impact on them in strengthening and promoting socially responsible activities by all the actors that participate in this chain.

To the associations

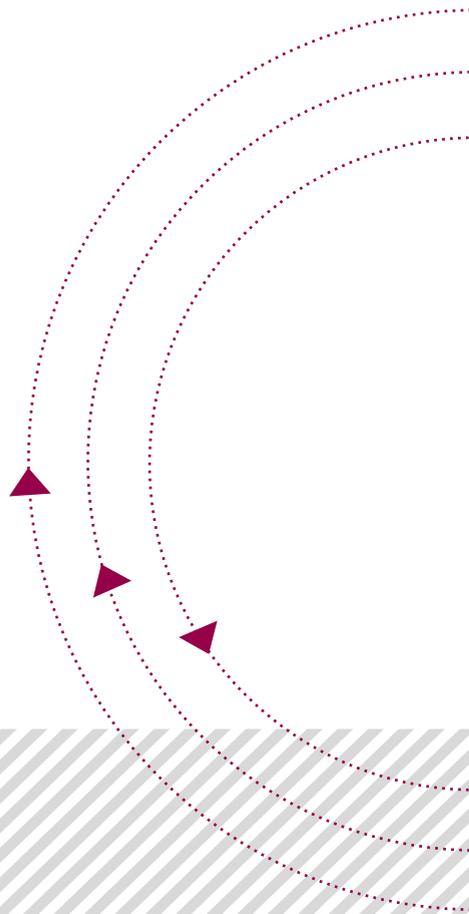
- Among the national associations such as Fenalco and ANDI, there should be a closer relationship with the RS in the retail sector, specifically in supermarkets, so that their periodic reports cover other perspectives besides the economic perspective, as is the case with the environmental, social, and / or sustainability perspectives.

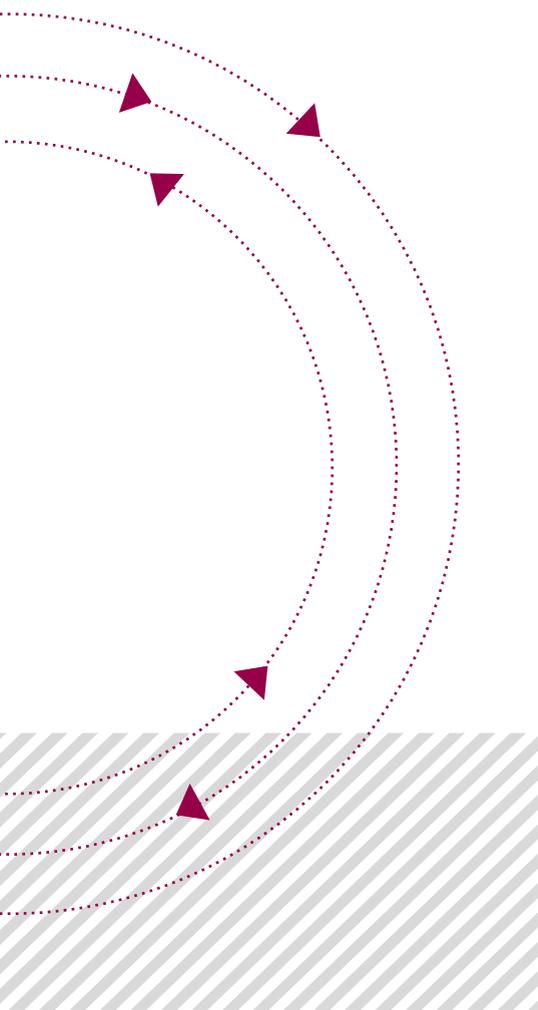
To the Academy

- It is important to strengthen the processes of education, research, and projection in terms of SR in order to develop strategies and projects that allow a positive and permanent impact on the community. This is especially important within the business sector where the greatest transformation of resources occurs in terms of economic, social, and environmental issues throughout the world.

Referencias

- Bowd, R., Bowd, L., & Harris, P. (2006). Communicating corporate social responsibility: an exploratory case study of a major UK retail centre. *Journal of Public Affairs*, 6(2), 147-155.
- Du, S., Bhattacharya, C. B., & Sen, S. (2010). Maximizing business returns to corporate social responsibility (CSR): The role of CSR communication. *International journal of management reviews*, 12(1), 8-19.
- Hartmann, M. (2011). Corporate Social Responsibility in the food sector. *European Review of Agricultural Economics*, 38 (3), 297-324.
- Jones, P., Comfort, D., & Hillier, D. (2007). What´s in store? Retail marketing and Corporate Social Responsibility. *Marketing Intelligence & Planning*, 25 (1), 17-30.
- Martinuzzi, A., Kudlak, R., Faber, C., & Wiman, A. (2011). CSR activities and impacts of the retail sector. *Research Institute for Managing Sustainability (RIMAS). Working Papers*, (4) 1-31.
- Pastrana, N. A., & Sriramesh, K. (2014). Corporate social responsibility: Perceptions and practices among SMEs in Colombia. *Public Relations Review*, 40(1), 14-24.
- Peralta, D. y Méndez, J. (2015). Responsabilidad social y competencia desleal entre las grandes superficies y sus proveedores. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 66, 37-55.
- ZAPATA-GÓMEZ, A. SARACHE-CASTRO, W. A. (2013). Calidad y responsabilidad social empresarial: un modelo de causalidad. *Dyna*, 80(177), 31-39.





Ingenierías

Investigaciones terminadas
entre 2017-2 y 2018-1



Caracterización y alternativas de manejo de los residuos sólidos generados por empresas del sector metalmecánico en la ciudad de Manizales

Characterization and Alternative Management of Solid Waste Generated by Companies in the Metal-mechanic Sector in the City of Manizales

Orlando Valencia Rodríguez | Magíster en Investigación Operativa y Estadística.
Correo electrónico: orlandovr@autonoma.edu.co

Yesid Forero Páez | Magíster en Ingeniería.
Correo electrónico: yforero@autonoma.edu.co

■ **Grupo de Investigación: Física y Matemáticas con Énfasis en la Formación de Ingenieros; Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial - Archytas** ■

Palabras clave: *residuos industriales, procesos industriales, residuos sólidos, sector metalmecánico, desarrollo sostenible.*

Key words: *industrial waste, industrial processes, solid waste, metal-mechanic sector, sustainable development.*

Problema a resolver

Las leyes y normas nacionales e internacionales relacionadas con la gestión ambiental establecen cada vez condiciones más exigentes para el desarrollo de las actividades empresariales. En la actualidad se aprecia la estructuración de mercados verdes en la cual los usuarios solo adquieren productos y servicios fabricados por empresas certificadas en su gestión ambiental. En este contexto las empresas metalmeccánicas, como un sector fundamental de la economía colombiana y que están expuestas a altos niveles de competencia local e internacional, deben buscar alternativas que mejoren sus niveles de competitividad y productividad en el camino de ser empresas sostenibles. Entre las gestiones que deben realizar está lo relacionado con la generación, el manejo y la disposición de residuos producidos en su actividad empresarial.

El sector industrial es uno de los que ha sufrido grandes transformaciones a lo largo de la historia, de la producción artesanal a la fabricación en masa con mayor generación de residuos, convertidos estos en un factor de constante preocupación para las sociedades modernas, generando así la necesidad de disposición o aprovechamiento y teniendo en cuenta que históricamente las empresas han logrado incrementar sus ingresos utilizando el medio ambiente como recurso gratuito para eliminar los residuos generados (Tamayo, Vicente e Izaguirre, 2011).

En Caldas la participación en el PIB del sector secundario de la economía ha generado factores positivos y aspectos no tan favorables, referidos al incremento en la generación de residuos.

Lo anterior nos lleva a plantearnos los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los residuos sólidos que se identifican en empresas grandes del sector metalmeccánico de Manizales?
- ¿Cómo se clasifican los residuos sólidos generados por empresas grandes del sector metalmeccánico de Manizales?
- ¿Cómo se caracterizan los residuos sólidos generados por empresas grandes del sector metalmeccánico de Manizales según el tipo, volumen y frecuencia de generación?
- ¿Cuál es el manejo actual y disposición que se hace de los residuos sólidos generados por la gran empresa del sector metalmeccánico de Manizales?
- ¿Qué alternativas se pueden establecer para el manejo y disposición de los residuos sólidos generados por la gran empresa del sector metalmeccánico de Manizales?

Contexto de estudio

La presente investigación hace parte de uno de los temas de mayor actualidad e importancia en los contextos local e internacional: el desarrollo sostenible, haciendo énfasis en la sostenibilidad empresarial desde el punto de vista de los residuos industriales. Se enfoca en las empresas metalmecánicas de Manizales, por ser uno de los sectores claves del desarrollo local y uno en el que la generación de residuos se constituye en un factor importante para su análisis y el planteamiento de posibles alternativas de manejo.

De igual manera, la adecuada gestión ambiental de los residuos se constituye en una importante opción para contribuir en el mejoramiento de los niveles de productividad y competitividad en el contexto interno de la empresa, y como una oportunidad de proyectar a la organización en el ámbito de la responsabilidad social empresarial.

El proyecto se define mediante varias fases:

- Fase teórica

- Revisión bibliográfica: indagación sobre investigaciones realizadas para esta temática, clasificación teórica de los residuos industriales, inventario de las industrias ubicadas en la ciudad de Manizales.
- Revisión de normatividad: consulta de los aspectos normativos, específicamente lo relacionado con aspectos ambientales.
- Normatividad técnica: revisión de documentos técnicos e información proveniente de entidades o instituciones nacionales e internacionales relacionadas con el tema de residuos, gestión ambiental y desarrollo sostenible.

- Fase contextual

- Se realiza una caracterización del sector metalmecánico, sector en el cual se encuentran las empresas objeto de interés.
- Definición y descripción de las empresas metalmecánicas, los procesos y productos fabricados.
- Identificación de los residuos sólidos que se generan en las empresas metalmecánicas, clasificados por áreas de la empresa.

- Fase propositiva

- Cuantificación y clasificación de los residuos generados y planteamiento de alternativas del posible uso potencial de los residuos.

La población corresponde a nueve empresas del sector metalmeccánico clasificadas como grandes de acuerdo con el número de empleados (201 o más) y tienen asentamiento en el municipio de Manizales. El tamaño de la muestra es la misma población. La investigación tiene un enfoque descriptivo, basado en el análisis de estudios de caso. Se incluyen empresas del sector metalmeccánico asentadas en la ciudad de Manizales, generadoras de residuos sólidos, clasificadas como grandes según el número de personal vinculado.



Figura 1. Clasificación de los residuos

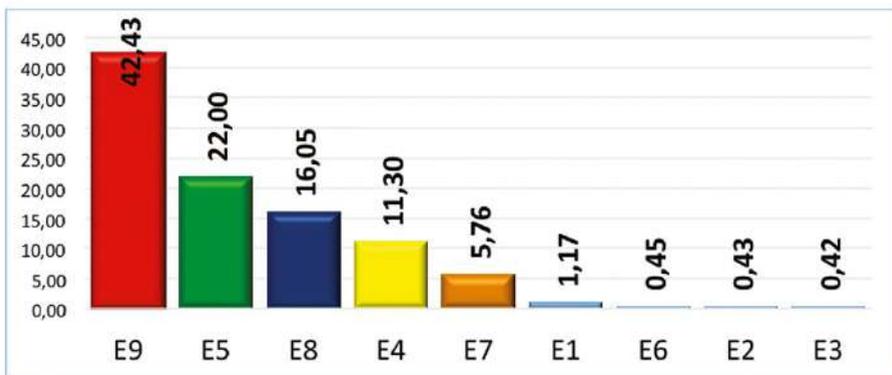


Figura 2. Porcentaje de generación de residuos por empresa

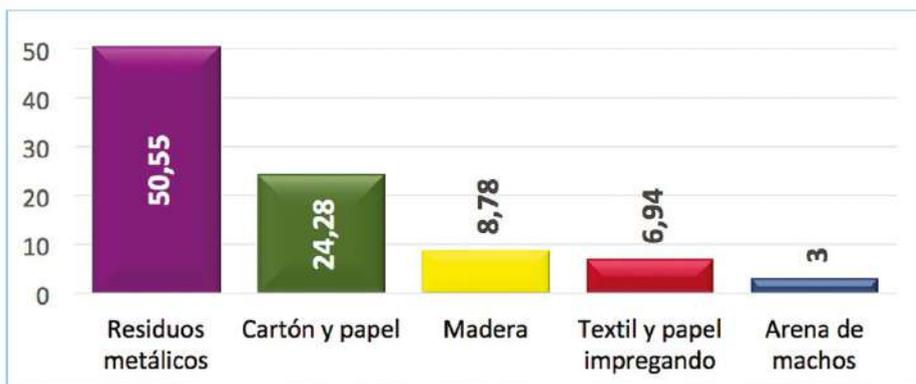


Figura 3. Porcentajes de residuos más comunes

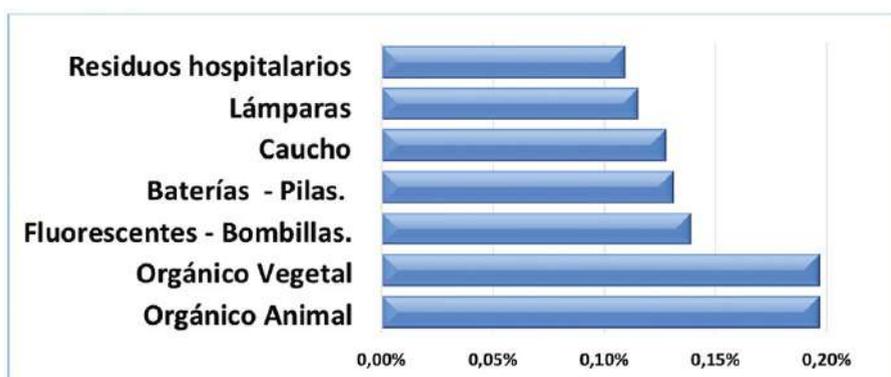


Figura 4. Residuos generados no muy comunes

Recomendaciones

Dirigidas a empresas del sector metalmecánico y organizaciones gubernamentales de gestión y control de residuos industriales

- Las empresas deben ser conscientes de que nos movemos hacia un *mercado verde*, en el cual los productos preferidos van a ser aquellos fabricados por empresas que funcionan bajo el marco de la sostenibilidad empresarial. Por ello se necesita más compromiso y participación de las empresas, así como una regulación que estimule el desarrollo de este tipo de empresas.
- El diagnóstico con la norma ISO 14001 2015 es una buena alternativa para conocer el estado actual de la gestión de residuos en las empresas. Junto con

el posterior diseño del plan de gestión integral de residuos sólidos para las empresas del sector metalmeccánico, y en general para otras empresas, es una gran posibilidad para fortalecer los procesos de producción más limpia, que beneficia a la organización en la búsqueda y obtención de mejores resultados. Con el desarrollo de planes de mejoramiento se logra mitigar considerablemente el impacto negativo que generaban los residuos sólidos en el medio ambiente, además de lograr una mayor conciencia entre los empleados y la sociedad en general.

- Los programas de gestión de residuos deben estar enfocados desde los diferentes tópicos y actores que intervienen en la cadena de abastecimiento, producción y disposición de los residuos. Es decir, desde la fuente misma, en los procesos de producción y por los agentes encargados de hacer el transporte y la disposición en los diferentes sitios especializados para ello. También se deben poner en marcha estrategias orientadas a la reducción de uso de materiales con difíciles procesos de degradación, por materiales más amigables con el medio ambiente. Tener en cuenta los factores de control y herramientas de medición y valoración, los cuales permiten tener un mejor nivel de monitoreo, generando mayor competitividad y satisfacción a los consumidores.

- Las empresas podrían revisar el funcionamiento global de su sistema, sacar sus propias conclusiones y actuar para mejorarlo uniéndolo con otros sistemas. De esta forma, la alta dirección refuerza su compromiso de seguir trabajando para proteger el medio ambiente.

Recommendations

Directed to companies of the metal-mechanic sector and governmental organizations of management and control of industrial waste

- Companies must be aware that we are moving towards a *green market*, in which the preferred products will be those manufactured by companies that operate under a framework prioritizing sustainability within the business. Therefore, more commitment and participation of companies is needed as well as a regulation that stimulates the development of these types of companies.

- The diagnosis with the ISO 14001 2015 standard is a good alternative to know the current status of waste management in companies. With the subsequent design of the solid waste integral management plan for companies in the metal-mechanic sector and in general for other companies, it has a great potential to strengthen the processes of cleaner production which benefits the organization through the search and achievement of better results. With the development of

improvement plans, it is possible to considerably mitigate the negative impact of solid waste generated in the environment as well as achieve greater awareness among employees and the society in general.

- The waste management programs should be focused on the different topics and actors involved in the supply chain, the production, and the disposal of waste from the source itself in the production processes and by the intermediaries in charge of making the transport and the disposition in the different specialized places for it. Strategies must also be implemented to reduce the use of materials with difficult degradation processes through more environmentally friendly materials. One must take into account the control factors along with measurement and assessment tools which allow a better level of monitoring, thus generating greater competitiveness and satisfaction for consumers.

- Companies could review the overall functioning of their system, draw their own conclusions, and act to improve it by linking it with other systems. In this way, senior management reinforces its commitment to continue working to protect the environment.

Referencias

Tamayo, U., Vicente, M. e Izaguirre, J. (2011). La gestión de residuos en la empresa: motivaciones para su implantación y mejoras asociadas. Investigaciones europeas de dirección y economía de las empresas.

Bibliografía

Acuña, G. (2001). Gestión ambientalmente adecuada de residuos urbanos en América Latina: un enfoque de política integral. *Actas del Seminario Internacional Experiencia Latinoamericana en Manejo Ambiental*. Santiago de Chile.

Alcaldía de Bogotá y Universidad Distrital. (2010). *Guía para la gestión y manejo integral de residuos industria metalmecánica*. Bogotá: Alcaldía de Bogotá y Universidad Distrital.

Fondo Social Europeo (2006). *Guía de buenas prácticas para la gestión de residuos industriales*. 100.

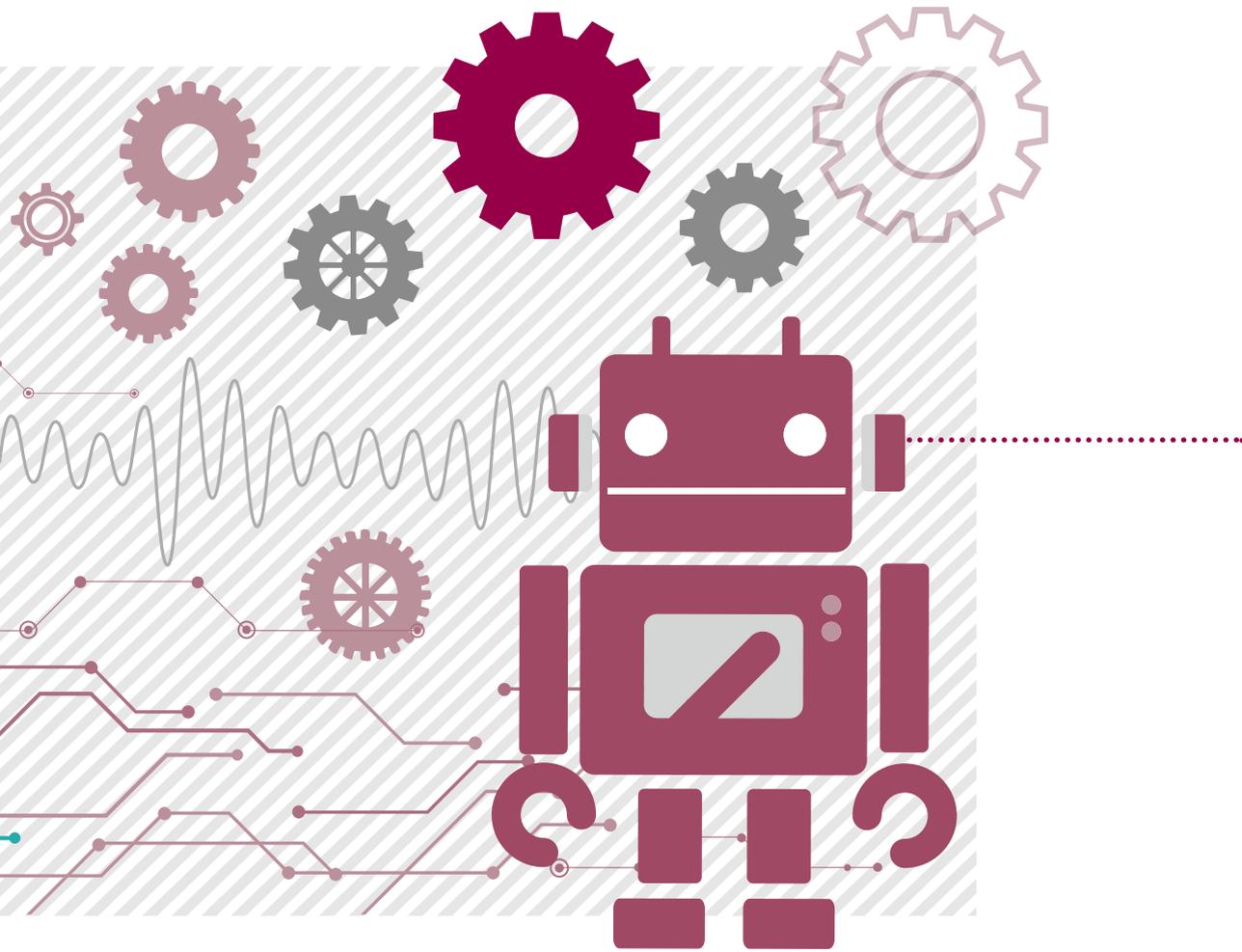
García Suárez, F. Y. (2011). *Plan de gestión integral de residuos y desechos para la empresa del sector químico y metalmecánico*. Trabajo de Grado. Caracas: Universidad Simón Bolívar. Decanato de estudios de postgrado.

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM (2011). *Generación y manejo de residuos o desechos peligrosos en Colombia*. Bogotá: IDEAM.
- Loayza, J. y Silva Meza, V. (enero-junio de 2013). Los procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas ambientales. *Diseño y Tecnología*, 16(1), 108 - 117.
- Luna, A. (2013). Industria metalmeccánica en Querétaro y el riesgo ambiental. *Revista Desarrollo Gerencial*, 5(1).
- Mottú, R. (2012). *Manejo integral y disposición temporal de residuos peligrosos y no peligrosos en la industria metalmeccánica*. Trabajo de Grado. Ingeniero en Procesos Ambientales. México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Ortiz Coy, W. A. (2011). *Plan de gestión integral para el manejo de residuos peligrosos generados en la empresa Exco Colombiana S.A.* Trabajo de Grado. Administración Ambiental. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Pérez Gómez, J. (2010). Gestión de residuos industriales. Guía para la intervención de los trabajadores. Paralelo Edición.
- Sitjes, M. (2005). *Identificación, clasificación y minimización de residuos en el sector metal-mecánico* (1a. Parte). *Forum Calidad*.
- Sitjes, M. (2006). Identificación, clasificación y minimización de residuos en el sector metal-mecánico (2da. Parte). *Forum Calidad*.
- Sitjes, M. (2006). Identificación, clasificación y minimización de residuos en el sector metal-mecánico (3da. Parte).



Imagen 1. Foto centro de acopio de residuos metalmeccánicos de una empresa objeto de estudio. Autor: estudiante auxiliar de investigación.





Desarrollo de robots móviles programables controlados por tecnología de captura de movimiento

Development of Programmable Mobile Robots Controlled by Motion Capture Technology

Juan Pablo Ángel López | Magister en Ingeniería

Correo electrónico: jangel@autonoma.edu.co

Santiago Murillo Rendón | Candidato a Doctorado en Ciencias Cognitivas

Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Automática; Ingeniería de Software** ■

Palabras clave: control autónomo, captura de movimiento, robots móviles, comunicaciones inalámbricas, sistemas embebidos.

Key words: autonomous control, motion capture, mobile robots, wireless communications, embedded systems.

Problema a resolver

En la actualidad existen varias muestras del potencial existente en los sistemas de captura de movimiento para usos aplicados en robótica, especialmente en el control de robots móviles aéreos (cuadricópteros principalmente) con trayectorias y comportamientos programables. Estas aplicaciones buscan motivar a la comunidad científica a formar investigadores que aprovechen las tecnologías existentes para la creación de nuevo conocimiento (D'Andrea, 2013) y en respuesta a esta tendencia y gracias a que la Universidad Autónoma de Manizales (UAM) cuenta con la infraestructura necesaria para este fin, los grupos de investigación en Automática e Ingeniería del Software plantean este proyecto de investigación.

Adicional a lo anterior, este proyecto puede (y pretende) articularse con los semilleros de investigación involucrados con los programas de la Facultad de Ingeniería, con el fin de profundizar en la formación de estudiantes de pregrado, aportando a la construcción de universidad guiados por la visión institucional UAM.

De esta manera, se propone la creación de prototipos funcionales para un robot móvil terrestre y uno aéreo. El primero de ellos debe ser capaz de seguir rutas y realizar mapeo del entorno de forma automatizada. El segundo se utilizará para rastrear rutas y calibrar algoritmos de desplazamiento. Lo anterior mediante la vinculación de estudiantes de la Facultad de Ingeniería que trabajen en diferentes etapas y alcances del proyecto.

Contexto del estudio

A continuación, se presenta una síntesis de trabajos relevantes en el área y que sirvieron de guía para la formulación y solución de este proyecto.

- *Robot spatial perception by stereoscopic vision and 3d evidence grids*

En este trabajo se utiliza vista estereoscópica para obtener una matriz 3D del medio que rodea el robot con ángulos amplios. Se construye una matriz de $264 \times 264 \times 64$ para representar un espacio de $6 \times 6 \times 2$ m. Los resultados son adecuados para una navegación fiable del robot y para reconocer objetos con una dimensión mayor a 10 cm. Las imágenes fueron obtenidas con cámaras a color Sony XC-99, con lentes de 6 mm, montadas de forma segura en paralelo a 15,6 cm de distancia en una barra de aluminio. El programa 3D demostró la efectividad del acercamiento y los 500 MIPS son suficientes para la versión en tiempo real. El programa existente es suficiente para alimentar un robot

navegador altamente confiable, pero anticipamos cada vez mejores resultados, ya que casi todas las partes pueden ser analizadas y optimizadas (Amazon, 2016).

- *Using real-time stereo vision for mobile robot navigation. Autonomous Robots*

Se propone un robot basado en estéreo-visión que puede navegar por sí solo y explorar su entorno mientras construye mapas de este. El estudio presenta un método para reducir la disparidad de imágenes en un mapa de dos dimensiones. Esta forma de crear mapas es muy sensible al ruido. El algoritmo de planificación de la trayectoria es una mezcla de camino más corto y los posibles métodos de campo. La estéreo-visión es una alternativa viable a otros sensores espaciales, tiene una gran capacidad para localizar obstáculos con rapidez y precisión (Correa, 2012).

- *Aplicación de sensores múltiples para el posicionamiento tridimensional de robots usando visión*

Su objetivo es poner un disco 1m de diámetro para tapar un orificio del mismo tamaño. La posición del orificio con respecto a la tapa no se conoce de manera precisa, por lo cual se necesita visión para automatizar el proceso. El uso de mínimo de dos cámaras tiende a aumentar la precisión y además puede aumentar el volumen de trabajo del manipulador, permitiéndole desempeñar tareas de mayor precisión. En los experimentos se utilizaron dos cámaras de control en los que se definía un punto objetivo en espacio para cada sensor utilizado. Se probó la factibilidad del método descrito en el trabajo para producir un posicionamiento preciso de la herramienta manipulada con respecto a una pieza arbitraria colocada de igual manera en el volumen de trabajo del robot (Cuchango, 2011).

- *Vision-based global localization and mapping for mobile robots*

El robot, utilizando localización global, se ubica a sí mismo con o sin ninguna localización estimada anterior. Esto se logra haciendo coincidir puntos de referencia distintivos en el fotograma actual con una base de datos de mapas. Se compara la transformada de Hough y la aproximación RANSAC. Por otra parte, una localización global más robusta puede ser obtenida haciendo coincidir submapas de regiones locales construidos por múltiples frames. Estos submapas con un algoritmo de alineamiento pueden ser aplicados para la construcción de mapas (D'Andrea, 2013).

- *Análisis de la tecnología de posicionamiento indoor aplicada a robots autónomos móviles*

Exponen los aspectos claves de los sistemas de posicionamiento en interiores, sus usos actuales en múltiples entornos y las posibles evoluciones futuras de diferentes tecnologías. Existen sistemas de navegación basados en visión cuyo principal desafío es plasmar un mundo en 3D, con profundidad y giros, en información de localización por medio de una cámara que toma imágenes en 2D. Hoy en día es habitual que las cámaras se combinen con sensores que aporten información sobre profundidad, como los escáneres láser. La forma más sencilla para comprender cómo los datos de diferentes fuentes son procesados de forma conjunta es el algoritmo de fusión redundante simple propuesto por Raphael Labayrade para fusionar datos provenientes de un escáner láser y un sistema de visión estéreo. Este algoritmo trata de emparejar el conjunto de obstáculos detectados por el escáner con los detectados por el sistema de visión. En caso de que las lecturas de ambos sensores coincidan, se asume que el obstáculo es real (González & García, 2001).

Recomendaciones

Para desarrolladores de hardware para robótica

- En el presente proyecto se logró desarrollar un robot terrestre autónomo capaz de recibir un conjunto de nodos de referencia para su desplazamiento y a partir de ellos calcular una ruta óptima. Con esta ruta óptima el robot es capaz de desplazarse por el área de trabajo y realizar el monitoreo del entorno. Este monitoreo permite elaborar un mapa de los obstáculos ubicados en este entorno de trabajo.
- El desarrollo del chasis, la utilización de motores y la estrategia de control de movimiento juegan un papel clave en el desarrollo de este tipo de proyectos. Para el desarrollo del robot terrestre se probaron cerca de siete configuraciones diferentes de chasis. Para el robot aéreo se construyeron alrededor de cinco. Todo lo anterior en aras de garantizar que se obtuviera un prototipo funcional en términos de eficiencia energética, peso y maniobrabilidad.
- Para obtener la posición y orientación del robot fue imprescindible contar con tecnología de posicionamiento que permitiera identificar de manera apropiada la ubicación del robot en el entorno de trabajo. En este proyecto se probó el uso de tecnología de detección de marcadores, la cual demostró ser precisa para la tarea asignada. No obstante, esta tecnología limita el uso del robot a un espacio cerrado. Por esto queda abierta la posibilidad de explorar

tecnologías como el GPS o el aGPS, que permiten obtener la ubicación del robot no solo en un espacio confinado sino en cualquier lugar del globo terrestre.

Para desarrolladores de algoritmos para robótica

- Para el mapeo del entorno se realizó un trabajo de comparación entre sensores de ultrasonido e infrarrojos. Ante estos sensores se pudo identificar que la precisión de la medida depende en gran proporción de los rangos de distancia que se desean monitorear. En este sentido se recomienda en primera instancia seleccionar sensores de respuesta rápida y de rangos de medición cortos, y así mejorar las tareas de protección del robot frente a obstáculos y de mapeo del entorno.
- Respecto al robot terrestre, es necesario implementar algoritmos basados en diferentes sensores (giroscopios, acelerómetros, *encoders*, etc.) para regular adecuadamente la velocidad de las ruedas y así asegurar el seguimiento de una trayectoria en línea recta.

Para la utilización de plataformas de desarrollo

- La construcción desde cero de estructuras robóticas se puede convertir en una labor desgastante, en el sentido de que puede consumir más tiempo y esfuerzo de lo inicialmente planteado. Por esto se recomienda utilizar plataformas robóticas de desarrollo, es decir, estructuras ya diseñadas y debidamente instrumentadas, que ya estén listas para la implementación de un sistema o algoritmo de control determinado. De esta manera, la labor de investigación se podría centrar en los problemas aún no resueltos, como lo son la construcción de mapas del entorno, planificación de trayectorias, protocolos de comunicación eficientes, entre otros.

Recommendations

To hardware developers for robotics

- In the present project, it was possible to develop an autonomous terrestrial robot capable of receiving a set of reference nodes for its movement and from this an optimal route can be calculated. With this optimal route, the robot is able to move around the work area and monitor the environment. This monitoring allows a map of the obstacles located in this work environment to be created.
- The development of the chassis, the use of motors, and the strategy of motion control play a key role in the development of these types of projects. For the development of the terrestrial robot, about seven different chassis

configurations were tested. For the aerial robot, about five were built. All of the above was done in order to ensure that a functional prototype was obtained in terms of energy efficiency, weight, and maneuverability.

- In order to obtain the position and orientation of the robot, it was essential to have positioning technology that would allow the robot to identify the location of itself in its work environment appropriately. In this project, the use of marker detection technology was tested which proved to be accurate for the assigned task. However, this technology limits the use of the robot to a closed space. For this reason, the possibility of exploring technologies such as GPS or aGPS, which can obtain the location of the robot not only in a confined space but anywhere in the globe, is open.

To developers of algorithms for robotics

- A comparison work between ultrasound and infrared sensors was performed to map the environment. Regarding these sensors, it was possible to identify that the precision of the measurement depends, to a large extent, on the ranges of distance to be monitored. In this sense, it is recommended in the first place to select fast response sensors and short measurement ranges which will thus improve the tasks of protecting the robot against obstacles and mapping the environment.

- Regarding the terrestrial robot, it is necessary to implement algorithms based on different sensors (gyroscopes, accelerometers, encoders, etc.) to properly regulate the speed of the wheels and thus ensure the tracking of a straight-line trajectory.

To the use of development platforms

- The construction from scratch of robotic structures can become a laborious task in the sense that it can consume more time and effort than initially proposed. For this reason, it is recommended to use robotic development platforms, that is, structures already designed and properly instrumented that are ready for the implementation of a specific control system or algorithm. In this way, the research work could focus on the problems not yet solved, such as the construction of maps of the environment, trajectory planning, efficient communication protocols, and others.

Referencias

- Amazon. (2016). Amazon Robotics. *Amazon Robotics*.
- Correa, C. (2012). Algoritmos para la planificación y seguimiento de trayectorias en robots agrícolas.
- Cuchango, H. E. (2011). Propuesta de un algoritmo para La Planeación De Trayectorias De Robots Móviles Empleando Campos Potenciales Y Enjambres De Partículas Activas Brownianas.
- D'Andrea, R. (Junio de 2013). *The astounding athletic power of quadcopters*. (<http://www.ted.com/>) Recuperado el 2 de Diciembre de 2014, de http://www.ted.com/talks/raffaello_d_andrea_the_astounding_athletic_power_of_quadcopters
- E. J. Gonzáles Galván, S. R., & García, H. M. (2001). Aplicación de sensores múltiples para el posicionamiento tridimensional de robots usando visión. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*.

Bibliografía

- Acosta, G. A. (2005). Ambiente Multi-agente robótico para la navegación colaborativa en escenarios estructurado. *IEEE TRANSACTIONS ON ROBOTICS*.



Imagen 1. Interacción de dron y robot terrestre.
Fuente: Juan Pablo Ángel y Santiago Murillo Rendón.



Imagen 2. Interacción de dron y robot terrestre.
Fuente: Juan Pablo Ángel y Santiago Murillo Rendón.

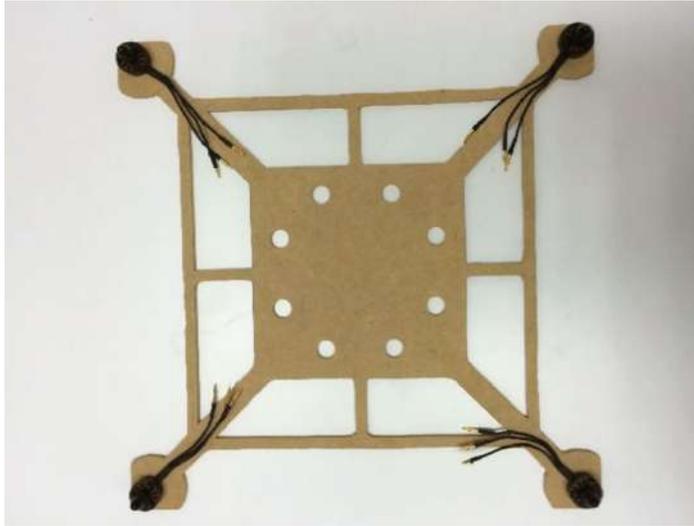


Imagen 3. Chasis desarrollado para el dron.
Fuente: Juan Pablo Ángel y Santiago Murillo Rendón.



Imagen 4. Detalle de tarjeta de desarrollo arduino montada sobre el chasis del robot móvil terrestre. Fuente: Juan Pablo Ángel y Santiago Murillo Rendón.



Fluidez verbal de personas con deterioro cognitivo leve y su entrenamiento cognitivo computarizado

Verbal Fluency of People with Mild Cognitive Impairment and their Computerized Cognitive Training

Santiago Murillo Rendón | Magíster en Ingeniería – Automatización Industrial.
Correo electrónico: smurillo@autonoma.edu.co

Tutor: Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería - Automática.
Correo electrónico: bsegura@autonoma.edu.co

Cotutora: Francia Restrepo de Mejía | Doctora en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud.
Correo electrónico: franciarestrepo@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Ingeniería de Software - Automática;**
Neuroaprendizaje ■

Palabras clave: *sistemas inteligentes, neuroaprendizaje, deterioro cognitivo, fluidez verbal.*
Key words: *intelligent systems, neurolearning, cognitive impairment, verbal fluency.*

Problema a resolver

La población de personas mayores de 65 años en los próximos años representará el mayor porcentaje de la población mundial. En Colombia, este segmento poblacional vive en condiciones típicas de bajo nivel de escolaridad y soledad y depresión, factores de riesgo para padecer deterioro cognitivo (DC). El deterioro cognitivo es un estado entre el envejecimiento normal y la demencia. Esta condición afecta a personas mayores de 65 años y es de tipo degenerativo. El deterioro cognitivo limita la forma en que se producen los procesos cognitivos, afectando comúnmente la memoria, la atención, las funciones ejecutivas, entre otras. Cuando se afectan estos procesos cognitivos se producen falencias en habilidades indispensables para las personas como la fluidez verbal (FV). Esto último modifica aspectos de la vida de estos individuos, como su independencia.

Dado que no hay una cantidad suficiente de profesionales que puedan tratar estas posibles anomalías en las personas y que dada su edad y condición cada vez son menores los escenarios de desarrollo cognitivo, se hace necesario establecer estrategias para favorecerlos. El entrenamiento cognitivo es una de estas estrategias, y ha sido utilizado para paliar las condiciones propias del DC. Este tipo de intervenciones ha demostrado resultados favorables en la mejora de varios procesos cognitivos en las primeras etapas del DC (deterioro cognitivo leve - DCL). No es de olvidar que esto implica la inversión de tiempo y personal calificado, que como ya se dijo, es escaso para atender la demanda de estas personas.

De acuerdo con lo anterior, se han propuesto sistemas de entrenamiento cognitivo computarizados, enfocados a mejorar procesos cognitivos como la memoria, la atención, la velocidad de procesamiento, el reconocimiento del lenguaje, el cálculo y la orientación espacio-temporal, etc. Estos sistemas, si bien conducen a mejoras en los procesos trabajados, aún no cubren las expectativas de la población afectada y de los médicos tratantes. Además, en las revisiones del estado del arte aún no se aprecia que haya sistemas concebidos para tratar la FV de quienes padecen DCL. Los antecedentes muestran que la falta de adaptabilidad de estos sistemas a cada individuo es una de las condiciones que limitan sus alcances. También es difícil mantener las mejoras en el tiempo, lo que indica que es necesario mantener el entrenamiento, situación para la cual los sistemas actuales no están preparados. Otra dificultad es la limitada interacción que los sistemas actuales exhiben, pues implican que los entrenados sean, al menos, usuarios intermedios de sistemas de cómputo.

Todo lo anterior demuestra que es urgente investigar en estas temáticas, pues en los próximos años la cantidad de población con DCL será mayor, situación que es común para todo el planeta. Los sistemas de salud requieren de herramientas que incorporen la tecnología, que brinden soluciones especializadas para las personas según su condición y que brinden mayor autonomía a los terapeutas,

permitiéndoles allegar el tratamiento a más personas. Los sistemas cognitivos artificiales (SCA) permiten explorar aspectos importantes de la cognición como la autonomía, la percepción, la anticipación, la acción y la motivación. En especial desde la percepción y la acción es posible desarrollar e integrar desarrollos de la ciencia y la tecnología como aún no se ha hecho. Esto puede alcanzarse desde la exploración, adaptación, mejora o generación de interfaces humano máquina (HMI). Estas HMI deben ser especializadas para la interacción entre SCA y personas con DCL que evidencian problemas de FV. Considerando lo anterior, se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es el efecto del entrenamiento cognitivo computacional en la fluidez verbal semántica de personas con deterioro cognitivo leve?

Contexto del estudio

Una persona con DCL cursa un proceso degenerativo que puede conducirlo a una enfermedad de Alzheimer (EA) y posteriormente a la muerte. Investigar el DCL es importante, pues la incidencia del DCL se encuentra entre el 20% y el 50%; su progresión a EA es de hasta el 50% en los siguientes 2 a 3 años (Belleville y otros, 2006) y la proporción de población adulta es cada vez mayor.

Entre las alteraciones más relevantes en la condición de una persona con DCL están las relacionadas con la FV (Murphy, Rich & Troyer, 2006). Estas alteraciones interfieren directamente con los procesos de comunicación de la persona. La falta de comunicación promueve en el individuo un conjunto de factores que contribuyen aún más con el proceso degenerativo; como ejemplo de ello, el aislamiento al que se somete la población anciana. Además, factores adicionales como la soledad también contribuyen de manera negativa con la condición de la persona (Nutter-Upham y otros, 2008; Juncos-Rabadán, 2009; Murphy, Rich & Troyer, 2006; Bertola y otros, 2014).

En todo caso, estas personas requieren potenciar sus procesos cognitivos a cambio de atenuar el proceso degenerativo de su enfermedad. Una manera evidente de mejorar dichos procesos es mediante la interacción social; lastimosamente, dada su condición y en especial por su edad, esa interacción con otras personas no es un proceso habitual. Conforme a lo anterior, un sistema computacional inteligente basado en los lineamientos de los SCA que interactúe con personas con DCL y alteraciones de FV, podría convertirse en una estrategia favorable para asistir a estas personas, al tiempo que se tratan sus procesos cognitivos y se mitigan factores externos como la soledad.

A la fecha existen protocolos e intervenciones cognitivas en papel que deben realizarse en clínicas de memoria, hospitales o laboratorios para poder garantizar su correcta aplicación. Las intervenciones de este tipo requieren de personal

entrenado y calificado que normalmente eleva los costos de realización de estos entrenamientos. Esto constituye una carga significativa para los sistemas sociales y de salud, con un costo económico que podría superar en el mundo los US\$663 millones, según Wimo, Jonsson y Winblad (2006), y en Colombia los \$33 millones por persona cada año, según cálculo de Prada, Takeuchi & Ariza (2014).

Estudios como los de Dannhauser y otros (2014), Maci y otros (2012) y Graessel y otros (2011) concluyen que la estimulación y el entrenamiento cognitivo contribuyen a la prevención de la aparición del deterioro cognitivo leve (DCL) en sujetos sanos, a retrasar la aparición de demencia en sujetos con DCL e incluso, en individuos con demencia, a retardar el paso a estadios más severos de la enfermedad. Además, este beneficio parece aumentar con el uso de herramientas tecnológicas, tal como lo describe Park y otros (2014) y Chan, Haber, Drew y Park (2016).

Además de lo anterior, los sistemas de entrenamiento cognitivo computarizados (ECC) que existen en la actualidad no incorporan IHC pensadas especialmente en población anciana y con las características sociodemográficas de nuestro país.

Por los anteriores motivos se considera que el presente proyecto es innovador, toda vez que le apunta a una problemática que irá en aumento en los próximos años, que aún no tiene una solución completa y que genera altos costos al servicio de salud. Además, se propone abordarlo desde una perspectiva computacional, lo que implica que se estará trabajando sobre las sugerencias de trabajo futuro identificadas en el estado del arte. También el uso de HCI como el reconocimiento de voz, la síntesis de voz y el reconocimiento automatizado de gestos y su asociación con estados emocionales, se constituye en una verdadera innovación en la implementación de sistemas para entrenamiento cognitivo en la población de interés. Finalmente, debe destacarse que el desarrollo de este sistema podrá utilizarse a futuro como herramienta de teleasistencia, toda vez que ha sido pensado para operar en los hogares de las personas intervenidas. Esto último libera a las personas de tener que acudir a instituciones de salud para realizar su proceso de entrenamiento.

Recomendaciones

Dirigidas a gobernaciones, alcaldías y secretarías municipales de salud y planeación, entes territoriales de salud, sujetos mayores de 65 años, sus familiares y cuidadores.

- El deterioro cognitivo y las enfermedades neurodegenerativas son uno de los principales problemas en salud que la humanidad afrontará en los próximos años. Su estudio es de gran importancia, pues son problemáticas que hasta ahora no se habían observado. Sin embargo, el aumento en la expectativa de vida demuestra que será necesario aprovisionar al sistema de salud de herramientas que le permitan mitigar los impactos derivados de estas problemáticas.
- En cuanto al Deterioro Cognitivo, este puede intervenir en sus primeras etapas (DCL), pues en este estadio las intervenciones de estimulación cognitiva aún pueden mitigar los procesos degenerativos. Si bien los procesos de estimulación cognitiva y sus efectos positivos están ampliamente documentados, aún se realizan mediante estrategias tradicionales como el uso de lápiz y papel y la asistencia de terapeutas. No obstante, la realización de terapias de estimulación cognitiva de la manera tradicional limita el acceso a las mismas, pues no hay suficiente personal capacitado para realizarlas y normalmente implican el desplazamiento del intervenido a algún centro de atención.
- Por lo anterior se recomienda que los organismos de gobierno inviertan esfuerzos en promover estrategias de protección para esta población, que tiene un grado alto de vulnerabilidad. Esto se logra con estudios sobre este tipo de enfermedades y que además contribuyan al desarrollo de herramientas como la que en este proyecto se propone, toda vez que, al ser herramientas computacionales, mejoran el acceso de la población de interés a intervenciones que propendan por su bienestar cognitivo. Esto se demuestra en el sentido de que el acceso a equipos de cómputo es cada vez más democrático y rompe con barreras de toda índole, incluyendo las barreras de tipo social, económico y geográfico.
- También es deber de los organismos gubernamentales y de salud informar a las personas próximas a superar la edad de 65 años, a sus familiares y cuidadores, acerca de las dificultades que se afrontarían en caso de iniciar un padecimiento neurodegenerativo y sobre la importancia de atender las intervenciones cognitivas que se le propongan para afrontar las dificultades derivadas de su enfermedad. Las personas que alcanzan esta edad deben tomar conciencia de los padecimientos que puede afrontar relacionados con la edad y de los declives y deterioros cognitivos en los que podría estar inmerso.

- Es necesario educar a esta población promoviendo esfuerzos como los realizados en el proyecto *Implementación del programa para diagnóstico y control de enfermedades crónicas no transmisibles y cáncer de cérvix y mama, con el apoyo de TIC en el departamento de Caldas*, en el que se ha desarrollado material educativo para educar a esta población, además de desarrollar equipos de asistencia remota para atender las necesidades de las personas con mayor grado de deterioro. El proyecto en mención es el que da cabida al presente proyecto de doctorado.

Recommendations

Aimed towards governors, mayors and municipal secretariats of health and planning, territorial health entities, people over the age of 65, their families, and caregivers.

- Cognitive impairment and neurodegenerative diseases are two of the main health problems that humanity will face in the coming years. The study of these diseases is of great importance as they are problems that until now had not been observed. However, the increase in life expectancy shows that it will be necessary to provide the health care system with tools that will allow it to mitigate the impacts that emerge from these problems.

- As for Cognitive Impairment, it can be intervened in its early stages (MCI), since in these stages cognitive stimulation interventions can still mitigate degenerative processes. Although cognitive stimulation processes and their positive effects are widely documented, they are still executed through traditional strategies such as the use of pencil and paper and with the aid of therapists. However, the performance of cognitive stimulation therapies through the traditional method limits access to them, as there is not enough trained personnel to perform these therapies and so these treatments are usually moved to some center of attention.

- Therefore, it is recommended that government agencies invest efforts in promoting protection strategies for this population which has a high degree of vulnerability. This is achieved with studies on this type of disease which also contribute to the development of tools such as the one proposed in this project. Being computational tools, they improve the access of the population mentioned to interventions that promote their cognitive well-being. This is proved in the sense that access to computer equipment is increasingly democratic and breaks down all kinds of barriers, including social, economic, and geographical barriers.

- It is also the duty of government and health agencies to inform people close to the age of 65, their families, and caregivers about the difficulties that are faced in the onset of a neurodegenerative disease and the importance of taking care of cognitive interventions that are proposed to address difficulties that arise from these diseases. People who reach this age must become aware of illnesses that they may face related to age and potential cognitive decline and deterioration.
- It is necessary to educate this population by promoting efforts such as those present in the project, 'Implementation of the program for diagnosis and control of chronic non-communicable diseases and cervical and breast cancer, with the support of ICT in the department of Caldas', which has developed material to educate this population in addition to developing remote assistance teams to meet the needs of people with higher degrees of impairment. The present doctoral project treats this project in question.

Referencias

- Belleville, S., Gilbert, B., Fontaine, F., Gagnon, L., Ménard, É., & Gauthier, S. (2006). Improvement of episodic memory in persons with mild cognitive impairment and healthy older adults: Evidence from a cognitive intervention program. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 22(5-6), 486-499.
- Bertola, L., Mota, N. B., Copelli, M., Rivero, T., Diniz, B. S., Romano-Silva, M. a., . . . Malloy-Diniz, L. F. (2014). Graph analysis of verbal fluency test discriminate between patients with Alzheimer's disease, mild cognitive impairment and normal elderly controls. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 6(July), 1-10. Recuperado de <http://journal.frontiersin.org/Journal/10.3389/fnagi.2014.00185/abstract>
- Chan, M., Haber, S., Drew, L. & Park, D. (2016). Training older adults to use tablet computers: Does it enhance cognitive function? *The Gerontologist*, 56(3), 475-484.
- Dannhauser, T., Cleverley, M., Whitfield, T., Fletcher, B., Stevens, T. & Walker, Z. (2014). A complex multimodal activity intervention to reduce the risk of dementia in mild cognitive impairment -ThinkingFit: Pilot and feasibility study for a randomized controlled trial. *BMC psychiatry*, 129.
- Graessel, E., Stemmer, R., Eichenseer, B., Pickel, S., Donath, C., Kornhuber, J. & Luttenberger, K. (2011). Non-pharmacological, multicomponent group

therapy in patients with degenerative dementia: A 12-month randomized, controlled trial. *BMC medicine*, 129.

- Juncos-Rabadán, O. (2009). Lenguaje en el deterioro cognitivo leve. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 29(1), 1-3. Obtenido de <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0214460309701378>
- Maci, T., Pira, F., Quattrocchi, G., Nuovo, S., Perciavalle, V. & Zappia, M. (2012). Physical and cognitive stimulation in Alzheimer disease. The GAIA Project: A pilot study. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 107--113.
- Murphy, K. J., Rich, J. B. & Troyer, A. K. (2006). Verbal fluency patterns in amnesic mild cognitive impairment are characteristic of Alzheimer's type dementia. *Journal of the International Neuropsychological Society - JINS*, 12, 570-574.
- Nutter-Upham, K. E., Saykin, A. J., Rabin, L. A., Roth, R. M., Wishart, H. A., Pare, N. & Flashman, L. A. (2008). Verbal fluency performance in amnesic MCI and older adults with cognitive complaints. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(3), 229-241.
- Park, D. C., Lodi-Smith, J., Drew, L., Haber, S., Hebrank, A., Bischof, G. N., & Aamodt, W. (2014). The impact of sustained engagement on cognitive function in older adults: the synapse project. *Psychological science*, 25(1), 103-112.
- Prada, S., Takeuchi, Y., & Ariza, Y. (2014). Costo monetario del tratamiento de la enfermedad de Alzheimer en Colombia. *Acta Neurol Colomb*, 247-255.
- Wimo, A., Jonsson, L., & Winblad, B. (2006). An estimate of the worldwide prevalence and direct costs of dementia in 2003. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 175-181.



Figura 1. Sistema inteligente propuesto. Autoría: Santiago Murillo Rendón.





Elaboración de una herramienta de cómputo para el diseño, síntesis y optimización de procesos industriales usando análisis exergético

Elaboration of a Computer Tool for the Design, Synthesis, and Optimization of Industrial Processes Using Exergetic Analysis

Luis Perdomo Hurtado | Magíster en Ciencias de Ingeniería de Materiales.

Correo electrónico: lperdomo@autonoma.edu.co

Juan Sebastián Rincón Tabares | Ingeniero Mecánico.

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

Danahe Marmolejo Correa | PhD - Energy and Process Engineering

Correo electrónico: d.marmolejocorrea@ugto.mx

■ Grupo de Investigación: **Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial – Archytas** ■

Palabras clave: *Diseño térmico, optimización térmica, eficiencia energética, ahorro de energía, procesos industriales.*

Key words: *Thermal design, thermal optimization, energy efficiency, energy saving, industrial processes.*

Problema a resolver

El estudio intenta a través del desarrollo de un modelo termodinámico para estimar propiedades termo-físicas del aceite de higuera, producir biodiesel que permita en el largo plazo reducir el costo energético.

Contexto del estudio

El aceite de higuera, también conocido como aceite de ricino, es una mezcla de ácidos grasos libres extraídos de la semilla de la planta *Ricinus communis*. La producción de biodiesel a partir de aceite de ricino lo ha identificado como una materia prima potencial importante para la producción local de biodiesel en varios lugares del mundo. Así, se ha convertido en un negocio en auge [1], [2].

El biodiesel de aceite de ricino tiene un costo menor en comparación con el de otros aceites vegetales [3] y, además, la presencia del ácido ricinoleico dota a este fluido de propiedades únicas y versatilidad inusual [4]. A pesar de ello [5], la alta viscosidad que presenta está dada por el éster metílico producto del ácido ricinoleico, que excede el valor máximo para la viscosidad cinemática en las normas ASTM D6751 y EN14214 de biodiesel [6]. Además, a pesar de los esfuerzos para reducir los costos energéticos, estos siguen siendo elevados (alrededor de 0,53 USD por litro [7]).

El consumo de energía es uno de los retos más importantes para la industria del biodiesel [8] y, a menos que la industria del biodiesel pueda reducir su demanda de energía, probablemente el biodiesel no será competitivo, siendo este inconveniente más marcado en la industria del biodiesel de aceite de ricino. Por lo tanto, se dio respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cómo reducir los costos energéticos de producción de biodiesel basado en aceite de higuera?

Recomendaciones

Dirigidas a la industria en general

- El uso de la metodología general para la selección de equipos de transferencia de calor permite obtener una mejor que se adapta a las condiciones de funcionamiento basado en el menor deterioro de la energía debido a las irreversibilidades. Por lo tanto, y al ser equipos usados en todos los tipos de industria, esta metodología permite tomar decisiones en todos los campos de acción que presenten el problema de calentar o enfriar una sustancia, es decir,

la industria en general. Además de ello, al ser una metodología que se centra en la reducción del desperdicio de energía, implica una reducción directa de los costos operativos de las plantas en las que se aplica.

Recommendations

Aimed towards industry in general

- The use of the general methodology for the selection of heat transfer equipment allows obtaining a better methodology that adapts to the operating conditions based on the lowest deterioration of energy due to irreversibilities. Therefore, being equipment used in all types of industry, this methodology allows decisions to be made in all fields of action that present the problem of heating or cooling a substance, i.e. industry in general. In addition to this, being a methodology that focuses on the reduction of energy waste, it implies a direct reduction of the operating costs of the plants in which it is applied.

Referencias

- [1] Agarwal, K. Biofuels (alcohols and biodiesel) applications as fuels for internal combustion engines. *Prog. Energy Combust. Sci.*, 2007; 33(3): 233–271.
- [2] Meneghetti, S.M. et al. Biodiesel from castor oil: A comparison of ethanolysis versus methanolysis. *Energy Fuels*, 2006; 20(5): 2262–2265.
- [3] Ramezani, K., Rowshanzamir, M. y Eikani, M.H. Castor oil transesterification reaction: A kinetic study and optimization of parameters. *Energy*, 2010 35,(10): 4142–4148.
- [4] Abdollahi-Demneh, F., Moosavian, F., Omidkhah, M.R. y Bahmanyar, H. Calculating exergy in flowsheeting simulators: A HYSYS implementation. *Energy*, 2011; 36(8): 5320–5327.
- [5] Ogunniyi, D. S. Castor oil: A vital industrial raw material. *Bioresour Technol*, 2006; 97(9): 1086–1091.
- [6] Knothe, G. Designer' biodiesel: Optimizing fatty ester composition to improve fuel properties. *Energy Fuels*, 2008; 22(2): 1358–1364.

- [7] Athari, H., Soltani, S., Seyed Mahmoudi, S., Rosen, M.A. & Morosuk, T. Exergoeconomic analysis of a biomass post-firing combined-cycle power plant. *Energy*, 2014; 77: 553–561.
- [8] Sani, Y.M., Daud, W., & Aziz, A.R. Biodiesel feedstock and production technologies: successes, challenges and prospects. *MyScienceWork*.

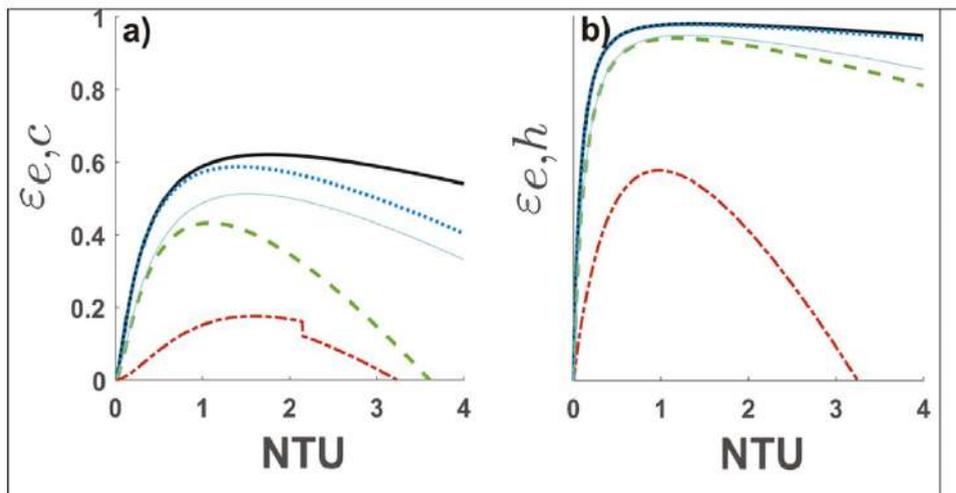


Figura 1. Efectividad exergéticas vs NTU para intercambiadores de coraza y tubo: diferentes conjuntos de configuraciones





Macroproyecto de investigación y desarrollo para el fortalecimiento de la competitividad del sector de musáceas en Manizales

Macro Project in Research and Development for the Strengthening of the Competitiveness in Manizales's Musaceae Sector

Diana Yomali Ospina López | Doctora en Ingeniería Industrial y Gestión.

Correo electrónico: dianaospina@autonoma.edu.co

Olga Lucia Ocampo López | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Gloria Patricia Castrillón Arias |

Doctora en Sociología.

Correo electrónico: pcastrillon@autonoma.edu.co

María del Carmen Vergara Quintero | Doctora en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud.

Correo electrónico: mcvq@autonoma.edu.co

Marcela Carvajal | Magíster en Administración en Negocios.

Correo electrónico: marcelacarvajal@autonoma.edu.co

Catalina Rocha Ruiz | Especialista en Gestión Estratégica de Diseño y Gerencia de Proyectos.

Correo electrónico: crochar@autonoma.edu.co

Xiomara Agudelo Agudelo | Magíster en Sistemas de Producción Agropecuaria.

Correo electrónico: x.agudelo@gmail.com

Daniela Duque Gómez | Profesional en Negocios Internacionales.

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

Paula Zuluaga Arango |

Magíster en Administración.

Correo electrónico: pzuluaga@autonoma.edu.co

Jaime Eduardo Gallego González | Especialista en Sistemas de Control Organizacional y de Gestión.

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

Juan David Ramírez Marín | Magíster en

Creatividad e Innovación.

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

■ **Grupo de Investigación:** Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial-Archytas; Desarrollo Regional Sostenible; Diseño y Complejidad; Empresariado; Salud Pública ■

Palabras clave: musáceas, plátano, banano, productividad, estudio de mercado, apropiación social del conocimiento.

Key words: musaceae, plantain, banana, productivity, market study, social appropriation of knowledge.

Problema a resolver

Las zonas productoras de plátano y banano presentan diferentes problemas fitosanitarios causados por plagas o enfermedades, cuya incidencia y grado de afectación dependen de las condiciones ambientales y del manejo del cultivo. En este contexto, el proyecto consistió en investigar, analizar y fortalecer la cadena productiva del sector de musáceas en el municipio de Manizales con el apoyo de la Secretaría de TIC y Competitividad y la Unidad de Desarrollo Rural de la Alcaldía de Manizales.

En el proyecto fueron abordados seis componentes, cada uno de ellos con un propósito específico. El primer aspecto consistió en el fortalecimiento de la Asociación de Musáceas de Manizales (Asomuma) en aspectos productivos, legales, administrativos, financieros, ambientales y comerciales. El segundo punto de trabajo consistió en la caracterización del plátano producido por Asomuma y la definición de productos potenciales basados en sus características fisicoquímicas, sensoriales y bromatológicas. Como tercer componente se desarrolló una investigación de mercados para el sector de musáceas, considerando además los requisitos técnicos y normas legales vigentes. El cuarto punto consistió en desarrollar un plan de negocios para dos productos seleccionados, según los resultados de la investigación de mercado, así como sus requisitos técnicos y normas legales y caracterización. En el quinto componente se realizaron talleres de apropiación social del conocimiento (ASC) sobre producción, consumo, uso y aprovechamiento del plátano en el municipio de Manizales. Finalmente, en el sexto componente se realizó la evaluación de una alternativa tecnológica para mejorar la logística en la recolección y transporte del plátano en la finca, considerando las condiciones topográficas del cultivo.

El proyecto se llevó a cabo en quince fincas pertenecientes a Asomuma, distribuidas en nueve veredas del municipio de Manizales.



Figura 1. Componentes del macroproyecto de fortalecimiento de la competitividad del sector de musáceas. Fuente: autores de los proyectos.

Contexto del estudio

El plátano y el banano, hacen parte de la dieta alimenticia de los países tropicales, y aporta cerca del 40% del total de la oferta de alimentos en términos de calorías, siendo uno de los productos alimenticios más importantes en Colombia, con una participación de 6,8% en el total de la producción agrícola y ocupando el quinto lugar después del café, la caña de azúcar, la papa, y las flores (Chávez, Castellanos y Álvarez, 2016). En Colombia su producción es considerada como una actividad económica primaria, que no presenta una cadena de consumo muy amplia ya que el producto de sus cosechas son directamente productos finales de consumo.

Su proceso productivo inicia con las labores de cultivo como preparación de suelos, planos, drenaje, arados, estacas, aplicación de abonos y materia orgánica y fertilización. Luego se desarrolla el cultivo y de esta actividad se obtiene fruto fresco, que se discrimina según la calidad para el mercado internacional o nacional. En el primero el proceso termina con desinfección, sellamiento, etiquetamiento y empacamiento. Y en el segundo, el fruto rechazado se distribuye para el consumo interno, y que, finalmente, algunas industrias lo procesan en alcohol, purés o harina, entre otros.

En contraste, se ha visto en diferentes contextos la influencia directa del sector agrícola en el desarrollo socioeconómico del país que, como lo menciona Procolombia (2016), aporta el 9% del PIB; 21% de las exportaciones, y genera

19% del empleo. Esto gracias a la destacada oferta y diversidad de cultivos, beneficiada por la variabilidad de sus climas, altitudes y condiciones. El departamento de Caldas y el municipio de Manizales se destacan en estas cifras como productores de café, plátano y cítricos, principalmente (Asociación de Bananeros de Colombia, 2009). Sin embargo, la mayor parte de estos productos son comercializados en fresco y en una muy baja proporción como productos procesados o a procesar, elemento que dificulta la competitividad del sector en los ámbitos departamental y nacional.

Su cadena productiva involucra a quienes intervienen y afectan sus precios, es decir, a los productores en la siembra y cosecha, los distribuidores y comercializadores en la clasificación y empaque, los transportadores con la logística para la distribución, y finalmente el mayorista, que realiza la distribución a los diferentes canales, donde se determina el precio y su destino final, siempre teniendo en cuenta características relevantes del mercado como la apariencia, tamaño, empaque y calidad (Moreno, Candanoza y Olarte, 2002).

Recomendaciones

Dirigidas a la Academia y el sector productivo agrícola

- En el acompañamiento al desarrollo y fortalecimiento del sector agro es indispensable trabajar con los productores de manera directa de tal manera que se logren implementar buenas prácticas agrícolas (BPA), en este caso para los cultivos de plátano, variedad Dominico – Hartón, y banano, Gros Michel y FHIA 17.

- La caracterización del plátano y banano producido por Asomuma, en los aspectos fisicoquímicos (diámetro, longitud, peso y rendimiento de pulpa); bromatológicos (humedad, materia seca, fibra, carbohidratos totales, potasio, magnesio, calcio, hierro, almidón) y sensoriales permitió determinar aspectos nutricionales y ventajas competitivas de los productos agrícolas.

- Las asociaciones deben partir en su organización por el diseño administrativo, financiero y comercial de tal manera que permita empoderar a los productores de la importancia del trabajo colaborativo.

- Los estudios de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, desarrollado a partir de matrices para la selección de mercados, con la cual se compararon los perfiles generales de los países, el tamaño de mercado y las barreras de acceso; permitieron identificar que, para musáceas, Estados Unidos tiene un alto potencial para la exportación.

- En relación con los talleres de apropiación social del conocimiento, se obtuvieron 15 productos audiovisuales y 8 productos radiofónicos, los cuales

son una herramienta que permite comprender de manera lúdica diferentes conceptos relacionados con el sector de musáceas.

- Para mejorar las condiciones de recolección se implementó el diseño y montaje de un cable para mejorar la logística de transporte en una de las fincas de Asomuma, el cual incluye factores iniciales de diseño, de cálculo y selección del sistema, elección final de los componentes y su respectivo diseño, hoja de vida de los componentes, manual de operación y manual de mantenimiento, este cable permite mejorar el transporte de elementos en canastillas, bultos y racimos, mejorando la logística de transporte de insumos y producto cosechado de musáceas.

Recommendations

Aimed towards the Academy and the agricultural productive sector

- In the process of accompanying the development and the strengthening of the agricultural sector, it is essential to work directly with the producers in such a way that good agricultural practices (GAP) can be implemented, in this case, for plantain (Dominico - Harton) and banana (Gros Michel and FHIA 17) plantations.

- The characterization of plantain and banana produced by Asomuma allowed for the determination of nutritional aspects and competitive advantages of agricultural products based on their physicochemical (diameter, length, weight and pulp yield), bromatologic (humidity, dry matter, fiber, total carbohydrates, potassium, magnesium, calcium, iron, starch), and sensorial aspects.

- The associations, within their organizations, must depart from the administrative, financial, and commercial design in such a way that allows them to empower the producers with the importance of this collaborative work.

- The technological surveillance and competitive intelligence studies allows for the identification that, for musaceae, the United States has a high potential for export. These studies were developed from matrices for the selection of markets in which the general profiles of the countries, market size, and access barriers were compared.

- Regarding the workshops on social appropriation of knowledge, 15 audiovisual and 8 radio products were obtained. These are tools that, in a playful manner, allow for the understanding of different concepts related to the musaceae sector.

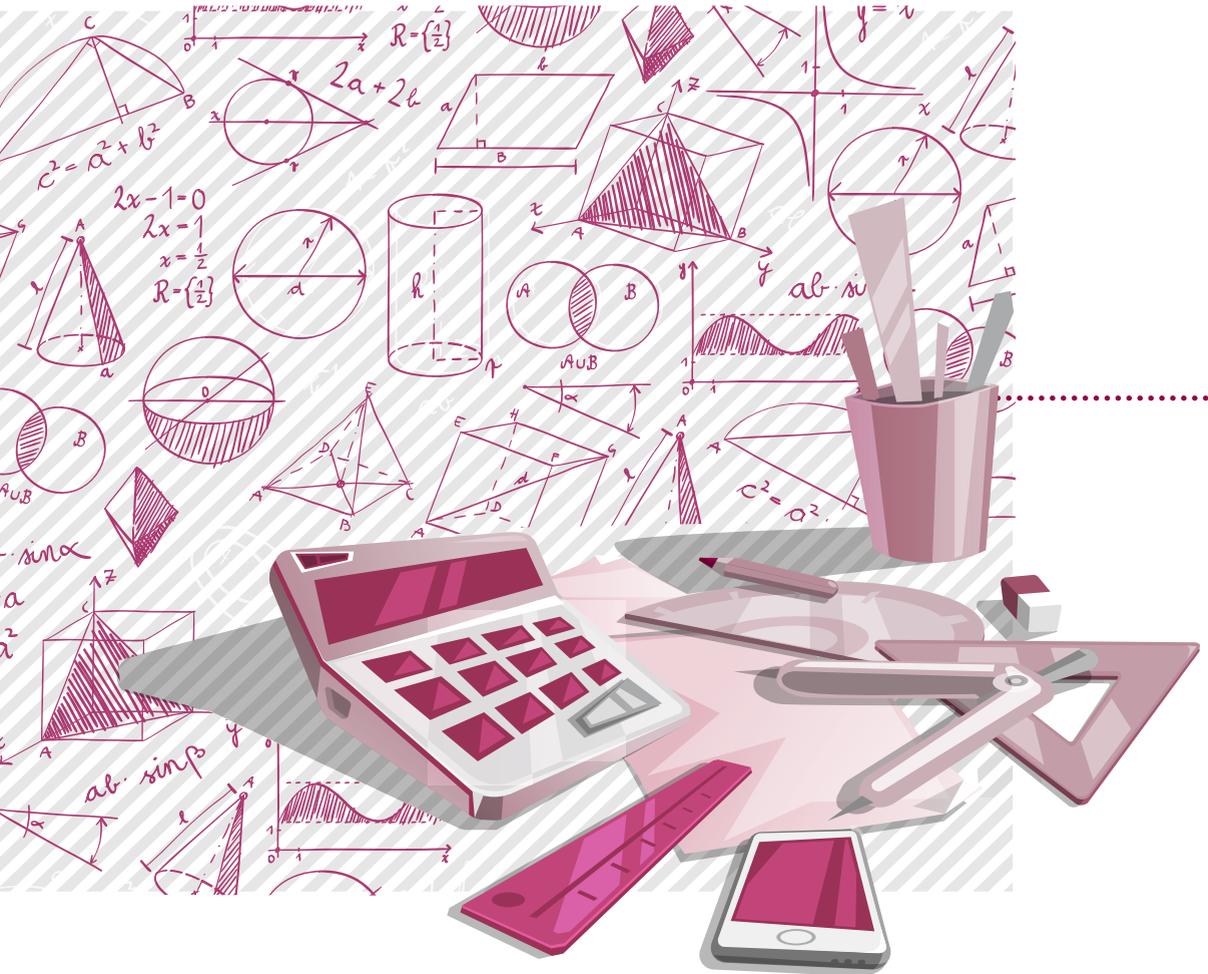
- To improve the conditions of harvest, the design and assembly of a cable were implemented to enhance transport logistics in one of the Asomuma farms, which includes initial factors of design, calculation and selection of the system,

final choice of the components and its respective design, and resume of the components as well as operation and maintenance manual. This cable allows for the improvement of transport of elements in baskets, packages, and bunches as well as the transport logistics of supplies and the product harvested.

Referencias

- Asociación de Bananeros de Colombia - Augura (2009). Identificación y manejo integrado de plagas en banano y plátano, Magdalena y Urabá, Colombia. «Reducción del escurrimiento de plaguicidas al mar Caribe». Recuperado el 19 de septiembre de 2016 de <http://cep.unep.org/repcar/proyectosdemostrativos/colombia-1/publicaciones-colombia/plagas-definitiva.pdf>Coto, Julio, 2009. Guía para multiplicación rápida de cormos de plátano y banano / Julio Coto. 2a edición. La Lima, Cortés: FHIA.
- Chávez, A., F. Castellanos y C. Álvarez (2016). Aplicación tecnológica de almidón de musácea modificado químicamente. *Agronomía Colombiana*, 34(1Supl), 389-391.
- Moreno, M., Candanoza, J. y Olarte, F. (2002). Buenas prácticas agrícolas en el cultivo de plátano exportación en la región de Urabá. 52 p.
- Procolombia (2016). *Oferta del sector agrícola: la oferta del sector agrícola colombiano*. Sitio web Procolombia. Disponible en <http://www.procolombia.co/compradores/es/explore-opportunidades/oferta-del-sector-agr-cola>.





Solución de ecuaciones diferenciales parciales predominantemente hiperbólicas mediante esquemas esencialmente no oscilatorios sobre mallados adaptativos

Solution of Predominantly Hyperbolic Partial Differential Equations Through Essentially Non-oscillatory Schemes over Adaptive Meshes

Carlos Alberto Rojas Sierra | Magíster en Matemática Aplicada.

Correo electrónico: crojas@autonoma.edu.co

Fernando Ramírez Correa | Ingeniero Químico.

Correo electrónico: framirezcc2@ucentral.edu.co

■ Grupo de Investigación: Física y Matemáticas con énfasis en la Formación de Ingenieros ■

Palabras clave: método de volumen finito, métodos adaptativos de malla basados en principios de distribución, esquemas WENO.

Key words: finite volume method, adaptive mesh methods based on distribution principles / adaptive grid refinement, WENO schemes.

Problema a resolver

Se consideran en forma general las EDPs no lineales con términos reacción-difusión-convección:

(1.1)

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial f(u)}{\partial x} = v \frac{\partial}{\partial x} \left[g(u) \frac{\partial u}{\partial x} \right] + s(x, u, t)$$

Con valores iniciales $u(t=0, x) = u_0(x)$. Cuando la velocidad de difusión $v \rightarrow 0$ el sistema es predominantemente convectivo.

El sistema (1.1) deriva de las ecuaciones de balances de fenómenos de transporte (masa, energía y momento) de muchos sistemas estudiados en la física e ingeniería, mediante leyes de conservación y de la dinámica de fluidos computacional (Leveque, 1992; Finlayson, 1992).

El término convectivo en (1.1) es aproximado con el método de volumen finito, (Leveque, 2004).

(1.2)

$$\frac{\partial f(u)}{\partial x} = \frac{\hat{f}(u)_{i+1/2} - \hat{f}(u)_{i-1/2}}{\Delta x_i}$$

El flux numérico $\hat{f}(u)_{i+1/2}$ es calculado mediante un esquema de aproximación de alto orden vía WENO para un mallado no uniforme (Smit et al, 2005; Wang et al, 2008). La principal dificultad que resulta de resolver el sistema (1.1) es ubicar puntos de malla en aquellas regiones de mayor actividad de la solución, como fuertes gradientes o discontinuidades (Wouwer et al, 2001); para enfrentar este problema pueden utilizarse diferentes estrategias para la adaptación del mallado, como mallados adaptativos dinámicos (Huang, 1994a, 1994b) y mallados adaptativos estáticos (Sanz-Serna & Christie, 1986; Saucedo et al, 1996).

El objetivo principal tras desarrollar la investigación es aplicar los esquemas de alto orden WENO mediante el método de volumen finito sobre un mallado no uniforme, utilizando la estrategia de refinamiento estático propuesta por Kautsky y Nichols (1980) basada en principios de distribución.

Contexto del estudio

Existen varios métodos que pueden emplearse para resolver EDP predominantemente hiperbólicas. Un resumen de los métodos clásicos lo dan Ewing & Wang (2001). Sin embargo, desde los trabajos pioneros de Harten y Osher (1987) y Harten, Engquist, Chakravarthy y Osher (1987), los esquemas esencialmente no oscilatorios ENO, que emplean aproximaciones de alto orden, han mostrado ser un esquema robusto para remediar las principales formas de distorsión o inestabilidad numérica: las *oscilaciones numéricas* presentes cerca de los puntos de discontinuidad o cambios abruptos en la solución, también conocida como *fenómeno de Gibbs*, y la *difusión numérica* generada por los errores de redondeo.

La idea central tras el procedimiento de reconstrucción ENO es utilizar polinomios de interpolación de alto orden y adaptar el *stencil*, esto es, la cantidad de puntos que se utilizan para realizar la interpolación, de tal manera que se eviten incluir puntos de discontinuidad. Siguiendo los principios del esquema ENO se desarrollaron los esquemas Weighted ENO (WENO) por Liu et al (1994) y Jian & Shu (1996), que en lugar de elegir un stencil, entre los stencils candidatos se usa una combinación convexa de todos ellos.

Las principales aplicaciones de los esquemas WENO se hallan en la dinámica de fluidos computacional y la solución a modelos de ingeniería descritos por EDP; e.g para la simulación del flujo reactivo ver Alhumaizi, Henda y Soliman (2003) y Alhumaizi (2004). Sin embargo, estos también han encontrado aplicación a otros campos de la ciencia. Una amplia revisión puede verse en Shu (2009).

Los métodos de refinamiento de malla adaptativo son un tema de profunda investigación actual, principalmente porque reducen de manera drástica el costo computacional asociado al modelamiento de sistemas hiperbólicos que describen el desarrollo de estructuras a gran escala (Plewa et al, 2005) y facilitan el análisis de los sistemas estudiados a través del cómputo científico.

Recomendaciones

Dirigidas a las instituciones de educación superior con programas de ingeniería y a la comunidad investigativa del país

- Los modelos matemáticos de muchos sistemas en la física e ingeniería se describen con ecuaciones diferenciales parciales (EDP). El análisis, diseño y optimización en ingeniería de estos involucra desarrollar la solución de la EDP, e.g, la ecuación de Burger de la aplicación de las ecuaciones de Navier-Stokes; el problema de Buckley-Leverett, que proviene de las ecuaciones de balances de materia a dos fluidos inmiscibles que se transportan en un medio poroso; las ecuaciones de dinámica de gases de Euler, entre otros.
- Las instituciones de educación superior con programas de ingeniería pueden implementar estos algoritmos matemáticos, que en tiempo y costo son mejores que los ya establecidos.

Recommendations

Aimed towards higher education institutions with engineering programs and the research community in the country.

- Mathematical models of many systems in physics and engineering are described with partial differential equations (PDEs). The analysis, design, and optimization in engineering of these models involve developing the solution of PDEs, e.g, Burgers equation of the application of Navier-Stokes equations, Buckley-Leverett problem deriving from the equilibrium equations of matter to two immiscible fluids that are transported in a porous medium, and the Euler gas dynamics equations among others.
- Higher education institutions with engineering programs can implement these mathematical algorithms which, in both time and cost, are better than those already established.

Referencias

- Alhumaizi, K., Henda, R. & Soliman M. (2003). Numerical analysis of a reaction – diffusion – convection system. *Computers & Chemical Engineering*, 27, 579-594.
- Alhumaizi, K. (2004). Comparison of finite difference methods for the numerical simulation of reacting flow. *Computers & Chemical Engineering*, 28, 1759-1769.
- Bouaswaig, A.E. & Engell, S. (2009). WENO schemes with static grid adaptation for tracking steep moving fronts. *Chemical Engineering Science*, 64, 3214-3226.
- Erwin, R.E. & Wang, H. (2001). A summary of numerical methods for time-dependent advection-dominated partial differential equations. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 128, 423-445.
- Finlayson, B. A. (1992). *Numerical Methods for problems with moving fronts*. Seattle: Ravenna Park Publishing.
- Harten, A. & Osher S. (1987). Uniformly high-order accurate non-oscillatory schemes, I. *SIAM Journal on Numerical Analysis*, 24, 279-309.
- Harten, A., Engquist, B., Chakravarthy, S.R. & Osher S. (1987). Uniformly high-order accurate non-oscillatory schemes, III. *Journal of Computational Physics*, 131, 3-47.
- Huang W., Ren Y., Russell R.D, 1994a Moving mesh partial differential equations (MMPDEs) based on the equidistribution principle. *SIAM Journal of Numerical Analysis* v31 pp 709-730. (LDO5)
- Huang W., Ren Y., Russell R.D, 1994b Moving mesh Methods based on Moving mesh Methods partial differential equations. *Journal of Computational Physics*. v113pp 279-290. (LDO5)
- Jiang G., Shu C-W., 1996. Efficient implementation of weighted ENO schemes, *Journal of Computational physics*, v126 pp 202-228. (LDO8)
- J.Kautsky, N.K.Nichols, Equidistributing meshes with constraints, *SIAM J.Sci. Statist.Comput.*1 (1980) 499–511. (LDO7)
- Leveque, R.J. 1992. *Numerical Methods for Conservation laws*. Second Edition. Birkhauser-Verlag. Lecture Notes in Mathematics: ETH Zurich. (LDO1)
- Leveque, R.J. 2004. *Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems*. Cambridge University Press. (LDO2)
- Liu X-D., Osher S., Chan, T., 1994. Weighted essentially non-oscillatory schemes, *Journal of computational physics* v115 pp. 200-212. (LDO8)

- Sanz-Serna J.M., Christie I. 1986. A simple adaptive technique for non-linear wave problems *Journal of Computational Physics*.v 67 pp. 348-360. (LDO6)
- Saucez, P., VandeWouwer, A., Schiesser, W.E., 1996. Some observations on a static spatial remeshing method based on equidistribution principles. *Journal of Computational Physics* 128, 274–288.
- Saucez, P., VandeWouwer, A., Schiesser, W.E., Zegeling, P., 2004. Method of lines study of nonlinear dispersive waves, *Journal of computational and Applied Mathematics*. v 168 pp 413-423.
- Saucez, P., VandeWouwer, A., Schiesser, W.E., 1996. Some observations on a static spatial remeshing method based on equidistribution principles. *Journal of Computational Physics* 128, 274–288. (LDO6)
- Shu C-W, 1998. Essentially non-oscillatory and weighted essentially non-oscillatory schemes for hyperbolic conservation laws. Advanced Numerical Approximation of Nonlinear Hyperbolic Equations. *Lectures Notes in Mathematics*. pp 325-342.
- Shu C-W, 2009. High order weighted essentially nonoscillatory schemes for convectiondominated problems, *SIAM Review*. V 51 pp 82-126. (LDO9)
- Plewa T, Linde T, Weirs T.G, 2005. Adaptive Mesh Refinement – Theory and Applications, Lecture notes in Computational Science and Engineering, v 41. (LDO10)
- Smit J., van sintAnnaland M., Kuipers J.A.M., 2005. Grid adaptation with WENO schemes for non-uniform grids to solve convection – dominated partial differential equations. *Chemical Engineering Science* v 60 pp. 2609-2619. (LDO3)
- VandeWouwer, A. Saucez P. Schiesser, W.E. 2001. *Adaptive Method of lines*. Chapman & Hall/CRC. .(LDO4)
- Wang R., Feng H., Spiteri R. J. 2008 Observations on the fifth-Order WENO method with non-uniform meshes. *Applied Mathematics and Computation*. v 196 pp 433-447(LDO3)

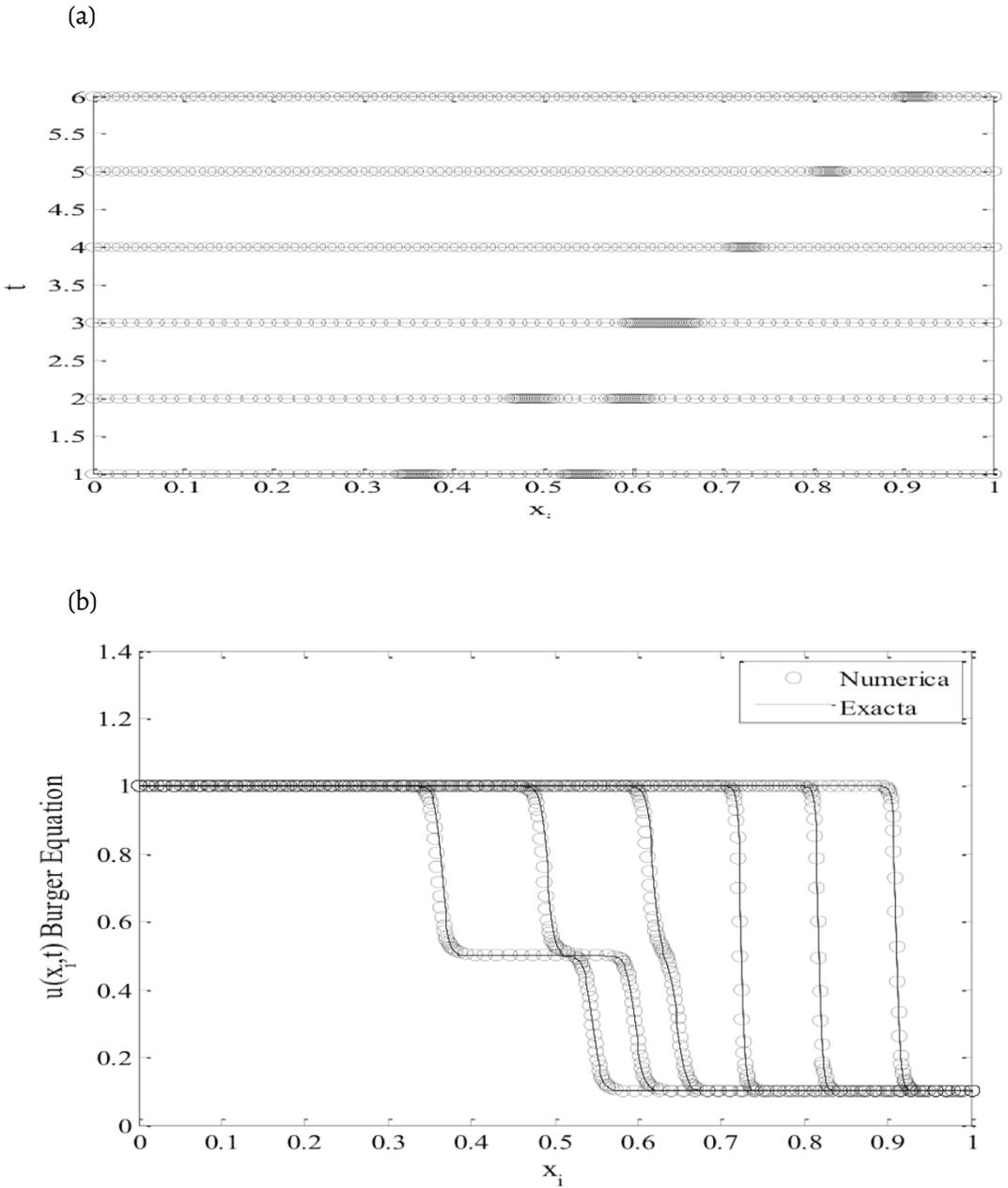
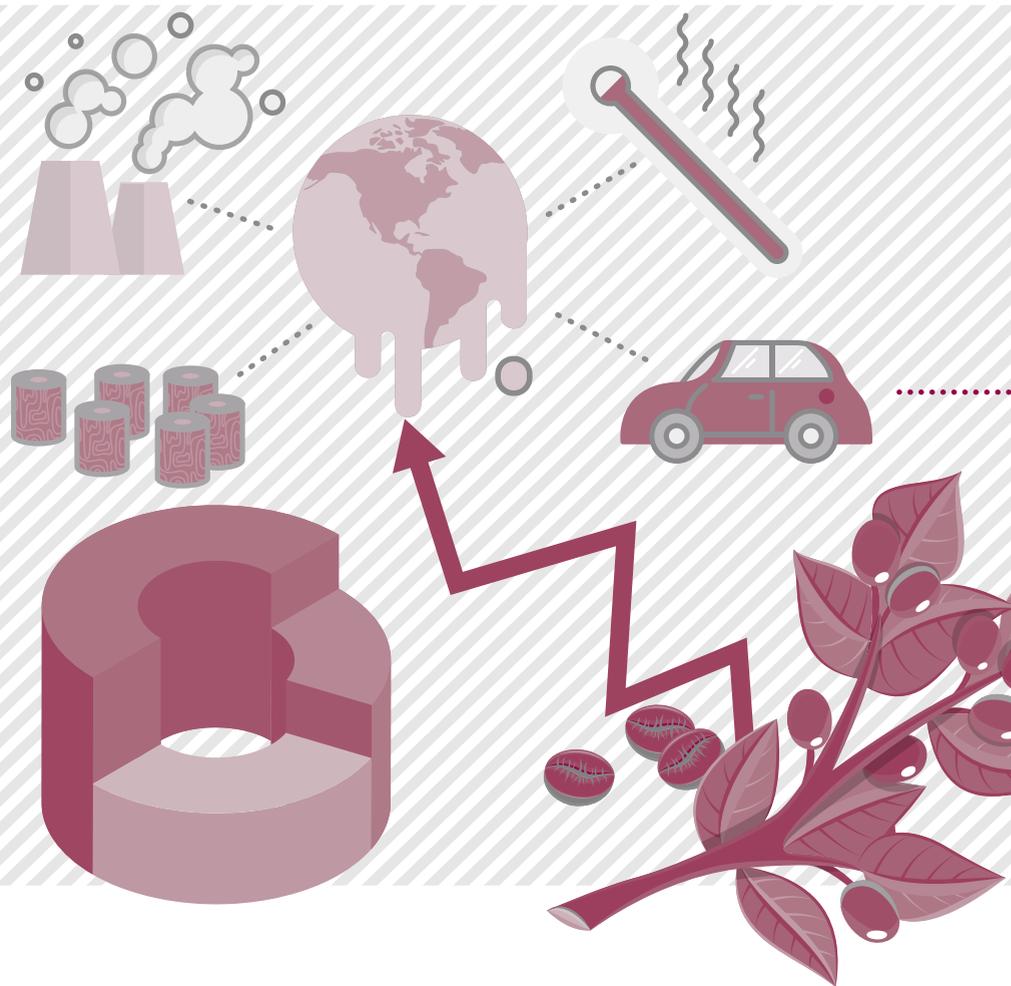


Figura 1. (a) Solución a la ecuación de Burger con un mallado de 121 puntos, líneas continuas: solución exacta y puntos: solución numérica. Solución obtenida con el esquema WENO y el método Sanz-Serna & Christie (1986). (b) Distribución del mallado para cada t_i .



Modelación hidrológica y agronómica de los efectos del cambio y la variabilidad climática en la producción cafetera de Caldas

Hydrological and Agronomic Modeling of the Effects of Climate Change and Variability in Coffee Production in Caldas

Olga Lucía Ocampo | Doctora en Ingeniería.

Correo electrónico: olocampo@autonoma.edu.co

Jorge Julián Vélez Upegui | Doctor en Recursos Hidráulicos.

Correo electrónico: jjvelezu@unal.edu.co

■ **Grupo de Investigación:** Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial-Archytas; Desarrollo Regional; GTA; Ingeniería Hidráulica y Ambiental ■

Palabras clave: *café, cambio climático, ciclo diurno, productividad cafetera, variabilidad climática.*

Key words: *coffee, climate change, day cycle, coffee productivity, climate variability.*

Problema a resolver

La caficultura colombiana ha pasado por años difíciles por efecto del clima. Es así como las alteraciones climáticas asociadas con el fenómeno de La Niña afectaron considerablemente la ocurrencia de las floraciones. En consecuencia, la producción de café bajó significativamente, tal como se reportó para 2011 y 2012, cuando solo alcanzó 7,8 y 7,7 millones de sacos, respectivamente (FNC, 2012). Si bien el sector cafetero colombiano históricamente ha podido adaptarse a la variabilidad climática (DNP 2011, 2012), los fenómenos extremos y el cambio climático representan una gran amenaza (Ocampo, 2018).

En el ámbito nacional, la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) adelanta programas de renovación y focalizando sus esfuerzos en la estrategia denominada caficultura climática inteligente (FNC, 2012) que comprende la conservación de suelo, el uso adecuado del sombrero, los sistemas de alerta temprana de broca y roya, el conocimiento oportuno del clima en las diferentes regiones y el uso de la tecnología para llevar soluciones prácticas relevantes y oportunas al campo.

En el departamento de Caldas la caficultura es fundamental para la economía. No obstante, ha sufrido contracción en los últimos años; se detectan además afectaciones por la variabilidad climática (FNC, 2012). En este contexto, el análisis de la variabilidad climática y el cambio climático en el departamento de Caldas permite el conocimiento del clima y una mayor comprensión de los efectos en la productividad cafetera, de tal manera que se pueden involucrar los resultados en la toma de decisiones que conlleven a definir estrategias efectivas de adaptación que aseguren la sostenibilidad económica (FNC, 2012). Porque las soluciones, para ser relevantes, deben ser locales, dado que el cambio y la variabilidad climática no son uniformes en todas las regiones del país (Ocampo, 2018).

Contexto del estudio

Para reducir las pérdidas materiales y los problemas relacionados con la agricultura y los recursos hídricos por efectos de la variabilidad y el cambio climático, es necesario mejorar la comprensión de los procesos en un marco integral que plantea el análisis del ciclo del agua y la modelación de cultivos, los cuales fueron aplicados en este estudio para el departamento de Caldas (Ocampo, 2018).

La caficultura es fundamental para la economía del departamento: 25 de los 27 municipios de Caldas se dedican a la producción de café; esto representa el 54,4% del PIB agropecuario y contribuye con el 24% del empleo generado y con

el 52% de las exportaciones totales del departamento (Comité Departamental de Cafeteros de Caldas, 2015). Es una apuesta departamental que requiere el apoyo de las diferentes instituciones para avanzar en la sostenibilidad y enfrentar los desafíos que el cambio climático impone al sector.

El análisis del cambio y la variabilidad climática en el departamento de Caldas y sus impactos en la productividad cafetera de Colombia está enmarcado en los objetivos del Plan Nacional de Adaptación de Colombia y responde a las necesidades establecidas por el DNP (2011) sobre los estudios de vulnerabilidad en aspectos como la productividad agrícola. Está alineado además con los objetivos estratégicos de la FNC (2012), que buscan lograr una caficultura productiva y proveer desarrollos científicos y tecnológicos oportunos y pertinentes en beneficio de los caficultores colombianos.

La investigación genera un mayor conocimiento sobre los potenciales riesgos asociados a la variabilidad y al cambio climático, de tal manera que sirve como insumo para la planificación en el uso del territorio y para la definición de proyectos específicos de adaptación que conlleven a una mayor resiliencia en los sistemas de producción cafeteros (Ocampo, 2018).

Recomendaciones

Dirigidas a la Federación Nacional de Cafeteros, Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé), Comité Departamental de Cafeteros, Mesa para la Competitividad de Café, caficultores, Corporación Autónoma Regional de Caldas (Corpocaldas), SUMA Investigación, Universidad Nacional de Colombia y la Universidad Autónoma de Manizales (UAM).

- Comprender el clima pasado y actual es fundamental para lograr mejores proyecciones a futuro. En consecuencia, se debe tener claridad no solo de magnitudes medias, mínimas y máximas de las variables del estado del tiempo y del clima, sino también de los patrones estacionales, las teleconexiones macroclimáticas y los diferentes modos de variabilidad, que van desde minutos hasta tres décadas. En este sentido, es necesario seguir fortaleciendo las redes de monitoreo y la investigación, pues en la medida que se pueda conocer mejor la información presente e histórica y comprender las dinámicas locales de las variables climáticas, se pueden establecer mejores proyecciones futuras en el contexto de cambio climático (Ocampo, 2018).

- El cambio climático se manifiesta en las cuencas hidrográficas como una amenaza, que con las condiciones de exposición y vulnerabilidad conlleva la cristalización de riesgos. Por tanto, se hace necesario avanzar de una manera más decidida en los planes de gestión integral de cuencas hidrográficas, considerando en el componente de riesgos las posibles amenazas por cambio climático (Ocampo, 2018).
- Dado el nivel de incertidumbre de las proyecciones de cambio climático en los sistemas de producción cafetera, es necesario continuar con las investigaciones en productividad y considerar otros temas críticos para el cultivo como son calidad, inocuidad y la dinámica de plagas y enfermedades (Ocampo, 2018).
- Se sugiere adoptar las estrategias y recomendaciones del proyecto VACEA (*Vulnerability and Adaptation to Climate Extremes in the Americas*), de tal manera que se aborde la adaptación desde el enfoque de reducción de la vulnerabilidad con un enfoque holístico, considerando las esferas del desarrollo humano (Ocampo, 2018).
- La FNC, el Comité de Cafeteros de Caldas y Cenicafé deben avanzar en encontrar soluciones tecnológicas para uno de los mayores retos de la caficultura: el exceso hídrico. Se deben establecer los cambios tecnológicos para el riego en las zonas secas y el sombrío en las cálidas, con el fin de reducir los impactos de la variabilidad climática (Ocampo, 2018).
- Las estrategias de adaptación deben considerar la adaptación económica, social y ambiental, y desde este punto de vista se hace necesario involucrar sistemas de producción sostenibles, que consideren las diferentes dimensiones del desarrollo y las particulares y limitaciones que se presentan en lo rural (Ocampo, 2018).

Recommendations

Aimed towards the National Federation of Coffee Growers of Colombia, National Coffee Research Centre (Cenicafé), Departamental Committee of Coffee Growers, Commission on Coffee Competitiveness, coffee growers, Regional Autonomous Corporation of Caldas (Corpocaldas), SUMA Research, National University of Colombia, and the Autonomous University of Manizales (UAM)

- Understanding the past and current climate is essential in order to achieve better future projections. Consequently, there must be clarity not only of the

average, minimum, and maximum magnitudes of the variables of weather and climate but also of seasonal patterns, macroclimatic teleconnections, and different modes of variability, ranging from minutes to three decades. In this sense, it is necessary to continue strengthening the monitoring networks and research, seeing as the extent that present and historical information can be better known and the local dynamics of the climatic variables can be understood, better future projections can be established in the context of climate changes (Ocampo, 2018).

- Climate change manifests itself in watersheds as a threat and with the conditions of exposure and vulnerability leads to the crystallization of risks. Therefore, it is necessary to advance in a more determined manner in the integral watershed management plans, considering the possible threats due to climate change in the risk component (Ocampo, 2018).

- Given the level of uncertainty of climate change projections in coffee production systems, it is necessary to continue with productivity research and consider other critical issues for cultivation such as quality, innocuousness, and the dynamics of pests and diseases (Ocampo, 2018).

- It is suggested to adopt the strategies and recommendations of the VACEA project (Vulnerability and Adaptation to Climate Extremes in the Americas) in such a way that adaptation is approached from the approach of vulnerability reduction with a holistic focus, considering the areas of human development (Ocampo, 2018).

- The FNC, the Committee of Coffee Growers of Caldas, and Cenicafé must advance in finding technological solutions for one of the greatest challenges of coffee growing: excess water. Technological changes must be established for irrigation in dry zones and the shady in the warm ones, in order to reduce the impacts of climatic variability (Ocampo, 2018).

- Adaptation strategies must consider economic, social, and environmental adaptation, and from this point of view it is necessary to involve sustainable production systems that consider the different dimensions of development, the particular aspects, and the limitations that occur in rural areas (Ocampo, 2018).

Referencias

- Comité Departamental de Cafeteros de Caldas (2015). *Informe de Gestión 2014*. Manizales: FNC.
- Departamento Nacional de Planeación - DNP (2011). *Documento CONPES 3700. Estrategia Institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia*. Bogotá: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación - DNP (2012). *El análisis de los impactos económicos del cambio climático para Colombia utilizando el Modelo de Equilibrio General Computable*. Bogotá: DNP.
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia - FNC (2012). *Caficultura sostenible. Informe de Gerente General 2012*. Bogotá: FNC.
- Ocampo, O. (2018). *Modelación hidrológica y agronómica de los efectos del cambio y la variabilidad climática en la producción cafetera de Caldas*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.

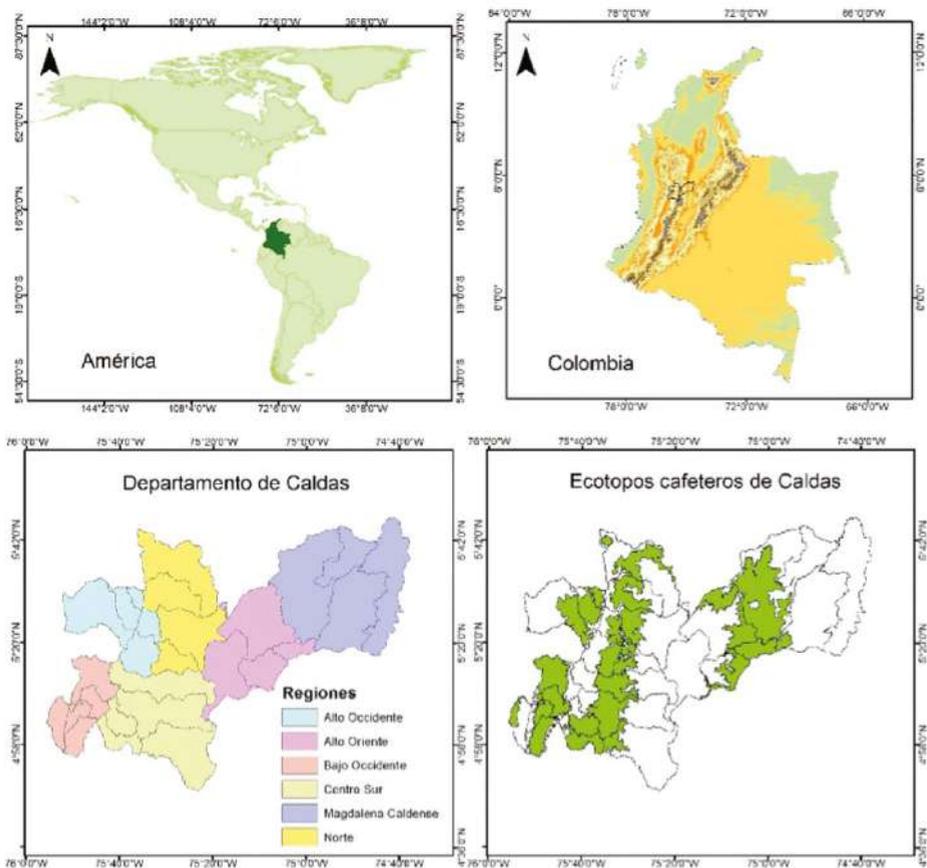
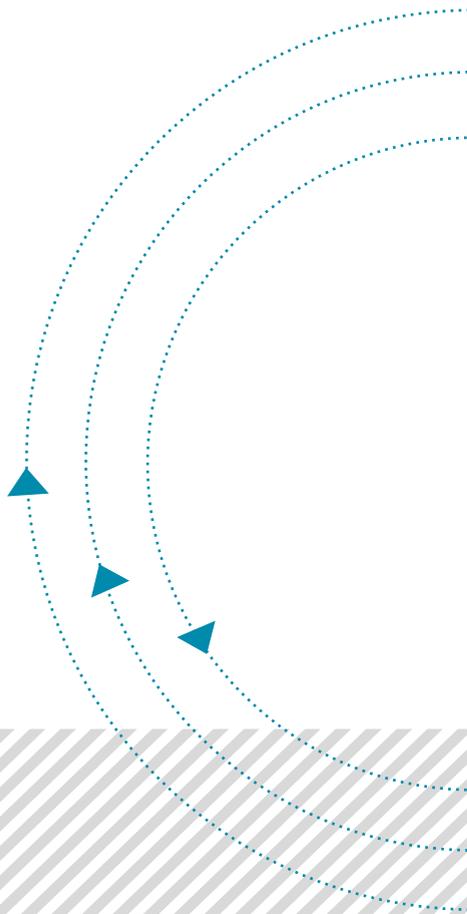
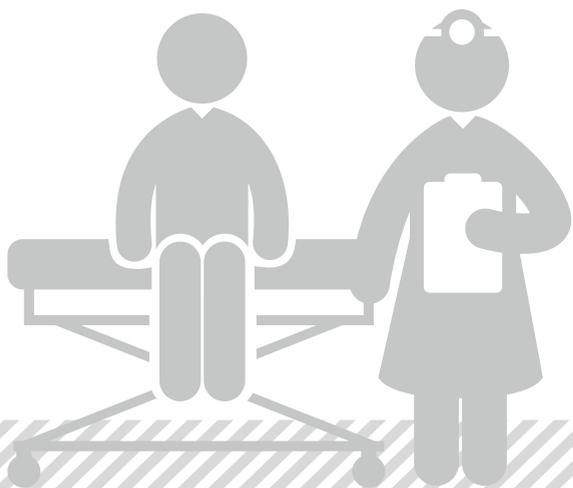
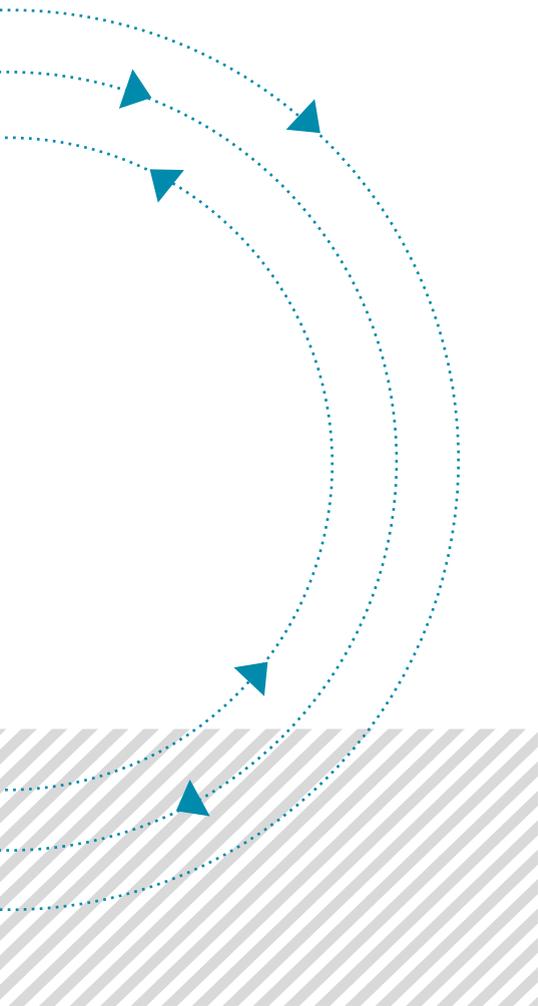


Imagen 1. Localización de la zona de estudio. Fuente: Ocampo (2018).





Salud

Investigaciones terminadas
entre 2017-2 y 2018-1



Estrategia de promoción de la salud y formación de hábitos en salud oral en escolares

Strategy of Health Promotion and Training of Oral Health Habits in Schoolchildren

Brenda Yuliana Herrera Serna | Magíster en Salud Pública.

Correo electrónico: bherrera@autonoma.edu.co

Olga Patricia López Soto | Magíster en Epidemiología Clínica.

Correo electrónico: sonrie@autonoma.edu.co

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

Palabras clave: índice de placa bacteriana (MeSH), índice gingival (MeSH), cepillado dental (MeSH), prevención, salud de los niños (MeSH).

Key words: Bacterial plaque index (MeSH), gingival index (MeSH), dental brushing (MeSH), prevention, children's health (MeSH).

Problema a resolver

La caries dental junto a la enfermedad periodontal, son consideradas un problema de salud pública en el mundo por su alta incidencia e impacto en la salud de la población [1]. Son especialmente alarmantes los índices presentados por los niños y niñas desde temprana edad, comprometiendo seriamente su pronóstico de salud bucal en su edad adulta y en su círculo social primario, perpetuando así la enfermedad [1].

En Colombia la prevalencia de caries es de 62% a los 5 años, de 52% a los 12 años, y el máximo valor (76.0%) se alcanza en el grupo de 30 a 34 años, edad en la cual todas las personas presentaron experiencia de caries, lo que demuestra que la severidad de la enfermedad es acumulativa [2]. Además, los niños registran cifras de hasta el 67% en los niveles de remoción de placa regular y mala [3–5], debido a que sus prácticas de higiene oral se basan en recuerdos a corto término [6]. Sin embargo, de acuerdo con las investigaciones disponibles, la alta prevalencia e incidencia de caries puede ser prevenida [7–9].

La educación en salud oral es considerada como uno de los pilares de la odontología preventiva. Su planeación y ejecución implica una inversión considerable de tiempo, energía, personal de salud y dinero. No obstante, no existen pruebas de su efectividad. La principal razón para esto ha sido el énfasis colocado en los conocimientos acerca de la salud oral [7] y no en la eficacia de la práctica del retiro de la placa dental. Esta práctica ha sido reconocida como el componente imprescindible para prevenir la enfermedad periodontal y la caries dental [10–13]. Además, la higiene oral es un factor preventivo que puede tener control personal y que puede ser mejorada por medio de cambios simples en la técnica y en los hábitos (14,15). En síntesis, la higiene oral busca retirar o modificar mecánicamente la placa dental [16]. Lograr este objetivo requiere grandes inversiones de tiempo, personal y dinero, así como recibe grandes críticas dada la dificultad de hacer un seguimiento efectivo. Por tanto, este tipo de problemáticas, al ser enfrentadas de manera simple pero constante y con la metodología apropiada, hace de la escuela un espacio propicio para lograr grandes y duraderos avances en mejoría de las condiciones orales de los escolares.

Contexto del estudio

La escuela, dados los grupos de niños, ofrece la posibilidad de desarrollar programas de salud oral aplicados por un periodo largo de tiempo [17] y así mejorar la higiene oral de forma duradera [9]. Sin embargo, hay gran cantidad de críticas a este tipo de iniciativas debido a la falta de una efectividad demostrada en la evidencia. La principal razón para esto ha sido el énfasis

colocado en los conocimientos acerca de la salud oral [7] y no en la eficacia de la práctica del retiro de la placa dental. Esta práctica ha sido reconocida como el componente imprescindible para prevenir la enfermedad periodontal y la caries dental (10–13). El cepillado dental es un procedimiento mecánico que busca la desestructuración del biofilm, aunque no logre su erradicación completa, que es el caso del cepillado en los escolares más pequeños que no tienen desarrolladas las habilidades motrices para aplicar una técnica depurada de higiene oral [18]. De igual forma, esta desestructuración impide que la placa tenga efectos patológicos. Entre los niños de menor edad el método sencillo de estregado horizontal ha sido promovido y empleado, demostrando ser efectivo para el control del biofilm dental [14]. Este proyecto consideró este método de cepillado para la fijación del hábito de la higiene oral.

El hábito, es una conducta adquirida o aprendida, es repetitiva, se mantiene por los efectos que produce en el entorno. Se da como un todo y se fortalece mediante una constante repetición y refuerzo positivo [9,14]. La etapa escolar es el periodo en el que se adquieren la mayoría de los hábitos en forma permanente. La educación en salud oral dada en este tiempo preciso es de relevancia para la fijación de los hábitos en salud [19]. Varios factores son importantes para la efectividad de los programas de educación en salud oral, como la repetición y el refuerzo, que han demostrado tener efecto a largo término [20,21], y ese es uno de los objetivos de esta investigación.

La intervención preventiva que se propuso en este proyecto fue la sensibilización de directivos en salud y profesores escolares, para la implementación de un programa de cepillado dental diario en las escuelas desde el primer grado de primaria para fijar un hábito, controlar la placa dental y evitar la aparición de caries y enfermedad gingival en los niños. Este trabajo evaluó los resultados a 72 meses de una estrategia preventiva aplicada en escolares desde el grado primero, con seguimiento hasta el grado sexto.

Recomendaciones

Dirigidas a directivos del sector sanitario y del sector educativo, padres de familia de niños y niñas en edad escolar

- La caries dental puede ser controlada en una población por medio de hábitos de higiene oral que incluyan cepillado, uso de seda dental y de pasta fluorada, y mediante acciones de educación y protección específica proporcionadas por los servicios de salud.

- La pasta dental fluorada de bajo costo debe ser considerada como el vehículo de primera elección para la distribución de flúor, ya que el cepillado dental con pasta fluorada sin enjuague tiene un efecto definitivo sobre el control de la caries dental, y está íntimamente ligado con el control de la placa dental, que es beneficioso no solo para el control de la caries sino también para el control de la enfermedad periodontal.

- Para poder beneficiar a la población es necesario romper el círculo vicioso del paradigma restaurativo, que ha sido tan integrado a la legislación de la salud, a los sistemas remunerativos, a los currículos de las facultades y a la percepción de los profesionales y del público de lo que es la odontología. Toda la evidencia disponible se centra en la conclusión de que el tratamiento de operatoria debe ser considerado como el último recurso a usarse solo si el control de la enfermedad no puede lograrse por medios no invasivos; y que su mayor logro es perpetuar las experiencias negativas con la atención odontológica, especialmente en tempranas edades.

- Es importante darles continuidad a las estrategias propuestas y comprobadas, y diseñar otras que favorezcan el cuidado oral en todas las edades para controlar la prevalencia de caries incipiente. Desde los servicios se debe intensificar la comunicación hacia las personas para promover la importancia del autocuidado dental como herramienta fundamental para la prevención, y para dar cabida otros hábitos saludables que fortalezcan el empoderamiento.

- La estrategia más importante en salud pública oral en los niños debe estar orientada a sus dinámicas y espacios propios, aquellos en donde pasan gran parte de su tiempo, se genera competencia y crecimiento entre pares, y la constancia es fundamental en la implantación de hábitos saludables. De esta manera, se interviene en esta edad crítica en la experiencia acumulativa de caries y en los grupos que presentan niveles de riesgo más alto de caries futura. Se deben aplicar medidas para favorecer la orientación positiva por parte de los docentes, quienes actúan como facilitadores de los espacios y motivadores para que las prácticas saludables sean entretenidas (de agrado para los escolares) desde el ambiente familiar y la tienda escolar.

- Se requiere que desde las autoridades sanitarias se haga un control efectivo de la aplicación de las estrategias similares para que a través de la educación y la aplicación de vehículos de flúor (como son las cremas dentales usadas con supervisión) se pueda prevenir y disminuir la caries dental; puesto que esta intervención se considera del nivel primario y del nivel secundario de prevención.

- Es importante seguir trabajando en la incorporación de las enfermedades bucodentales en los protocolos de salud pública, a partir de involucrar a los diferentes actores que intervienen realmente a través del ciclo vital.

Recommendations

Aimed towards executives of the health and education sectors, parents, and school-age children

- Dental caries can be controlled in a population through oral hygiene habits that include brushing, the use of dental floss and fluoride toothpaste, and through education actions and specific prevention methods provided by health services.

- Low-cost fluoride toothpaste should be considered as the vehicle of first choice for the distribution of fluoride as brushing with fluoride toothpaste without rinsing has a definitive effect on the control of dental caries, and it is intimately linked with the control of dental plaque, which is beneficial not only for the control of caries but also for the control of periodontal disease.

- In order to benefit the population, it is necessary to break the vicious cycle of the restorative paradigm, which has been so integrated into health legislation, remunerative systems, universities curricula, the perception of professionals, and the public understanding of dentistry. All the available evidence focuses on the conclusion that operative treatment should be considered as the last resort which should be used only if the control of the disease cannot be achieved by non-invasive means; surgery's greatest achievement is in perpetuating negative experiences around dental care, especially in early ages.

- It is important to give continuity to the proposed and proven strategies and to design others that favor oral care at all ages to control the prevalence of incipient caries. From the services to the people/patients, communication should be intensified to promote the importance of dental self-care as a fundamental tool for prevention and to implement other healthy habits that strengthen empowerment.

- The most important strategy in oral public health for children should be oriented to their own dynamics and spaces where much of their time is spent in competition and growth among peers, and perseverance is also fundamental in the implementation of these healthy habits. In this way, at such a critical age the cumulative experience of caries and the groups that present higher risk levels of future caries are intervened. Actions should be applied to encourage positive orientation by teachers who act as facilitators of spaces as well as motivators. In this way, healthy practices are entertained (to the liking of schoolchildren) from the family environment and the school store.

- It is required that the health authorities make effective control of the application of similar strategies so that through the education and application of fluoride vehicles (such as dental toothpaste used with supervision), they can prevent and reduce tooth decay since this intervention is considered to be the primary and the secondary level of prevention.

- It is important to continue working on the incorporation of oral diseases in public health protocols, starting from involving the different actors that actually intervene throughout the life cycle.

Referencias

- [1] Toassi, R., Petry, P. Motivation on plaque control and gingival bleeding in school children. *Saude Publica*. 2002; 36(5), 634–637.
- [2] Ministerio de Salud y Protección Social. *IV Estudio Nacional de Salud Bucal ENSAB*. Bogotá, 2014.
- [3] Colombia R de, Salud M de, Salud IN de, Facultades AC de, Medicina. *Estudio Nacional de Salud. Morbilidad oral*. Bogotá, 1984.
- [4] Ministerio de Salud. *Encuesta Nacional de Salud Bucal, ENSAB III*. Bogotá; 1998.
- [5] Misnaza Castrillón, S. Caracterización de la salud bucal mediante el análisis de fuentes secundarias de información, Colombia 2010-2011. *Inf Quinc Epidemiológico Nac*. 2014;19(6):85–97.
- [6] Hausen, H. Oral health promotion reduces plaque and gingival bleeding in the short term. *Evid Based Dent*. 2005;6(2):31.
- [7] Haque, S., Rahman, M., Itsuko, K., Mutahara, M., Kayako, S., Tsutsumi, A. et al. Effect of a school-based oral health education in preventing untreated dental caries and increasing knowledge, attitude, and practices among adolescents in Bangladesh. *BMC Oral Health*. 2016; 16(4): 1–16.
- [8] D’Cruz, A., Aradhya, S. Impact of oral health education on oral hygiene knowledge, practices, plaque control and gingival health of 13- to 15-year-old school children in Bangalore city. *Int J Dent Hyg*. 2015;11(2):126–33.
- [9] Gilbert, G., Sawyer, R., McNeill, E. *Health education: Creating strategies for school and community health*. London: Jones and Barlett Publishers; 2011.
- [10] López, S.O., Duque, R.L., Agudelo, G. L. Morbilidad oral y factores de riesgo en preescolares y escolares de Manizales. *Revista Facultad de Salud UAM*. 2005;1(1):5–18.
- [11] Angelopoulou, M., Kavvadia, K., Taoufik, K., Oulis, C. Comparative clinical study testing the effectiveness of school based oral health education using experiential learning or traditional lecturing in 10 year-old children. *BMC Oral Health*. 2015; Apr 28 (15): 51.

- [12] Shenoy, R., Sequeira, P. Effectiveness of a school dental education program in improving oral health knowledge and oral hygiene practices and status of 12- to 13-year-old school children. *Indian J Dent Res.* 2010; 21(2):253–259.
- [13] Matijevic, S. Correlations of health habits with presence of oral pathology in childrens in Montenegro. *Act Stomatol Naissi.* 2009;25(59):869–882.
- [14] Levine, R. The scientific basis of oral health education. *Community Dent Health.* 2004; 21(Editorial):131–133.
- [15] Folayan M, Adeniyi A, NM C, Al. E. Programme guidelines for promoting good oral health for children in Nigeria: a position paper. *BMC Oral Health.* 2014;14(128).
- [16] Gauba, A., Bal, I., Jain, A., Mittal, H. et al. School based oral health promotional intervention: Effect on knowledge, practices and clinical oral health related parameters. *Contemp Clin Dent.* 2013;4(4):493–499.
- [17] Naidu, J., Nandlal, B. Evaluation of the Effectiveness of a Primary Preventive Dental Health Education Programme Implemented Through School Teachers for Primary School Children in Mysore City. *J. J Int Soc Prev Communit Dent.* 2017;7(2):82–89.
- [18] Sicca, C., Bobbio, E., Quartuccio, N., Nicolò, G., Cistaro, A. Prevention of dental caries: A review of effective treatments. *J Clin Exp Dent.* 2016;8(5): 604-610.
- [19] Hung, M., Kaste, L., Koerber, A. Dental and medical students' knowledge and opinions of infant oral health. *J Dent Educ.* 2006;70(5):511–517.
- [20] Emler, B., Windchy, A., Zaino, S., Feldman, S., Scheetz, J. The value of repetition and reinforcement in improving oral hygiene performance. *J Periodontol.* 1980;51(4):228–234.
- [21] Rodrigues, J., Dos Santos, P., Baseggio, W., Corona, S., Palma-Dibb, R., García, P. Oral hygiene indirect instruction and periodic reinforcements: effects on index plaque in schoolchildren. *J Clin Pediatr Dent.* 2009;34(1):31–34.



Comparación entre los trastornos del sueño y los registros polisomnográficos de adultos jóvenes con y sin bruxismo del sueño

Comparison Between Sleep Disorders and Polysomnographic Records of Young Adults with and Without Sleep Bruxism

Olga Patricia López Soto | Magíster en Epidemiología Clínica.

Correo electrónico: sonrie@autonoma.edu.co

Juan José Orellana Cáceres | Magíster en Bioestadística.

Correo electrónico: juan.orellana@ufrontera.cl

Francia Restrepo de Mejía | PhD en Ciencias Sociales.

Correo electrónico: francia46@gmail.com

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

Palabras clave: *bruxismo (DeCS), bruxismo del sueño (DeCS), trastornos del sueño-vigilia (DeCS), polisomnografía (DeCS).*

Key words: *bruxism (DeCS), sleep bruxism (DeCS), sleep-wake disorders (DeCS), polysomnography (DeCS).*

Problema a resolver

El bruxismo del sueño (BS) se define como un movimiento mandibular involuntario, repetitivo y rítmico durante el sueño, que produce un rechinar dental generalmente audible. El BS es considerado un proceso fisiológico multisistémico complejo, de etiología multifactorial aún por determinar. El avance en el conocimiento con las investigaciones realizadas ha transformado algunos de los conceptos y sus definiciones; para el caso, el BS ya no es considerado una parasomnia ni tampoco su etiología se asocia a factores puramente mecánicos o fisiológicos [1].

Como actividad tónica fásica repentina de los músculos mandibulares que en ocasiones se asocia al rechinar dentario, el BS puede tener consecuencias orodentales secundarias como fracturas dentales, alteración en la función oclusal y en la articulación temporo-mandibular, dolor o limitación de los movimientos de los músculos orofaciales y cefaleas temporales [2].

El BS se ha relacionado con trastornos del sueño como movimientos corporales repetitivos al dormir, somniloquia (hablar dormido) y fragmentación del sueño (despertares durante la noche, somnolencia diurna, sueño excesivo al despertar) [3]. En el campo polisomnográfico, el BS se ha relacionado con un número aumentado de *arousals* (microdespertares), unido a un tiempo aumentado de la vigilia del sueño y a una mayor variación en las fases del sueño [4].

Los métodos de investigación contemporáneos han permitido el estudio de innumerables sistemas fisiológicos relacionados con el sueño, como la actividad cerebral, la actividad muscular, la función cardíaca y la respiración, proporcionando un mayor entendimiento del BS [5]. El papel de la respiración en el origen del bruxismo no está plenamente comprendido, pero la evidencia investigativa sugiere que puede ser relevante en algunos individuos que registran una actividad muscular masticatoria rítmica durante respiraciones prolongadas [6]. El BS ha sido considerado como una consecuencia de una excitación transitoria durante el sueño [7].

El presente trabajo buscó comparar los trastornos del sueño identificados mediante una historia clínica diseñada para un diagnóstico completo, considerando aspectos como la somnolencia, los hábitos del sueño, la posibilidad de existencia de desórdenes psiquiátricos o del comportamiento relacionados, y trastornos específicos como el insomnio, las parasomnias, los trastornos del movimiento durante el sueño, los desórdenes respiratorios asociados y la higiene del sueño. Esta historia, además, incluyó aspectos físicos relacionados con los trastornos del sueño, abarcando el índice de masa corporal, el tamaño de las amígdalas y las características cráneo-faciales. Se analizaron y correlacionaron además, todos los registros polisomnográficos.

Contexto del estudio

La Academia Americana de Medicina del sueño propuso en el año 2014 propuso como definición de bruxismo *“la actividad músculo mandibular repetitiva, caracterizada por un rechinar o apretamiento de los dientes, sostenido y empujado por la mandíbula”* [8].

Los sujetos que registran BS pueden sentir al despertar, rigidez, fatiga o incomodidad en los músculos orofaciales, especialmente a nivel del músculo temporal, acompañadas en ocasiones de cefalea [9]. El chasquido excesivo de los dientes durante el sueño puede estar asociado a un desgaste secundario de la estructura esmáltico-dentinal, y puede ser más evidente en las facetas de desgaste.

La hipótesis más reciente de la etiología del BS se fundamenta en el papel del sistema nervioso central y autónomo en el origen de la actividad oro-mandibular durante el sueño. En este sentido, los mecanismos relacionados con el sueño que son determinados por la fisiología química del cerebro y por la condición de la permeabilidad de las vías aéreas, pueden aumentar la actividad motora que determina el BS [10].

Los trastornos del sueño se definen como un grupo de síndromes caracterizados por la alteración en la cantidad, calidad y tiempo de sueño del individuo, y por las conductas o condiciones fisiológicas asociadas al sueño. Los trastornos del sueño incrementan la frecuencia de *arousals* (microdespertares), disminuyen la cantidad de sueño y los movimientos rápidos de los ojos o REM (*Rapid Eye Movement*). Los *arousals* son actividades naturales durante el sueño que incluyen un aumento repetitivo del ritmo cardíaco, del tono muscular y de la actividad cerebral; ocurren entre 8/15 veces por hora durante el sueño [11].

Existe controversia respecto de las fases del sueño durante las cuales se da el BS. Algunos estudios sugieren que, principalmente, tienen lugar durante la fase REM [12]. Otros estudios indican que durante el sueño REM y durante el sueño no REM ocurren episodios de BS, aunque la mayoría, según parece, se asocian con las fases 1 y 2 de sueño no REM poco profundo. Los episodios de BS se asocian con el paso de un sueño más profundo a uno menos profundo, donde puede ocurrir un estímulo que induce a rechinar los dientes. Así pues, se ha indicado que el bruxismo puede estar estrechamente asociado con las fases de despertar del sueño [13].

El BS puede presentarse concomitantemente con trastornos del sueño que incluyen la apnea obstructiva, las parasomnias, el síndrome de piernas inquietas, la actividad mandibular aumentada y desórdenes de la conducta relacionados con el movimiento rápido de los ojos. El BS también se ha observado en individuos con desórdenes neurológicos, psiquiátricos y en alteraciones que se presentan después de la administración de un medicamento [14].

En la literatura científica hay estudios que han buscado relacionar los trastornos del sueño y las características polisomnográficas con el BS, entre los que se destaca el estudio descriptivo realizado por Maluly y otros [15], que encontraron una asociación positiva del BS con el insomnio, el mayor grado de escolaridad y el sobrepeso.

Según la literatura científica, el BS parecería entonces tener alguna relación con los trastornos del sueño y con las condiciones físicas que pueden afectar el sueño, como las condiciones respiratorias y el índice de masa corporal. Este estudio trató de dar respuesta a esta hipótesis.

Recomendaciones

Dirigidas a odontólogos, rehabilitadores orales, fisiatras

- El diagnóstico del bruxismo del sueño -BS es relevante en odontología debido a que varias enfermedades orales degenerativas parecen estar relacionadas con una carga excesiva ejercida por la actividad muscular fuerte que ocurre durante el BS. Aún no hay consenso acerca de la cantidad y el tipo de actividad de BS para definir el límite entre lo fisiológico y lo patológico [16]. Podría plantearse que este límite se define en la respuesta individual a esta actividad. Para algunos individuos es posible sobrellevar el BS sin manifestaciones patológicas; sin embargo, para otros puede aparecer sintomatología dolorosa en la articulación temporomandibular y alteraciones en la función masticatoria [17].

- En los resultados de esta investigación no se registra disparidad en todas las condiciones de los trastornos del sueño y los registros polisomnográficos entre los sujetos con BS y sin BS. Sin embargo, se encontraron diferencias entre algunas variables que podrían aportar a un diagnóstico diferencial así: los factores relacionados con los trastornos de sueño denominados *grado de obstrucción de la vía aérea* y posibilidad de episodios depresivos mayores tuvieron más prevalencia en el grupo BS. El promedio de los registros polisomnográficos: duración de las etapas del sueño 1 y REM, movimiento periódico de las extremidades, eventos de BS en REM y no REM y eventos de BS en *arousals*, registraron diferencia estadística entre los grupos. El movimiento periódico de las extremidades y el grado de obstrucción de la vía aérea fueron identificados como variables predictoras del BS.

- Un aspecto importante del tratamiento terapéutico del BS sería el estudio y tratamiento de los trastornos del sueño. La mejoría en la cantidad y calidad del sueño implicaría una importante reducción de los episodios de BS. Adicionalmente, la variable predictora denominada obstrucción de la vía

aérea -identificada en el presente trabajo-, puede ser clave en un diagnóstico diferencial.

Recommendations

Aimed towards dentists, oral rehabilitators, and physiatrists

- The diagnosis of sleep bruxism -SB is relevant in dentistry due to several oral degenerative diseases which appear to be related to the excessive load exercised by the strong muscular activity that occurs during BS. There is still no agreement about the amount and type of BS activity to define the boundary between the physiological and the pathological [16]; it could be suggested that this limit is defined in the individual response to this activity. For some individuals, it is possible to cope with BS without pathological manifestations; however, for others, painful symptomatology may appear in the temporomandibular joint and alterations in masticatory function [17].

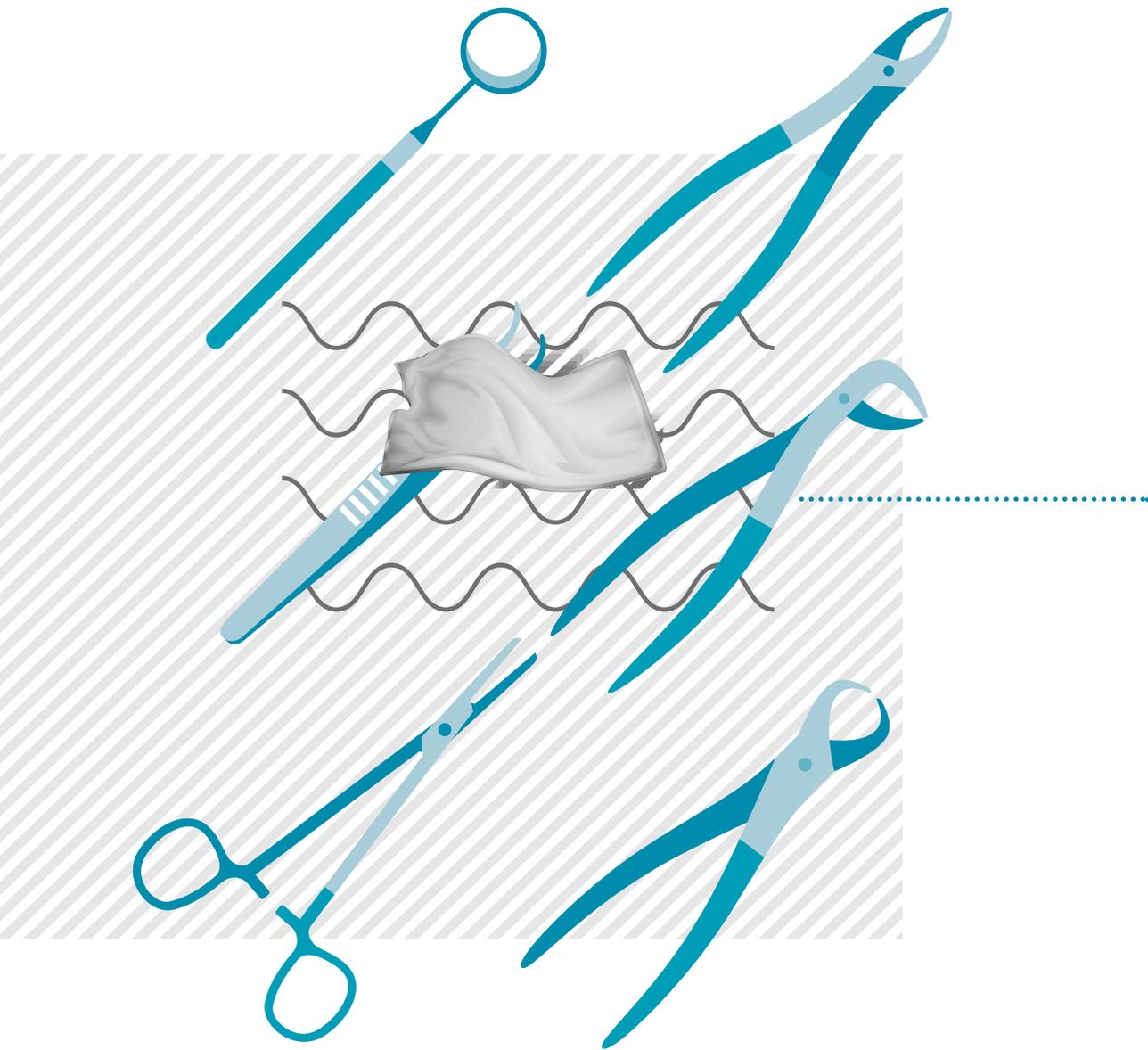
- In the results of this investigation, there is no disparity in all conditions of sleep disorders and polysomnographic records between subjects with BS and without BS. However, differences were found between some variables that could contribute to a differential diagnosis as follows: the factors related to sleep disorders called degree of obstruction of the airway area and the possibility of major depressive episodes were more prevalent in the BS group. The average of the polysomnographic records: duration of the stages of sleep 1 and REM, periodic movement of the extremities, BS events in REM and non-REM, and events of BS in arousals, registered statistical difference between the groups. The periodic movement of the extremities and the degree of obstruction of the airway were identified as predictors of BS.

- An important aspect of the therapeutic treatment of BS would be the study and treatment of sleep disorders. The improvement in the quantity and quality of sleep would imply a significant reduction of BS episodes. Additionally, the predictive variable called airway obstruction -identified in the present work- may be key in a differential diagnosis.

Referencias

- [1] Klasser, G., Rei, N., Lavigne, G. Sleep Bruxism Etiology: The evolution of a paradigm. *Can Dent Assoc.* 2015;1(1).
- [2] Baba, K., Haketa, T., Sasaki, Y. Association between masseter muscle activity levels recorded during sleep and signs and symptoms of temporomandibular disorders in healthy young disorders. *Orofac Pain.* 2005;19(3): 226-231.
- [3] Lam, M, Zhang J, Li A, Wing Y. A community study of sleep bruxism in Hong Kong children: association with comorbid sleep disorders and neurobehavioral consequences. *Sleep Med.* 2011;12: 641-645.
- [4] Trindade MO, Rodriguez A. Polysomnographic analysis of bruxism. *Gen Dent.* 2014;62(1): 56-60.
- [5] Lavigne, G., Rompré, P., Montplaisir, J. Sleep bruxism: validity of clinical research diagnostic criteria in a controlled polysomnographic study. *J Dent Res.* 1996; 75(1): 546-552.
- [6] Ibe, C., Ancoli-Israel, S., Chesson, A., Quan, S. American academy of sleep Medicine, Westchester, il. *Aasm Manual for Scoring Sleep.* 1st Ed: American Academy of Sleep Medicine; 2007.
- [7] Kato, T. Sleep bruxism and its relation to obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Sleep and Biological Rhythms.* 2004; 2: 1-15.
- [8] Darien, I. Sleep related bruxism. In: *International classification of sleep disorders.* 3rd ed: American Academy of Sleep Medicine; 2014.
- [9] Rossetti, L., Pereira de Araújo, CR., Rossetti, P., Conti, P. Association between rhythmic masticatory muscle activity during sleep and masticatory myofascial pain: a polysomnographic study. *Orofac Pain.* 2008;22(3): 190-200.
- [10] Darien, I. Sleep related bruxism. In: *International classification of sleep disorders.* 3rd ed: American Academy of Sleep Medicine; 2014

- [11] Lavigne, G., Khoury, S., Abe, S., Yamaguchi, T., Raphael, K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil.* 2008;35(7): 476-494.
- [12] Macaluso, G., Guerra, P., Di Giovanni, G., Boselli, M., Parrino, L. Sleep bruxism is a disorder related to periodic arousals during sleep. *J Dent Res.* 1998; 77(4):565-573.
- [13] Carra, M., Rompré, P., Kato, T., Parrino, L., Terzano, M., Lavigne, G. Sleep bruxism and sleep arousal: an experimental challenge to assess the role of cyclic alternating pattern. *J Oral Rehabil.* 2011; 38(9): 635-642.
- [14] Kato, T. Sleep bruxism and its relation to obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Sleep and Biological Rhythms.* 2004; 2: 1-15.
- [15] Maluly, M., Andresen, M., Dal-Fabbro, C., Garbuio, S., Bittencourt, L., Siqueira, J. et al. Polysomno-graphic study of the prevalence of sleep bruxism in a population sample. *JDR Clin Res.* 2013; 92(1): 97-103.
- [16] Yoshimi, H., Sasaguri, K., Tamaki, K., Sato, S. Identification of the occurrence and pattern of masseter muscle activities during sleep using EMG and accelerometer systems. *Head & Face Medicine.* 2009; 11: 5-7.
- [17] Pereira, L., Costa, R., Franca, J., Pereira, S., Castelo, P. Risk indicators for signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in children. *J Clin Pediatr Dent.* 2009; 34: 81-86.



Efectividad de tres agentes desinfectantes usando el método *frotado del instrumental de ortodoncia con gasa embebida*

Effectiveness of Three Disinfecting Agents Using the Method of Rubbed Orthodontic Instruments with Soaked Gauze

Jorge Eduardo Barrera Rodríguez | Magíster en Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial.

Correo electrónico: jebarre@yahoo.com.mx.

Yenifer Marcela Velandia Giraldo | Odontóloga.

Correo electrónico: yenifer.velandiag@autonoma.edu.co

Juan Pablo Salazar Prieto | Odontólogo.

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

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

Palabras clave: ortodoncia, esterilización, infección, desinfección.

Key words: orthodontics, sterilization, infection, disinfection.

Problema a resolver

En odontología la esterilización de instrumentos usados para su reutilización en otro paciente ha sido una práctica común. Aunque los dispositivos de un solo uso se han promovido como una estrategia para prevenir la infección cruzada entre los pacientes, la esterilización sigue siendo una práctica común ya que el costo es un factor significativo [1].

Las medidas eficaces de control de la infección son importantes para prevenir la contaminación cruzada en la práctica odontológica. Algunas especialidades, como la ortodoncia, implican el uso de materiales que se consideran artículos semicríticos, ya que estos instrumentos entran en contacto, pero no penetran en la mucosa. Este es el caso de las pinzas ortodónticas que se usan rutinariamente. A pesar de no penetrar en la mucosa, cuando las pinzas entran en contacto con la cavidad oral se contaminan con los microorganismos existentes en la boca de los pacientes, por lo que el control de la infección es extremadamente necesario [2].

Las enfermedades pueden transmitirse por contacto con sangre y fluidos orales, o indirectamente por contacto con instrumentos o superficies contaminados. Algunos de los patógenos potencialmente transmisibles son los virus de la hepatitis B y C (VHB y VHC), virus del herpes simple e inmunodeficiencia humana (VIH), *Mycobacterium tuberculosis*, diferentes cepas de *Staphylococcus* y *Streptococcus* y otros microorganismos responsables de infecciones de las vías respiratorias.

En la práctica odontológica se debe prestar mucha atención a los procedimientos de control de infecciones para reducir las posibilidades de contaminación cruzada, que pueden conducir a varias enfermedades infecciosas. Los informes de casos confirman que los procedimientos dentales pueden causar infecciones cruzadas y, debido a la continua amenaza de infección por el VIH y la hepatitis B, se aconseja a la profesión dental adherirse estrictamente a las estrategias recomendadas de control de la infección en el cuidado de la salud. Aunque estos riesgos pueden eliminarse mediante el uso de técnicas eficaces de desinfección y esterilización, el procesamiento de equipo contaminado sigue siendo un problema crítico y debe ser realizado por personal que se adhiere estrictamente a los protocolos establecidos [3].

Existe controversia sobre la manera o el método más adecuado de desinfección y esterilización del instrumental utilizado para procedimientos ortodónticos. A lo largo del tiempo se ha observado que la técnica más común de esterilización (y hasta ahora, se cree, la más eficiente) es la *esterilización en autoclave*. Pero, también se ha observado que es una técnica agresiva con las pinzas de corte porque deteriora la parte activa, dejándola en desuso en muy poco tiempo. Considerando el alto costo de estas pinzas, los ortodoncistas no están conformes con los reglamentos y normas de esterilización en autoclave, ya

que no es fácil realizar inversiones constantemente de las pinzas deterioradas por ese método de esterilización. Por ello la importancia de este estudio, que busca comparar la efectividad de varias técnicas de desinfección para establecer un protocolo que le brinde al paciente la protección adecuada y a la vez exista una comodidad económica para los ortodoncistas.

Contexto del estudio

A lo largo del tiempo se han publicado guías de recomendaciones en el uso de métodos de esterilización de instrumentos dentales. En el campo ortodóntico se ha estudiado el método para desinfectar y/o esterilizar los alambres, minitornillos, bandas, tubos y esencialmente las pinzas de corte o de bisagra utilizadas. Se ha llegado a la conclusión de que el calor húmedo y el glutaraldehído en diferentes porcentajes son métodos eficientes de esterilización del instrumental y materiales ortodónticos. La literatura científica demuestra que tanto las pinzas de ortodoncia que están en contacto con el medio oral como las que están en contacto con otros elementos utilizados en esta práctica (alambre, ligadura, módulos elastoméricos) se contaminan [4].

La desinfección es la destrucción de microorganismos patogénicos pero sin la eliminación de productores de esporas y microorganismos resistentes, como los agentes etiológicos de la tuberculosis y hepatitis (*M. tuberculosis* y virus de la hepatitis.) La desinfección de alto nivel destruye toda forma vegetativa de microorganismos y además esporas en tiempos prolongados de exposición [5].

La *American Dental Association Council of Dental Materials* recomienda que el metal y los instrumentos termoestables deben ser sometidos a esterilización en autoclave, vapor químico o calor húmedo. El centro de control de enfermedades recomienda esterilizar los instrumentos dentales por estos métodos y también por esterilización con gas de óxido etileno. Los procedimientos adecuados de control de infecciones y esterilización de los instrumentos dentales previenen las infecciones cruzadas por patógenos. Estos métodos destruyen todos los microorganismos, incluyendo esporas. Pero cada uno tiene ventajas y desventajas. La ADA (*American Dental Association*) no recomienda químicos fríos como métodos de esterilización de rutina, porque el uso de la solución y el monitoreo puede ser difícil y la inhabilidad para envolver los instrumentos en un paquete estéril puede ser poco eficaz [6].

Los odontólogos han introducido precauciones universales para abordar el tema del control de la infección cruzada; por lo tanto, todos los pacientes deben ser tratados como si fueran potencialmente infecciosos. Es una obligación legal, así como una responsabilidad ética del profesional, asegurar que todo el equipo que ha estado en contacto con los fluidos orales o corporales se someta a un

procedimiento de esterilización adecuado para permitir la total destrucción o desnaturalización de microorganismos y otros contaminantes dañinos [7].

Hay tres etapas en el proceso de descontaminación: limpieza, esterilización y almacenamiento. Las recomendaciones para el proceso de limpieza inicial incluyen la remoción del contaminante restregando con cepillo a mano, el uso de un baño ultrasónico y desinfectante. La esterilización exige el uso del autoclave, y el almacenamiento se realiza siempre siguiendo un estricto protocolo [8]. Actualmente se conoce y es claro el protocolo de desinfección y esterilización del instrumental de ortodoncia, pero es común en esta práctica, como método complementario, realizar la desinfección del instrumental de corte frotando la parte activa con una toalla o gasa impregnada en un desinfectante como una técnica más sencilla y rápida. Este estudio tuvo como objetivo determinar si existían diferencias en el nivel de contaminación del instrumental de ortodoncia al utilizar tres soluciones desinfectantes con el método de *frotado con gasa embebida* comparado con la esterilización por autoclave.

Recomendaciones

Dirigidas a odontólogos, ortodoncistas, administradores en salud, auditores en salud

- Los métodos de descontaminación utilizados en este estudio fueron alcohol etílico al 80%, amonio cuaternario, glutaraldehído al 2% y autoclave. Todas las pinzas fueron contaminadas, las medidas post-test para cada uno de los recuentos de microorganismos disminuyeron significativamente respecto al pre-test. Los cuatro métodos fueron estadísticamente efectivos en la desinfección de los microorganismos analizados en este estudio: mesófilos aerobios, mohos y levaduras, *Staphylococcus aureus*, coliformes totales y coliformes fecales.

- Los resultados de este estudio muestran que realizar un frote por 10 segundos con alcohol etílico al 80% es suficiente para disminuir la carga bacteriana.

- El glutaraldehído al 2% logró la mejor desinfección bacteriana para mohos y levaduras, obteniendo un gran nivel de efectividad con solo realizar el frote por 10 segundos. Cabe aclarar que en este experimento no se tuvieron en cuenta las esporas o virus resistentes.

Recommendations

Aimed towards dentists, orthodontists, health administrators, healthcare auditors

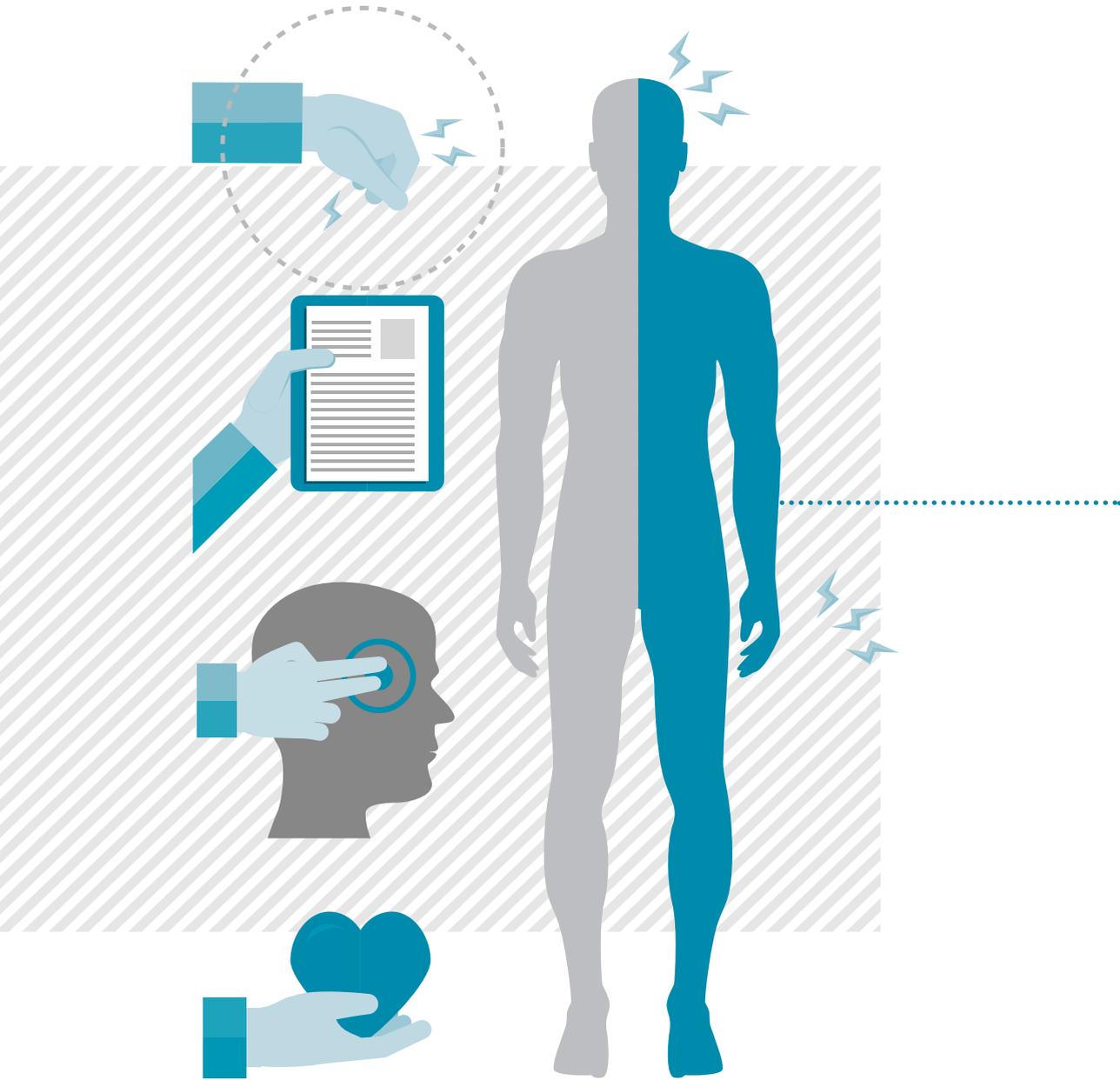
- The decontamination methods used in this study were 80% ethyl alcohol, quaternary ammonium, 2% glutaraldehyde and autoclave. All the pliers were contaminated, the post-test count for each of the microorganism counts decreased significantly compared to the pre-test. The four methods were statistically effective in the disinfection of the analyzed microorganisms in this study: aerobic mesophiles, molds and yeasts, *Staphylococcus aureus*, total coliforms and fecal coliforms.
- The results of this study show that rubbing for 10 seconds with 80% ethyl alcohol is enough to reduce the bacterial load.
- 2% glutaraldehyde achieved the best bacterial disinfection for molds and yeasts, obtaining a high level of effectiveness just by rubbing for 10 seconds. It should be noted that spores or resistant viruses were not considered in this experiment.

Referencias

- [1] Hogg, N.J., Morrison, A.D. Resterilization of instruments used in oral and maxillofacial surgery. *J Can Dent Assoc*, 2005;71 (3): 179–182.
- [2] Carvalho, M.R., Dos Santos, M.A. De Sousa Brito, C.A., Campelo, V., Kuga, M.C., Tonetto, M.R. et al. Comparison of Antimicrobial Activity between Chemical Disinfectants on Contaminated Orthodontic Pliers. *J Contemp Dent Pract*. 2015; 16(8): 619–623.
- [3] Ngelillo, I.F., Bianco, A., Nobile, C.G., Pavia, M. Evaluation of the efficacy of glutaraldehyde and peroxygen for disinfection of dental instruments. *Lett Appl Microbiol*. 1998;27(5):292–296.
- [4] Almeida, C. de, Carvalho, A. de, Duarte, D.. Evaluation of disinfection methods of orthodontic pliers. *Dent Press*. 2012; 17(4): 105–109.
- [5] Venturelli, A.C., Torres, F.C., Almeida-Pedrin, R.R. de, Rodrigues, R., Rodrigues, M., Carvalho, F.P.. Avaliação microbiológica da contaminação residual em diferentes tipos de alicates ortodônticos após desinfecção com álcool 70%. *Dent Press Ortod e Ortop Facial*. 2009;14(4):43–52

- [6] Kannan, S., Kapoor, D., Tandon, P., Gupta, A. Evaluation of effects of sterilization on mechanical properties of orthodontic wires. *J Indian Orthod Soc.* 2012;46 (October): 126–131.
- [7] MATLACK RE. Esterilizacion en instrumentos de ortodoncia.pdf. *Angle Orthod.* 1979;49.
- [8] Ones, M.L. An initial assessment of the effect on orthodontic pliers of various sterilization/disinfection regimes. *Br J Orthod.* 1989; 16(4): 251–258.





Guía de práctica clínica de neurorehabilitación funcional para el tratamiento de la mano espástica del adulto con hemiplejía

Field guide to Functional Neurorehabilitation for the Treatment of the Spastic Hand in Hemiplegic Adults

Julialba Castellanos Ruiz | Magíster en Educación y Desarrollo Humano.

Correo electrónico: jcastellanos@autonoma.edu.co

Mónica Yamile Pinzón Bernal | Magíster en Neurorehabilitación.

Correo electrónico: myamile@autónoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Cuerpo Movimiento** ■

Palabras clave: enfermedad cerebrovascular, mano espástica, hemiplejía, guía clínica, neurorehabilitación.

Key words: cerebrovascular disease, spastic hand, hemiplegia, field guide, neurorehabilitation.

Problema a resolver

De acuerdo con las teorías de interpretación de la patología, la mano es un medio para saber cómo el individuo interactúa con el entorno, el cual le da sentido al contexto y la percepción de este. Por tanto, una persona con un daño motor ha reducido o se organiza de manera diferente su movimiento e interacción con el mundo circundante debido a sus movimientos anormales [1].

En su complejidad, la mano es una estructura perfectamente lógica y adaptada a sus funciones, generando un sinnúmero de posibilidades de posturas, movimientos y acciones, lo que le ha dado gran capacidad de perfección debido a su movilidad, organización neuromuscular y capacidad de expresión [2]. Estas funciones se ven francamente afectadas después de un evento cerebro vascular (ECV) o cerebral adquirido, especialmente por debilidad muscular, disminución del rango de movilidad y la acción incoordinada, aspectos que intervienen negativamente en procesos como el agarre y la manipulación, que pueden estar relacionados con déficit general del control postural, anomalías en el control motor anticipatorio durante la sedestación, la transferencia y la marcha, y otros síntomas negativos que aparecen después de la lesión [3].

La mano, por tanto, presenta complicaciones importantes después del ECV que son seriamente debilitantes, situación que genera más dificultad en relación con las alteraciones de miembros inferiores, que son devastadoras para los sobrevivientes [4].

Teniendo en cuenta lo anterior, se crea la necesidad de elaborar la construcción de una guía de práctica clínica para el manejo de neurorrehabilitación funcional de la mano espástica, a partir de un conjunto de revisiones sistemáticas que, desde la mejor evidencia disponible, permitan reconocer la efectividad de algunas modalidades de entrenamiento [5], como reaprendizaje motor, terapia de restricción del lado sano, realidad virtual, terapia robótica, terapia en espejo y electroterapia, que proporcionen recomendaciones para orientar el manejo clínico de este grupo poblacional en los diferentes escenarios de la práctica.

Contexto del estudio

Actualmente la neurorrehabilitación busca la mejor y más rápida recuperación, evitando la pronta aparición de secuelas funcionales, asimismo, en presencia de cronicidad y secuelas producto de la lesión. Por tanto, el principio básico del trabajo actual se centra en modalidades de intervención neurorrestaurativas que buscan al mismo tiempo reducir el deterioro trabajar directamente sobre la modificación subyacente de los mecanismos neurales [6, 7]. Entre ellos se encuentran:

- Terapia en espejo: este tipo de entrenamiento fue propuesto por Ramachandran inicialmente para disminuir el dolor por el síndrome doloroso de miembro fantasma en personas amputadas, que luego fue implementada para personas con lesiones medulares y con hemiplejía [7]. Mediante el uso de esta configuración, los movimientos de la extremidad no afectados crean la simulación visual o la apariencia falsa de los movimientos normales del lado afectado.
- Terapia robótica: en el caso del trabajo con los miembros superiores, la robótica se considera una herramienta terapéutica que facilita de manera óptima la recuperación de la función humana, para lo cual existen una variedad de dispositivos orientados para esta actividad. Por tanto, los robots de rehabilitación [8] se dividen en robots terapéuticos y de asistencia, cuyo propósito es la compensación, mientras que los robots terapéuticos proporcionan entrenamiento de tareas específicas [9].
- Modelo de reaprendizaje motor: propuesta terapéutica fundamentada en investigaciones científicas y teorías desarrolladas en diferentes campos relacionados con el estudio del movimiento corporal humano [10, 11], que describen una propuesta terapéutica de “*práctica de tareas funcionales concretas*”, desde la cual adquiere mucha importancia el control consciente de la tarea [12].
- Terapia de restricción inducida del movimiento: o *Constraint Induced Movement Therapy* (CIMT), conjunto de modalidades de tratamiento cuya característica común implica la práctica de tareas de orientación funcional que permiten el uso de la extremidad superior parética, junto con la restricción de la extremidad superior menos afectada [13].
- Órtesis: es una tecnología emergente en el tratamiento rehabilitador del usuario con lesiones neurológicas y la mejora de la funcionalidad de la extremidad superior [14]. Se hace énfasis en el uso de aparatos electromecánicos y órtesis dinámicas combinadas con actividad orientada a la tarea, y no solamente el uso de una órtesis por cierto número de horas, en lo cual no hay un enfoque funcional [15].
- Electroterapia: se define como la aplicación de energía electromagnética al organismo con el fin de generar reacciones biológicas y fisiológicas, que serán usadas con el fin de mejorar diferentes tejidos y estructuras que estén cursando por una enfermedad o lesión. Entre los efectos principales se encuentran: antiinflamatorio, analgésico, mejoría del trofismo, potenciación neuromuscular y efecto térmico [16].
- Realidad virtual: es una tecnología computarizada que simula información para que los individuos interactúen en un medio tridimensional. Es un medio terapéutico diferente y mediado por la motivación del usuario; con la tecnología virtual se pueden modificar la intensidad y el aprendizaje significativo, se facilita el entrenamiento motor y la adaptación durante la actividad [17].

Recomendaciones

- En relación con la terapia en espejo, en la medida que mejora el control de movimiento a nivel proximal se favorece la recuperación de la función del miembro superior. Se recomienda para la disminución de la espasticidad y en las actividades de la vida diaria. Así mismo, se facilita la función de la mano en cuanto al alcance, agarre y pinza; por tanto, se recomienda incluir esta técnica en los procedimientos fisioterapéuticos convencionales, ya que la combinación de estas técnicas puede traer mejores resultados en cuanto a la función de mano espástica en personas con hemiplejía.

- Sobre el uso de la electroterapia en mano espástica en adultos con hemiplejía, es recomendable para la disminución del dolor, mejoría en la función motora, fuerza de agarre, destreza manual y rangos de movimiento articular al combinarlo con técnicas de reaprendizaje motor, terapia física convencional, terapia asistida con electromiografía, entre otras.

- Para el caso de uso de las órtesis, puede existir un beneficio clínico con su uso para el tratamiento de la mano espástica del adulto con hemiplejía, especialmente para la disminución de la espasticidad, aumento del rango de movimiento pasivo, función motora e independencia, en combinación con actividades funcionales.

- El modelo de reaprendizaje motor puede emplearse con precaución como una estrategia útil en el tratamiento del miembro superior y la mano en las personas con hemiplejía, además de que hay investigación disponible que muestra que este modelo ha sido ampliamente utilizado para tratar las deficiencias en las extremidades inferiores y el tronco con resultados positivos.

- El uso de la robótica en neurorrehabilitación es atractivo debido a su gran potencial para un fácil despliegue, su aplicabilidad en un amplio rango de déficits motores y su fiabilidad en cuanto a la toma de medidas, lo que ha llevado a un aumento en el uso de estos dispositivos en entornos clínicos.

- La terapia de realidad virtual es una alternativa de intervención que puede implementarse en personas con secuelas de evento cerebro vascular -ECV con un compromiso leve a moderado, en cualquier etapa, en protocolo convencional o protocolo modificado, ya que es una estrategia terapéutica en la calidad de movimiento.

Recommendations

- In relation to mirror therapy and in regards to the extent that it improves movement control at the proximal level, the recovery of upper limb function is favored; and therefore, recommended for the reduction of spasticity and daily life activities. Moreover, the function of the hand is facilitated in terms of reaching, grabbing and gripping; therefore, it is recommended to include this technique in conventional physiotherapeutic procedures, since the combination of these techniques can bring better results in terms of the spastic hand function in people with hemiplegia.
- Electrotherapy is recommended for hand spasticity in adults with hemiplegia in order to reduce pain and improve function, grip strength, manual dexterity and range of joint movement when also combined with motor relearning techniques, conventional physical therapy, assisted therapy with electromyography, among others.
- For the use of orthoses, a clinical benefit may exist with its use for the treatment of spastic hand in adults with hemiplegia, especially for the reduction of spasticity, increase in the range of passive movement, motor function and independence, in combination with functional activities.
- The motor relearning programme can be used with caution as a useful strategy in the treatment of upper limbs and hands in people with hemiplegia. There is available research showing that this programme has been widely used to treat deficiencies in the lower limbs and upper body with positive results.
- The use of robotics in neurorehabilitation is appealing due to its great potential for easy deployment, its applicability in a wide range of motor deficits and its reliability in terms of data recording, which has led to an increase in the use of these devices in clinical environments.
- Virtual reality therapy is an alternative intervention that can be implemented in people with cerebrovascular accident (CVA) sequelae with a mild to moderate damage, at any stage, in conventional protocol or modified protocol, since it is a therapeutic strategy for the quality of movement

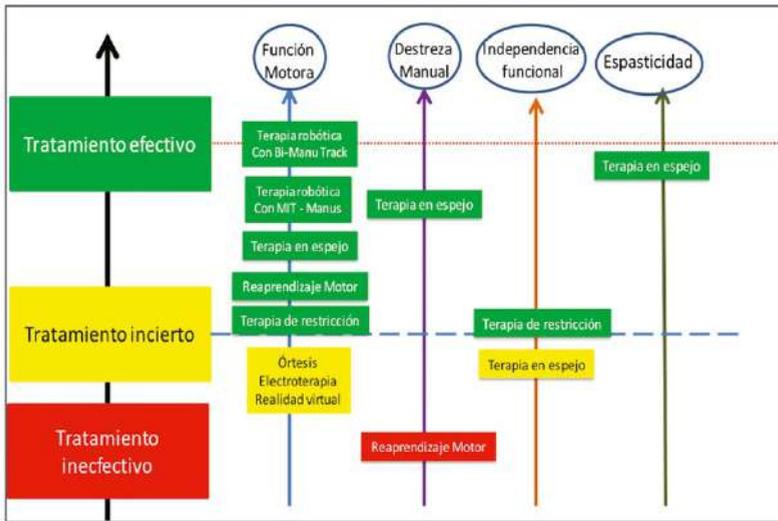


Figura 1. Resumen de la evidencia

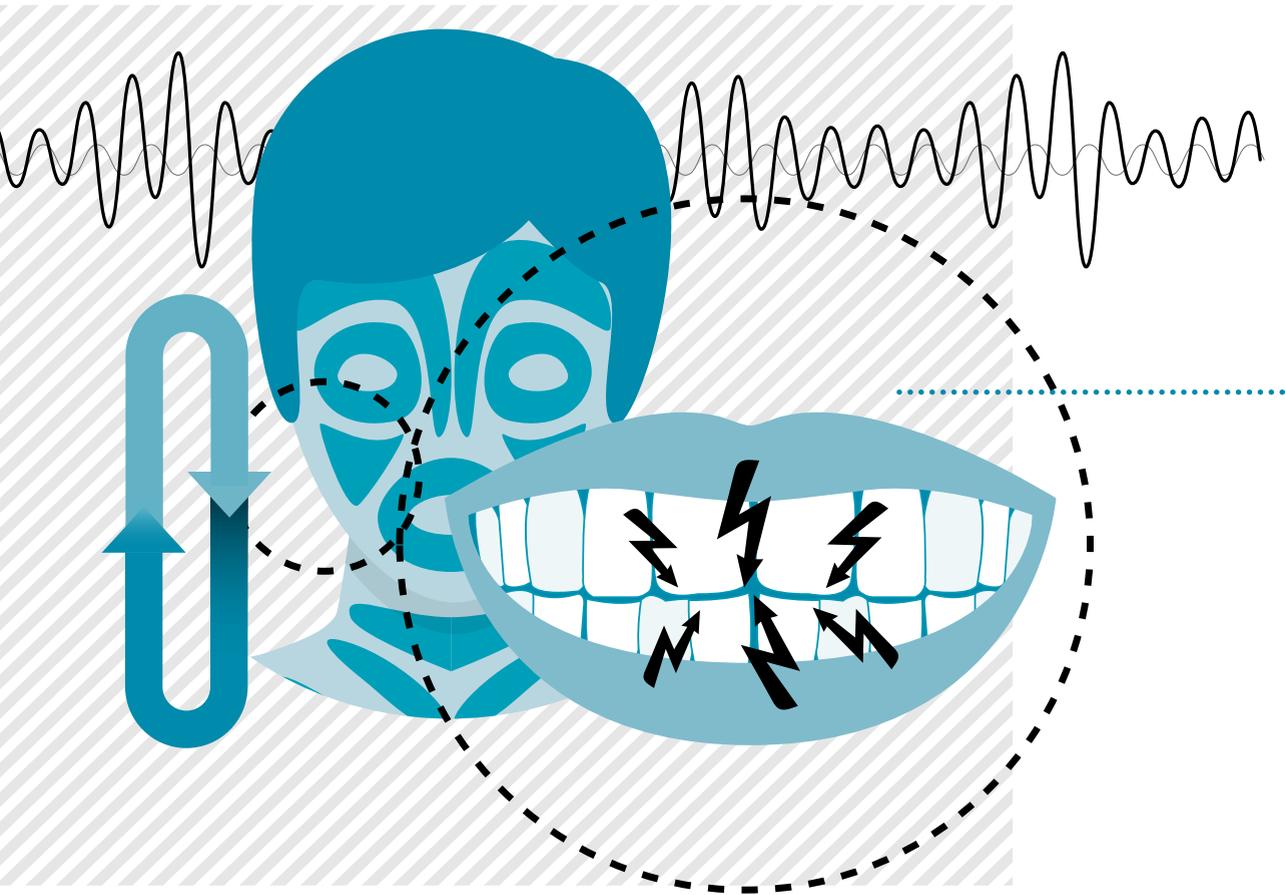
Referencias

- [1] Bonito, J.C., Martínez, J.M. y Martínez, R. El ejercicio Terapéutico Cognoscitivo: Concepto Perfetti. *Revista de Fisioterapia*, 2005; 4(1): 36-42.
- [2] Kapandji, A. I. *Cuadernos de fisiología articular*. (Quinta ed., Vol. I. Miembro Superior). Madrid: Médica Panamericana. 1999.
- [3] McCluskey, A., & Shurr, K. Optimising motor performance following brain impairment. In: M. Curtin, M. Molineux, & J. Supik. *Occupational therapy and physical dysfunction: Enhancing occupation* (Sexta ed.). Edinburgo, Inglaterra: Churrchill Livingstone. 2009.
- [4] Foley, N., Mehta, S., Jutai, J., S, Staines, E., & Teasell, R. Upper extremity interventions. Evidence-based review of stroke rehabilitation. Upper extremity interventions. *Canadian Partnership for Stroke Recovery*. Disponible en: www.ebrsr.com
- [5] Ministerio de Salud de Colombia (octubre de 2014). Minsalud. Obtenido de <http://www.minsalud.gov.co/salud/CAS/Paginas/calidad-atencion-en-salud-home.aspx>.
- [6] Carr, J., & Shepherd, R. The changing face of neurological rehabilitation. *Braz J Phys*, 2006; 10(2): 147-156.
- [7] Lamont, K., Chin, M., & Kogan, M. Mirror Box Therapy - Seeing is believing. *The Journal of Science and Healing*, 2011; 7(6): 369-372.

- [8] Cano de la Cuerda, R. *Nuevas Tecnologías en Neurorehabilitación. Aplicaciones diagnósticas y terapéuticas*. Madrid: Médica Panamericana. 2018.
- [9] Huang, V. S. & Krakauer, J. W. Robotic neurorehabilitation: a computational motor learning perspective. *J Neuroeng Rehabil*, 2009; 6(1), 5.
- [10] Carr, J. & Shepherd, R. *Foundations for physical therapy in rehabilitation*. s.l.: Aspen. 1987
- [11] Shepherd, R. B., & Shamy, S. M. Weakness in patients with stroke: implications for strength training in neurorehabilitation. *Physical Therapy Reviews*, 2000; 5: 227-238.
- [12] Álcazar, E. *Plasticidad cerebral y reeducación de la marcha tras ictus*. s.l.: Biblioteca Lascasas. 2010.
- [13] Smania, N., Gandolfi, M., Paolucci, S., Losa, M., & Lanes, P. Reduced-intensity modified Constraint Induced Movement Therapy versus conventional therapy for upper extremity rehabilitation after stroke: A multicenter trial. *Neurorehabil*, 2012; 26 (9, October):
- [14] Echavarría Ruiz de Vargas, C., & Rodríguez Piñero Durán, M. Órtesis de mano. En: R. Zambudio Periago. *Prótesis, órtesis y ayudas técnicas (251-257)*. Barcelona: Elsevier España. 2009.
- [15] Dobkin, B. H. Rehabilitation after stroke. *N Engl J Med*, 2005; 352(16), 77-84.
- [16] Cameron, M. *Agentes físicos en rehabilitación*. s.l.: Elsevier. 2009.
- [17] Turolla A, D. M. Virtual Reality for the rehabilitation of the upper limb motor function after stroke: a prospective controlled trial. *JNER*, 2015.



Figura 2. Presentación de la publicación. Fuente: Editorial UAM. Diseño gráfico: Maritza Hurtado Zuluaga.



Actividad y fuerza de músculos masticatorios y registros polisomnográficos de adultos con bruxismo del sueño

Activity and Strength of the Muscles of Mastication and Polysomnographic Records in Adults with Sleep Bruxism

Olga Patricia López Soto | Magíster en Epidemiología.

Correo electrónico: sonríe@autonoma.edu.co

Juan Alberto Aristizábal Hoyos | Especialista en Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: jarisiti@autonoma.edu.co

Daniela Guerrero Ramírez | Estudiante de la Especialización en Rehabilitación Oral Integral.

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

Luisa Fernanda Echeverry Martínez | Estudiante de la Especialización en Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: luisa.echeverrym@autonoma.edu.co

Luisa Paulina Ramírez García | Estudiante de la Especialización en Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: luisa.ramirezg@autonoma.edu.co

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

Palabras clave: *bruxismo, bruxismo del sueño, polisomnografía, actividad muscular.*

Key words: *bruxism, sleep bruxism, polysomnography, muscle activity.*

Problema a resolver

Se cree que el bruxismo del sueño (BS) y otras para funciones oclusales tienen riesgos potenciales de ser factores contribuyentes en trastornos craneomandibulares [1], no solo por tener efectos destructivos sobre las estructuras dentales sino también sobre las rehabilitaciones orales. Las marcadas características del bruxismo durante el sueño en el sistema masticatorio se definen como contracciones repetitivas o sostenidas del músculo mandibular con el rechinar dental [2].

Los pacientes que registran BS pueden sentir al despertar rigidez, fatiga o incomodidad en los músculos orofaciales, especialmente a nivel del músculo temporal, acompañados en ocasiones de cefalea [3]. Existe evidencia en publicaciones científicas de la relación entre los parámetros masticatorios y el BS [4]. También es común que se acepte la relación entre el BS y la etiología del dolor muscular a nivel de la articulación temporo-mandibular [5]. Laskin [6] hipotetizó que tan pronto como el bruxismo hubiese iniciado el dolor muscular mandibular, la condición se volvería autopropagante, con un aumento en la actividad muscular, reforzando el mioespasmo original y el dolor, estableciendo un ciclo vicioso crónico. Sin embargo, hay estudios que sugieren que el dolor muscular no siempre causa hiperactividad muscular [7], lo que no sustentaría la hipótesis anterior.

Dependiendo de la intensidad, frecuencia y duración, el BS podría afectar el sistema estomatognático, lo que puede continuar desde la infancia hasta la edad adulta [8]. Incluso se han reportado en la literatura científica efectos perjudiciales en la dentición cuando el BS se ha iniciado tempranamente [9].

Este estudio pretende comparar la actividad y fuerza muscular de los maseteros y temporales y las características fisiológicas durante el sueño de los sujetos con y sin BS, lo que ayudará a entender mejor el proceso de la función de los músculos masticatorios cuando se diagnostica el BS mediante polisomnografía.

Contexto del estudio

La Academia Americana de Medicina del sueño propuso en el año 2014 como definición de bruxismo *“la actividad músculo mandibular repetitiva, caracterizada por un rechinar o apretamiento de los dientes sostenido y/o movimiento protrusivo de la mandíbula”*. [10]

Se cree que el bruxismo del sueño y otras para funciones oclusales tienen riesgos potenciales de ser factores contribuyentes en trastornos craneomandibulares

[1], no solo por tener efectos nocivos en la función oclusal sino también sobre las rehabilitaciones orales. Las marcadas características del bruxismo durante el sueño en el sistema masticatorio se definen como contracciones repetitivas o sostenidas del músculo mandibular con rechinar dental [2]. Los pacientes que registran BS pueden sentir al despertar rigidez o incomodidad en los músculos de la cabeza y del cuello, con fatiga y miositis [3] Existe evidencia en publicaciones científicas, de la relación entre los parámetros masticatorios y el BS [4]. Es común que se acepte la relación entre el BS y la etiología del dolor muscular a nivel de la articulación temporo-mandibular [5].

La prevalencia del BS suele determinarse mediante cuestionarios, pero no todos los sujetos son conscientes de tener este trastorno, especialmente cuando viven solos, ya que nadie puede reportar tales sonidos durante el sueño. Algunas veces el trastorno es reconocido en el examen clínico dental, donde se observa un desgaste excesivo de los dientes, indentaciones en lengua y carrillo e hipertrofia de los maseteros. El paciente puede incluso buscar ayuda médica para el dolor de cabeza atípico o dolor de mandíbula en la excitación matutina [11]. La prueba para el diagnóstico definitivo es la polisomnografía.

Los músculos de la mandíbula son entidades versátiles capaces de adaptar sus características anatómicas como el tamaño, la sección trasversal y las propiedades de sus fibras, a la alteración de las demandas funcionales. La naturaleza dinámica de las fibras musculares les permite cambiar su fenotipo para optimizar la función contráctil necesaria y reducir al máximo el consumo de energía. Los cambios en estos parámetros se asocian con cambios en la actividad neuromuscular, como el patrón de activación muscular por el sistema nervioso central, que juega un papel importante en la modulación de las propiedades musculares [12].

Los músculos que controlan la posición y el movimiento de la mandíbula crean fuerzas en los dientes y en la articulación temporo-mandibular [13]. La modificación de sus propiedades contráctiles, como la velocidad de contracción y la generación de fuerzas, en respuesta a diferentes demandas funcionales, se conoce como el proceso de adaptación y refleja los cambios en la anatomía funcional de los músculos individuales o regiones musculares como respuesta a la hiper o a la hipo función. La amplia gama de estímulos que afectan las propiedades de los músculos masticatorios podría ayudar a explicar la gran variabilidad en las características anatómicas y fisiológicas encontradas en los individuos.

La etiología de un cuadro disfuncional muscular es multicausal: puede ser provocado por desarmonías oclusales, factores psicológicos, traumas extrínsecos y malos hábitos masticatorios; y aunque no se ha evidenciado un factor causal predominante, uno de los más discutidos son las maloclusiones funcionales (interferencias oclusales), consideradas de gran importancia por Dawson [14]. A pesar de que en la actualidad la oclusión no se relaciona con la etiología del BS, es innegable la importancia de mantener la estabilidad del

sistema estomatognático por medio de un buen esquema oclusal, para que el sistema muscular soporte adecuadamente una actividad parafuncional aumentada.

Los patrones de contracción de los músculos masticatorios han sido estudiados por electromiografía de superficie (EMG) [15], ya que es un método eficaz para controlar los cambios en la presencia de contactos prematuros. El bruxismo puede aumentar la actividad y el volumen de los músculos masticatorios, ocasionando mayor fuerza al morder. La fuerza de mordida nocturna durante el bruxismo puede exceder la máxima fuerza voluntaria durante el día, ya que los mecanismos de protección del sistema nervioso no funcionan en la noche.

La literatura científica sustenta varios métodos para el diagnóstico del BS que aparecen organizados de acuerdo con la confiabilidad en la revisión de la literatura [17], así: el primer método es la historia del paciente; los padres o la pareja pueden reportar estos ruidos durante el sueño. El segundo método es el examen clínico oral, que detecta los signos y síntomas que sugieren la presencia de BS y de potenciales factores de riesgo. Los signos serían: desgaste dental y/o molar anormal, hipertrofia del músculo masetero en apretamiento voluntario máximo; y los síntomas incluirían: incomodidad, fatiga o dolor en los músculos masticatorios (dolor transitorio en estos músculos o en la región temporal en la mañana), siempre y cuando este dolor muscular no pueda ser explicado por otra causa como un desorden neurológico o médico, o el uso de medicamentos y/o abuso de sustancias psicoactivas. El tercer método diagnóstico es la polisomnografía (PSG).

- En el presente estudio no se hizo un diagnóstico definitivo de disfunción de la articulación temporomandibular (ATM), pero se registró mayor presencia de ruidos articulares en los sujetos con BS. El promedio de ruidos articulares en esta investigación fue mayor en el grupo BS ($p < 0,05$), y el modelo de regresión logística encontró que los individuos que presentaban ruidos en la ATM tenían 18 veces más probabilidades de pertenecer al grupo de BS. Se ha observado una prevalencia mayor de click en la ATM de los pacientes que presentan BS evaluados mediante polisomnografía con respecto a un grupo control [21]. Los sujetos con BS presentan con mayor frecuencia dolor muscular, dolor articular y ruidos articulares [22].
- Este trabajo encontró asimetría moderada en la contracción voluntaria de los maseteros. En cualquier condición de apretamiento se pueden presentar alteraciones musculares, y durante la contracción voluntaria máxima de los individuos con alguna alteración temporo-mandibular y con BS es común encontrar mayor asimetría [23]. En episodios de apretamiento nocturno las afecciones musculares tienen factores etiológicos, como las interferencias oclusales y las contracciones

- isométricas, con retención de fluidos en el tejido muscular y reducción en el suministro de sangre y de los productos metabólicos, lo que explicaría a su vez la presencia de dolor a nivel muscular en la región temporal.
- En esta investigación se evidencia que el conteo de movimientos periódicos de las extremidades en el grupo BS fue de 84,2, con una diferencia significativa con respecto al grupo control, que fue de 49,7. Los resultados de la regresión logística indicaron que las probabilidades de ser un bruxómano del sueño aumentan en 6,87 veces por cada aumento del promedio del movimiento periódico de las extremidades.
 - Sería importante identificar en investigaciones futuras hasta qué punto el control del BS podría ayudar a la involución de los ruidos en la ATM en estos pacientes. Igualmente, es necesario relacionar la actividad de los músculos masticatorios con la función oclusal de los pacientes con BS, lo cual aportaría en el entendimiento del BS como un proceso multisistémico complejo.

Recomendaciones

Dirigidas a odontólogos, rehabilitadores orales, fisioterapeutas y fisiatras

- La literatura científica enfatiza en las consecuencias que puede traer en el tiempo el Bruxismo del sueño-BS en determinados pacientes, principalmente en la oclusión y en los maxilares. La capacidad del sistema estomatognático para adaptarse fisiológicamente depende de las características del individuo. Para algunos es posible sobrellevar actividades como el BS sin manifestaciones patológicas; sin embargo, en otros puede aparecer sintomatología dolorosa en la articulación temporomandibular y alteraciones en la función masticatoria, que deben considerarse cuando se identifique este BS. Por lo tanto, el diagnóstico temprano es importante para prevenir manifestaciones patológicas y el uso de la polisognografía es un apoyo asertivo.
- La polisomnografía es el método diagnóstico definitivo para el BS e incluye una grabación completa de audio y video del sueño del paciente, y que es considerada la prueba de oro para el diagnóstico del BS y para la determinación de comorbilidades de trastornos del sueño (apnea hipopnea del sueño, alteración de piernas inquietas y parasomnias). El examen se basa en el registro de los eventos fisiológicos que ocurren durante toda una noche de sueño, usando electrodos y sensores en un ambiente controlado.

Recommendations

Aimed towards dentists, prosthodontists, physiotherapists, and physiatrists

- Scientific literature emphasizes the consequences that Sleep Bruxism (SB) may have over time on certain patients, mainly on their occlusion and their jaw bones. The stomatognathic system's ability to adapt physiologically depends on the characteristics of the individual. Some are able to cope with activities such as SB without pathological manifestations, while others may exhibit painful symptomatology in the temporomandibular joint and alterations in the masticatory function, which should be considered when SB is identified. Therefore, early diagnosis is essential to prevent pathological manifestations, and polysomnography provides assertive support.

- Polysomnography is the final diagnostic method for SB and includes a complete audio and video recording of the patient's sleep, which is regarded as the gold standard for SB diagnosis and the determination of comorbidities of sleep disorders (sleep apnea/hypopnea, restless legs syndrome, and parasomnias). The examination is based on the record of physiological events occurring during a whole night of sleep while using electrodes and sensors in a controlled environment.

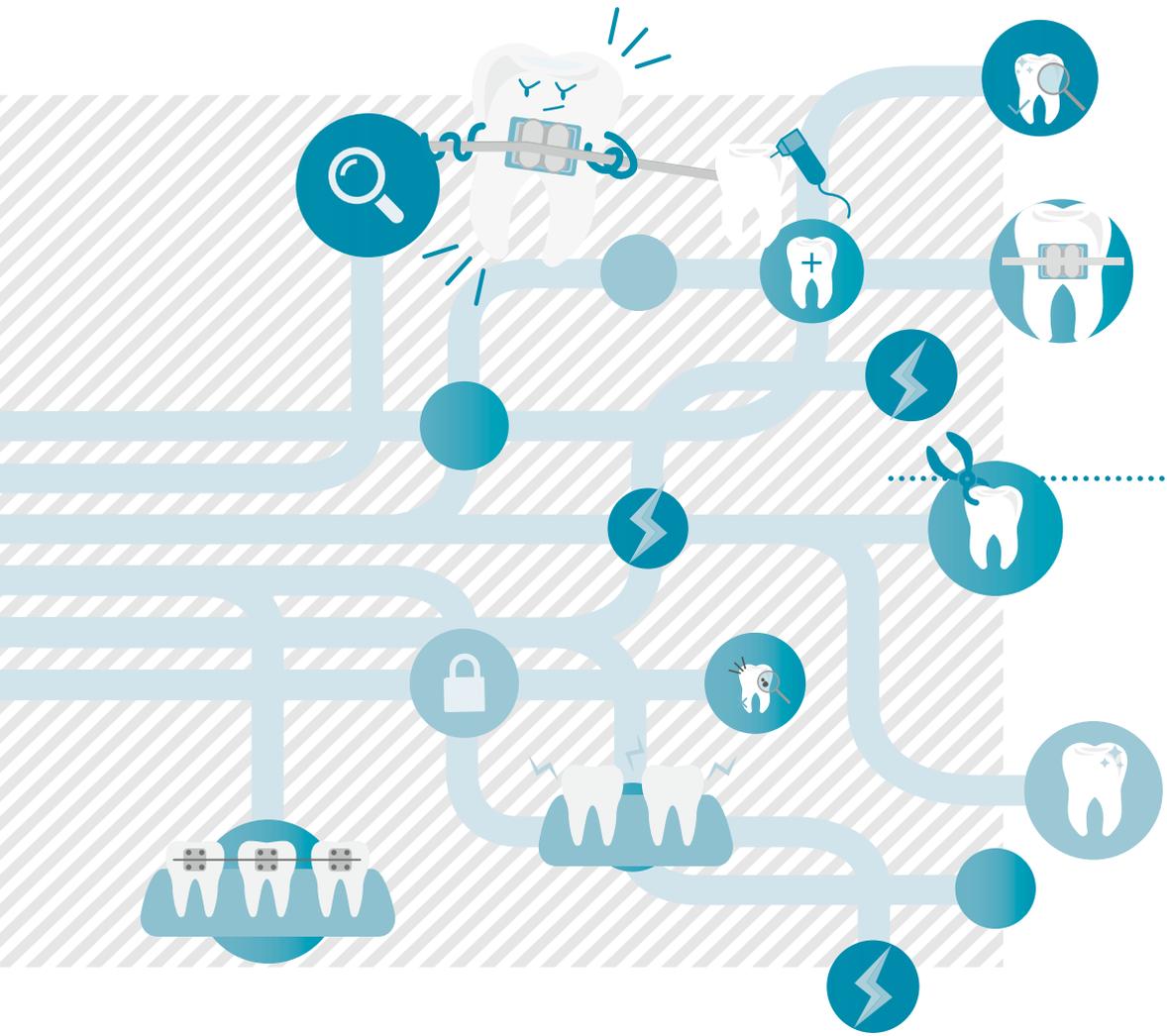
Referencias

- [1] Ramfjord, S. Bruxism, a clinical and electromyographic study. *J Am Dent Assoc*, 1961; 62(1): 21-44.
- [2] Jennum, P., Soul, A. Epidemiology of snoring and obstructive sleep apnea in a Danish population age 30-60. *J Sleep Res*, 1992; 1: 240-244.
- [3] Rossetti, L., Pereira, C., Rossetti, P., Conti, P. Association between rhythmic masticatory muscle activity during sleep and masticatory myofascial pain: a polysomnographic study. *J Orofac Pain*, 2008; 22(3): 190-200.
- [4] Pizolato, R., Gavião, M., Berretin-Felix, G., Sampaio, A., Trindade Junior, A. Maximal bite force in young adults with temporomandibular disorders and bruxism. *Braz Oral Res*, 2007; 21: 278-283.

- [5] Rugh, J.D., Ohrbach, R. Occlusal parafunction: A textbook of occlusion. Chicago: Quintessence Publishing. 1988.
- [6] Laskin, D. Etiology of the pain-dysfunction syndrome. *J Am Dent Assoc*, 1969; 79: 147-153.
- [7] Stohler, C., Zhang, X., Lund, J. The effect of experimental jaw muscle pain on postural muscle activity. *Pain*, 1996; 66(2-3): 215-221.
- [8] Carlsson, G., Egermark, I., Magnusson, T. Predictors of bruxism, other oral parafunctions, and tooth wear over a 20-years follow up period. *J Orofac Pain*, 2003; 17: 50-57.
- [9] Restrepo, C., Álvarez. E., Jaramillo, C., Vélez, C., Valencia, I. Effects of psychological techniques on bruxism in children with primary teeth. *J Oral Rehabil*, 2001; 28: 354-360.
- [10] Darien, I. Sleep related bruxism. In: *International classification of sleep disorders*. 3rd ed: American Academy of Sleep Medicine; 2014.
- [11] Bader, G., Lavigne, G. Sleep bruxism; an overview of an oromandibular sleep movement disorder. *Sleep Med Clin*, 2000; 4(1): 27-43.
- [12] Runheid, T., Geerling, E., Langenbach, J., Joannes, A., Korfage, M., Zentner, A. The adaptive response of jaw muscles to varying functional demands. *Eur J Orthodontics*, 2009: 596-612.
- [13] Hannam, A.G. Internal organization in the human jaw muscles. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 1994; 5: 55-89.
- [14] Ruiseco, A., Otaño, G. Effectiveness of occlusal adjustment in patients discharge from orthodontics. *Revista Cubana de Estomatología*, 2006; 43(4):
- [15] Kerstein, R. Combining technologies: A computerized occlusal analysis system synchronized with a computerized electromyography system. *J Craniomandib Pract*, 2004; 22(2): 96-109.
- [16] Nishigawa, K., Bando, E., Nakano, M. Quantitative study of bite force during sleep associated bruxism. *J Oral Rehabil*, 2001; 28(5): 485-491.
- [17] Klasser, G., Rei, N., Lavigne, G. Sleep bruxism etiology: The evolution of a paradigm. *J Can Dent Assoc*, 2015; 1(1):
- [18] De Oliveira, M.A. Polysomnographic analysis of bruxism. *Gen Dent*, 2014;1: 56-60.
- [19] Pereira, L.J., Costa, R.C., Franca, J.P., Pereira, S.M., Castelo, P.M. Risk indicators for signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in children. *Clin Pediatr Dent*, 2009; 34:81-86.

- [20] Lavigne, G., Rompré, P., Poirier, G., Huard, H., Kato, T., Montplaisir, J. Rhythmic masticatory muscle activity during sleep in humans. *J Dent Res*, 2000; 80(2): 443-448.
- [21] Satoh, T., Harada, Y. Electrophysiological study on toothgrinding during sleep. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 1973; 35: 267-275.
- [22] Rodríguez, L., Díaz Lemus, J.B., Tokura, M., Cerguerra, J.G. Frecuencia de hábitos parafuncionales e sus manifestaciones clínicas en pacientes con disfunciones de la articulación temporomandibular. *Rev Odontol.*, 2002;13(2): 113-23.
- [23] Gadotti, C., Bérzin, F., Gozales, D. Preliminary rapport on head posture and muscle activity in subjects with class I and II. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2005; 11: 794-9.





Modelo predictivo de factores de riesgo clínicos de reabsorción apical externa post-ortodoncia

Predictive Model of Clinical Risk Factors for Post-orthodontic External Apical Root Resorption

Ramiro Mejía Sanint | Ortodoncista.

Correo electrónico: Ramiro.mejias@autonoma.edu.co

Olga Patricia López Soto | Máster en Epidemiología Clínica.

Correo electrónico: sonríe@autonoma.edu.co

Nathalia Molina Bastidas | Odontóloga.

Correo electrónico: natha.molinab@autonoma.edu.co

David González Guerrero | Odontólogo.

Correo electrónico: David.gonzalezg@autonoma.edu.co

Sebastián Buitrago Marín | Odontólogo.

Correo electrónico: sebastian.buitragom@autonoma.edu.co

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

Palabras clave: reabsorción de raíces dentales, ortodoncia correctiva, análisis de riesgo.

Key words: dental root resorption, corrective orthodontics, risk analysis

Problema a resolver

La reabsorción radicular asociada al tratamiento de ortodoncia es consecuencia del daño que sufre el ligamento periodontal debido a la compresión a la que se le somete durante el movimiento dentario y que afecta la circulación capilar. Las zonas de reabsorción presentan al inicio una disposición circunferencial alrededor de las zonas de hialinización y luego se extienden a la parte interna. Inicialmente la reabsorción está mediada por células vecinas y es de escasa extensión y profundidad, que se manifiesta como lagunas en sacabocados limitadas al cemento [1].

La reabsorción radicular se puede presentar durante o posterior al tratamiento de ortodoncia [2] y se relaciona con la pérdida de estructura radicular de los dientes sometidos a las fuerzas ortodóncicas. La reabsorción radicular es más evidente en los pacientes a quienes se les aplican fuerzas pesadas, de larga duración y en direcciones desfavorables, o cuando el diente no es capaz de resistir las fuerzas normales debido a un deterioro del sistema del apoyo [3].

La reabsorción radicular es un evento complejo y multifactorial, determinado por factores ambientales y biológicos del huésped que no han sido identificados definitivamente [4], pero que se han tratado de clasificar así:

- Factores ambientales: factores locales y anatómicos asociados a la mecanoterapia [5], como la duración de tratamiento, tipo de aparatología, exodoncias, movimientos intrusivos, magnitud de la fuerza.
- Factores biológicos: susceptibilidad genética [6], sexo, edad, enfermedades sistémicas como alergias, asma, artritis, hipotiroidismo, diabetes, alteraciones metabólicas fósforo-calcio [7].

La ortodoncia busca mejorar la posición dental y la oclusión por medio del direccionamiento de fuerzas que actúan sobre los dientes [8]. Con el fin de individualizar las decisiones en los casos de tratamientos ortodónticos, sería particularmente importante conocer la prevalencia de los factores de riesgo relacionados con el contexto y proponer un modelo predictivo que pueda servir para orientar a profesionales y pacientes.

Contexto del estudio

La reabsorción radicular es un fenómeno que en menor o mayor grado se manifiesta por tratamiento ortodóntico. Unas veces se presenta como un proceso normal que se genera en los dientes temporales dando paso a la

dentición permanente, y en otras ocasiones en dentición permanente con manifestaciones internas o externas [9].

El movimiento ortodóntico produce reabsorción y aposición de hueso adyacente a la estructura radicular de los dientes. Se creyó durante muchos años que la estructura radicular no sufría las mismas remodelaciones que el hueso. Pero investigaciones más recientes han confirmado que cuando se aplican fuerzas ortodónticas se suele producir una agresión contra el cemento de la raíz, semejante al que sufre el hueso adyacente; al mismo tiempo, se produce una reparación de dicho cemento [10].

La reabsorción radicular asociada al tratamiento de ortodoncia es consecuencia del daño que sufre el ligamento periodontal debido a la compresión a la que se le somete durante el movimiento dentario y que afecta la circulación capilar. Las zonas de reabsorción presentan al inicio una disposición circunferencial alrededor de las zonas de hialinización y luego se extienden a la parte interna. Inicialmente la reabsorción está mediada por células vecinas y es de escasa extensión y profundidad, se manifiesta como lagunas en sacabocados limitadas al cemento [1]. Estas lagunas son ocupadas por las fibras periodontales que inician la reparación de la lesión con tejido cementoide [11].

Para la evaluación de las lesiones de reabsorción, se considera la siguiente clasificación: Grado 1: contorno irregular de la raíz. Grado 2: acortamiento de la raíz menor a 2 mm. Grado 3: reabsorción severa, mayor a 2 mm y menos de un tercio de la raíz. Grado 4: lesión mayor a un tercio de la longitud total de la raíz [12]. Normalmente se considera que el tratamiento de ortodoncia implica una reabsorción de 1 a 2 mm en los incisivos superiores, y se considera aceptable hasta 3 mm. Los efectos indeseables de la reabsorción incluyen la movilidad dental y la pérdida de hueso alveolar de soporte; sin embargo, la movilidad dental es rara y aparece cuando la relación corona raíz es de 1 a 1. El pronóstico a largo plazo depende de esta relación, y la pieza es más vulnerable cuando esta relación es menos favorable [13]. Si la reabsorción radicular luego del tratamiento ortodóntico provoca una longitud radicular de 9 mm o menos, existe riesgo de movilidad dental.

En una revisión sistemática, Weltman y otros [14] concluyeron en 2015 que parecía existir correlaciones positivas entre el aumento de los niveles de fuerza, aumento en el tiempo de tratamiento y la reabsorción radicular. En otro estudio que consideró pacientes tratados con aparatología ortodóntica fija, se midió la reabsorción radicular en los cuatro incisivos maxilares y caninos superiores, usando radiografías antes y después del tratamiento; por cada paciente se evaluó el diente que presentaba mayor reabsorción radicular. Mediante una regresión lineal se identificó el papel de cada factor de riesgo en la reabsorción, identificando como variables importantes en su aparición la duración del tratamiento, el sexo, la clase de técnica fija empleada, la mordida abierta anterior y las extracciones de premolares [15].

En el presente trabajo de investigación, considerando los resultados de otros proyectos investigativos publicados en la literatura científica, se analizaron los siguientes factores de riesgo potenciales: sexo, edad, arco dental, tratamiento con y sin extracciones, duración del tratamiento, *overjet* y *overbite*, enfermedad sistémica, mordida abierta anterior, interposición lingual, retracción en masa del sector anterior y técnica ortodóncica empleada.

Recomendaciones

- Los resultados de esta investigación orientan a los ortodoncistas con respecto a la probabilidad de que sus pacientes puedan presentar reabsorción radicular posterior a un tratamiento de ortodoncia. Esta probabilidad debe ser consignada en el consentimiento informado, indicando que dicha probabilidad está fundamentada en evidencia científica.

- Los resultados generales pueden dar una orientación del comportamiento general de la reabsorción radicular post-ortodoncia estudiada: la prevalencia de la reabsorción radicular apical fue mayor en mujeres que en hombres, más frecuente y con mayor promedio en mm en pacientes que recibieron la técnica Meaw en todas las edades. La localización de la reabsorción radicular fue más prevalente en dientes superiores que en inferiores, siendo la de mayor frecuencia la tipo III. El grupo con reabsorción radicular apical tuvo en promedio mayor duración del tratamiento, mayor número de exodoncias previas y mayor promedio de morfología radicular delgada ($p < 0,05$). La retracción en masa mostró diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de casos y de controles en los pacientes tratados con la técnica Roth, siendo mayor en el grupo caso.

- Los factores de riesgo asociados a reabsorción radicular identificados en el presente estudio fueron: sexo, edad, localización del arco dental, exodoncias previas, duración del tratamiento, morfología apical, morfología radicular, *overjet*, *overbite*, mordida abierta anterior, hábitos, interposición lingual, retracciones en masa del sector anterior y técnica ortodóncica empleada. El modelo estadístico aplicado predice la reabsorción radicular a partir de cuatro variables identificadas como factor de riesgo: raíz delgada (OR=112,13), raíz corta (OR=29,03), duración del tratamiento (OR=5,44) y exodoncias (OR 1,64).

- Antes de iniciar el tratamiento se debe informar al paciente del riesgo de reabsorción radicular. En todos los pacientes se debe realizar una adecuada historia médica y odontológica para determinar antecedentes como diabetes, hipotiroidismo, ingesta de corticosteroides, presencia de hábitos como

onicofagia, bruxismo o interposición labial o lingual. Es muy importante evaluar cuidadosamente las radiografías identificando raíces de forma atípica, fracturas, lesiones periapicales, reabsorciones radiculares previas y focos inflamatorios.

Recommendations

- The results of this research are used to guide orthodontists in the likelihood that their patients may show root resorption after an orthodontic treatment. This must be included in the informed consent which must indicate that such probability is based on scientific evidence.

- The general results can provide guidance on the general behavior of the post-orthodontic root reabsorption studied: The prevalence of apical root resorption was higher in women than in men, more frequent, and with a higher average in mm in patients who underwent the Meaw technique at all ages. The location of root resorption was more prevalent in upper than in lower teeth, and type III was the most frequent. The group with apical root resorption had, on average, longer treatment duration, greater number of previous dental extractions, and higher average thin root morphology ($p < 0.05$). En-masse retraction showed statistically significant differences between experimental and control groups, and patients treated with the Roth technique were higher than the experimental group.

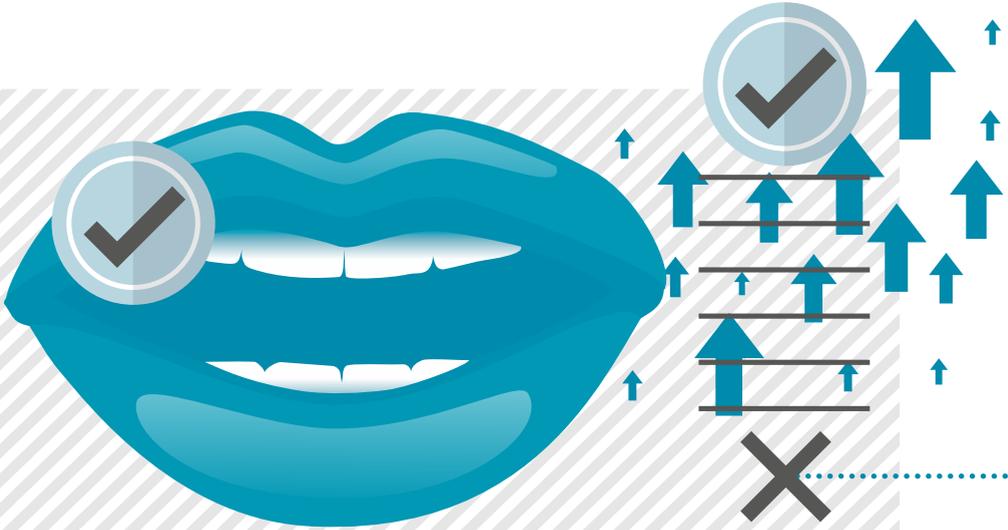
- The risk factors associated with root resorption identified in this study were sex, age, location of the dental arch, previous dental extractions, duration of treatment, apical morphology, root morphology, overjet, overbite, anterior open bite, habits, lingual interposition, en-masse retraction of the anterior teeth, and orthodontic technique used. The applied statistical model predicts root reabsorption from four variables identified as risk factors: thin root (OR = 112.13), short root (OR = 29.03), duration of treatment (OR = 5.44), and dental extractions (OR = 1.64).

- Before starting treatment, the patient should be informed of the risk of root resorption. In all patients, appropriate medical and dental records must be kept in order to determine a history of diabetes, hypothyroidism, intake of corticosteroids, presence of habits such as onychophagia, bruxism, labial or lingual interposition, etc. It is very important to carefully assess x-rays for atypical roots, fractures, periapical lesions, previous root resorption, and inflammatory foci.

Referencias

- [1] Lee, Y.J., Lee, T.Y. External root resorption during orthodontic treatment in root-filled teeth and contralateral teeth with vital pulp: A clinical study of contributing factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2016; 149: 84-91.
- [2] Lopatiene, K., Dumbravaite, A. Risk factors of root resorption after orthodontic treatment. *Stomatologija*, 2008; 10: 89-95.
- [3] Lopatiene, K., Dumbravaite, A. Risk factors of root resorption after orthodontic treatment. *Stomatologija*, 2008; 10:89-95.
- [4] Pereira, S.A., López, M., Lavado, N, et al. A clinical risk prediction model of orthodontic-induced external apical root resorption. *Revista Portuguesa de Estomatología, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 2014; 55: 66-72.
- [5] Lopatiene, K., Dumbravaite, A. Risk factors of root resorption after orthodontic treatment. *Stomatologija*, 2008; 10: 89-95.
- [6] Hartsfield, J.K., Everett, E.T., Al-Qawasmi, R.A. Genetic factors in external apical root resorption and orthodontic treatment. *Crit Rev Oral Biol Med*, 2004; 15: 115-122.
- [7] Márquez, J., Castaño, J., Rueda, Z., Rendón, J. Diagnosis of external root resorption in orthodontics: A systematic review. *Revista Nacional de Odontología*, 2012; 8:
- [8] Davies, S.J., Gray, R.M., Sandler, P.J. et al. Orthodontics and occlusion. *Br Dent J*, 2001; 191: 539-542, 545-539.
- [9] Montenegro, V.C., Jones, A., Petocz, P., et al. Physical properties of root cementum: Part 22. Root resorption after the application of light and heavy extrusive orthodontic forces: A microcomputed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012; 141: e1-9.
- [10] Abuabara, A. Biomechanical aspects of external root resorption in orthodontic therapy. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2007; 12: E610-613.
- [11] Owman-Moll, P. Orthodontic tooth movement and root resorption with special reference to force magnitude and duration. A clinical and histological investigation in adolescents. *Swed Dent J Suppl*, 1995; 105: 1-45.
- [12] Clough, S., Shehabi, Z., Morgan, C. Medical risk assessment in dentistry: Use of the American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification. *Br Dent J*, 2016; 220: 103-108.
- [13] Lee, Y.J., Lee, T.Y. External root resorption during orthodontic treatment in root-filled teeth and contralateral teeth with vital pulp: A clinical study of contributing factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2016; 149: 84-91.

- 
- [14] Weltman, B., Vig, K.W., Fields, H.W., et al. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2010; 137: 462-476.
- [15] Lopatiene, K., Dumbravaite, A. Risk factors of root resorption after orthodontic treatment. *Stomatologija*, 2008; 10: 89-95.



Estado de salud bucal, actividad muscular orofacial y postura en intérpretes de instrumentos de viento

Oral Health Status, Posture and Orofacial Muscle Activity of Wind Instrument Performers

Olga Patricia López Soto | Magíster en Epidemiología Clínica.

Correo electrónico: sonrie@autonoma.edu.co

Lina María López Soto | Fonoaudióloga.

Correo electrónico: linalopez@autonoma.edu.co

Jose Luis Rodríguez Sotelo | PhD en Ingeniería

Correo electrónico: jlrodriguez@autonoma.edu.co

Francia Restrepo de Mejía | PhD en Ciencias Sociales

Correo electrónico: francia46@gmail.com

Yéssica Paola López Echeverry | Ingeniera Biomédica

Correo electrónico: yessica.lopeze@autonoma.edu.co

Luz Dary Rodríguez Sotelo | Magíster en Neurorrehabilitación.

Correo electrónico: [drodriguez@autonoma.edu.co](mailto:droduiguez@autonoma.edu.co)

■ Grupos de Investigación: **Investigación en Salud Oral (INSAO); Neuroaprendizaje; Automática** ■

Palabras clave: *música, salud bucal, ATM, postura, fuerza muscular, electromiografía.*

Key words: *Music, oral status, TMJ, posture, muscle strength, electromyography.*

Problema a resolver

Los problemas bucales que afectan los músicos intérpretes de instrumentos de viento (MIV) no siempre capturan la atención pública, pero es un hecho que los problemas de salud ocupacional con frecuencia afectan su calidad de vida y los limita profesionalmente. Los movimientos repetitivos que realizan estos músicos bajo estándares ergonómicos de extremas presiones autoimpuestas, hacen que estén predispuestos a presentar patologías osteomusculares y posturales, alteraciones de posición dental y de función de los músculos periorales. El conocimiento de los riesgos y de la situación de salud oral y postural de los músicos podría ayudar en la prevención, tratamiento y mantenimiento de una buena salud en este grupo de personas. Todo esto justifica obtener más conocimiento en el tema con el fin de proponer acciones preventivas fundamentadas.

Contexto del estudio

En los últimos años ha crecido el interés por los problemas de salud ocupacional que afectan a los músicos profesionales [1], lo que plantea la necesidad de conocer acerca de la relación entre esta profesión y las patologías cráneo-mandibulares. En términos de problemas oro-faciales, los desórdenes más comunes que se han reportado de los músicos intérpretes de instrumentos de viento son los relacionados con la articulación temporo-mandibular, las infecciones de herpes simple, los problemas ortodónticos y los problemas de los músculos periorales [2]. Dependiendo de las características del instrumento musical y de la manera como se interpreta, los músicos pueden presentar una predisposición a problemas bucodentales. Esto podría afectar sus actividades profesionales o producir incapacidades profesionales irreversibles [3].

Para el diagnóstico de los problemas orofaciales que pueden estar relacionados con la interpretación de un instrumento musical, los sujetos deben ser preguntados acerca de la frecuencia y duración de sus sesiones musicales. Las investigaciones de Corcoran en 1985 [4] y de Rodríguez y otros en 2011 [5] realizadas en músicos indicaron que el 20% presentaba problemas respiratorios, 5% alteraciones en los labios, 8% en la lengua y encías, mioespamos de mejillas y labios en un 35%, problemas dentales en un 31% y desórdenes temporo-mandibulares un 23%, registrando una asociación alta con los factores de riesgo relacionados con el uso de instrumentos, como pérdida auditiva, trauma en el músculo de los labios y mioespasmo [6].

Los problemas médicos en los músicos usualmente afectan su calidad de vida y puede limitarlos profesionalmente en sus aspiraciones [7]. Los movimientos repetitivos que se realizan bajo estándares ergonómicos, así como de extremas

presiones autoimpuestas, hacen que los músicos estén predispuestos a presentar patologías osteomusculares y posturales relacionadas con su profesión [8].

Charles Rosen [9] planteó en 2009 que *“la interpretación de la música no es solo un arte, sino una forma de deporte, del tipo de tenis o esgrima”* y *“requiere una preparación especial y fatigante, similar a las horas de ejercicio a que deben someterse los atletas”*. Esta postura de preparación es totalmente válida con respecto al esfuerzo y dedicación que se debe disponer para llegar a ejecutar el instrumento. No obstante, el adjetivo fatigante deja ver un trasfondo significativo en la práctica del instrumento.

El objetivo de este estudio fue comparar el estado de salud bucal, de la articulación temporo-mandibular, de los músculos oro-faciales, de la columna cervical y postura de los miembros superiores, en intérpretes de instrumentos sinfónicos de viento metal y viento madera con respecto a un grupo control.

- En esta investigación se encontró mayor prevalencia de apiñamiento, vestibulo-versión, linguo-versión y mordida abierta y cruzada anterior en el grupo de músicos. Esto podría explicarse porque los músicos considerados en este trabajo podrían haber iniciado la práctica del instrumento durante la formación final de la raíz de los incisivos [12]. Es posible que estos dientes sean más susceptibles al movimiento antes de la edad de ocho años como resultado de la fuerza ejercida por la boquilla del instrumento musical. Estos dientes en esta etapa tienen raíces inmaduras y el hueso alveolar es elástico; por lo tanto, es concebible que puedan ser más susceptibles. Por esta razón, la advertencia que usualmente se da a los niños que van a interpretar instrumentos de viento, de no hacerlo antes de los 8 años, debe mantenerse [13].
- El grupo MIV registró condiciones alteradas de salud postural respecto al control. El riesgo a futuro de dichos indicadores es la artrosis de cuello, que causaría limitaciones y dolor. Se recomienda que los MIV se sometan a ejercicios de calentamiento osteo-muscular al inicio de la sesión y estiramiento de dichas estructuras, al finalizar. Es necesario realizar ejercicios para fortalecer los músculos orbiculares y buccinador y así prevenir distonías crónicas. El control odontológico frecuente diagnosticaría precozmente alteraciones en la ATM en los MIV.

Recomendaciones

Dirigidas a músicos profesionales, salubristas ocupacionales, fisioterapeutas, odontólogos; entidades educativas de música, de salud ocupacional, fisioterapia y odontología

- Cuando el equilibrio del sistema estomatognático (boca, músculos de la cara y el cuello y la articulación temporomandibular) se cambia o se excede la tolerancia del individuo, puede ocurrir un colapso fisiológico debido a la incapacidad del cuerpo para equilibrar las cargas funcionales excesivas, que se acompañan generalmente de incomodidad y dolor [10]. Este podría ser el caso de los MIV. Los ruidos articulares mandibulares han sido relacionados en la literatura científica con los estudiantes de música que no tienen la habilidad para posicionar y sostener adecuadamente la boquilla. Estos estudiantes presionan fuertemente la boquilla contra su boca o labio con una fuerza prolongada equivalente al 20% de la contracción muscular máxima, lo que causa un desplazamiento sostenido del cóndilo y un estrés aumentado en la parte posterior del disco [11].

- Ser un músico profesional requiere un mejoramiento permanente de las habilidades, lo que exige muchas horas de práctica. Por esta razón se justifica poner atención a largo plazo al efecto de las fuerzas repetitivas ejercidas sobre la cabeza, la mandíbula y los músculos faciales al practicar un instrumento, lo que puede resultar en una maloclusión o en alguna alteración del sistema muscular oro-facial o de la postura corporal [14].

Recommendations

These recommendations are addressed to professional musicians, occupational health officials, physical therapists, dentists; educational institution of music, occupational health, physiotherapy and dentistry

- When the balance of the stomatognathic system (mouth, face and neck muscles and temporomandibular joint) changes or exceeds the tolerance of the individual, a physiological collapse may occur because of the body's inability to balance the excessive functional loads, which are usually accompanied by discomfort and pain. This could be the case for MIV. The scientific literature has related the mandibular articular noises to the music students who cannot

position and hold the mouthpiece correctly. These students strongly press the mouthpiece against their mouth and lip with a long-lasting force equivalent to the 20% of the maximum muscle contraction, which causes the continued displacement of the condyle and an increased stress on the back of the disk.

- Being a professional musician demands a continued improvement of skills, which requires a lot of hours of practice. Therefore, it is warranted to pay long-term attention to the effect of the repetitive forces exerted on the head, jaw and facial muscles when practicing an instrument, as it could result in a malocclusion or some alteration of the orofacial system or body posture

Referencias

- [1] Hasson, D., Theorell, T., Liljeholm-Johansson, Y., Canlon, B. Psychosocial and physiological correlates of self-reported hearing problems in male and female musicians in symphony orchestras. *Int J Psychophysiol*, 2009; 74(2): 93-100.
- [2] Gunst, V., Huybrechts, B., De Almeida Neves, A., et al. Playing wind instruments as a potential etiological cofactor in external cervical resorption: Two case reports. *Int Endod J*, 2011; 44(3): 268-282.
- [3] Sayegh Ghoussoub, M., Ghoussoub, K., Chaaya, A., Sleilaty, G., Joubrel, I., Rifaï, K. Orofacial and hearing specific problems among 340 wind instrumentalists in Lebanon. *J Med Liban*, 2008; 56(3):
- [4] Corcoran, D.F. Dental problems in musicians. *J Ir Dent Assoc*, 1985; 31(1): 4-7.
- [5] Rodríguez-Lozano, F.J., Sáez-Yuguero, M.R., Bermejo-Fenoll, A. Orofacial problems in musicians: A review of the literature. *Med Probl Perform Art*, 2011; 26(3): 150-156.
- [6] Kovero, O., Kononen, M. Signs and symptoms of temporomandibular disorders and radiologically observed abnormalities in the condyles of the temporomandibular joints of professional violin and viola players. *Acta Odontol Scand*, 1995; 53(2): 81-84.
- [7] Hoppmann, R.A. Instrumental musicians' hazards. *Occup Med*, 2001; 16(4): 619-631.
- [8] Gualtieri, P.A. May Johnny or Janie play the clarinet: The Eastman Study: A report on the orthodontic evaluations of college-level and professional musicians who play brass and woodwind instruments. *Am J Orthod*, 1979; 76(3): 260-276.

- [9] Rosen, C. *El piano: notas y vivencias*. Madrid: Alianza Editorial; 2002.
- [10] He, S.S., Deng, X., Wamalwa, P., Chen, S. Correlation between centric relation and maximum intercuspation discrepancy and temporomandibular joint dysfunction. *Acta Odontol Scand*, 2010; 68(6): 368–376.
- [11] Hirose, M., Tanaka, E., Tanaka, M, et al. Three-dimensional finite-element model of the human temporomandibular joint disc during prolonged clenching. *Eur J Oral Sci*, 2006; 114(5): 441-448.
- [12] Gron, A.M. Prediction of tooth emergence. *J Dent Res*, 1962; 41: 573-85.
- [13] Barbenel, J.C., Kenny, P., Davies, J.B. Mouthpiece forces produced while playing the trumpet. *Biomech*, 1988; 21: 417–424.
- [14] Głowacka, A., Kozanecka, M.M., Kawala, M., Kawala, B. The Impact of the long-term playing of musical instruments on the stomatognathic system – review. *Adv Clin Exp Med*, 2014; 23(1): 143–146.





Oclusión, actividad muscular, trastornos del sueño y registros polisomnográficos de jóvenes con bruxismo del sueño

Occlusion, Muscle Activity, Sleep Disorders and Polysomnographic Records of Young People with Sleep Bruxism

Juan Alberto Aristizabal Hoyos | Especialista en Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: jarisiti@autonoma.edu.co

Olga Patricia López Soto | Magíster en Epidemiología Clínica.

Correo electrónico: sonrío@autonoma.edu.co

Valeria Flórez Arango | Estudiante de Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: vafloara92@hotmail.com

Fujie Nasu Jaramillo | Estudiante de Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: fujienasu8@hotmail.com

María Alejandra Parra Gil | Estudiante de Rehabilitación Oral Integral.

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

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

Palabras clave: *bruxismo (DeCS), bruxismo del sueño (DeCS), trastornos del sueño-vigilia (DeCS), polisomnografía (DeCS), oclusión dental (DeCS), contracción muscular (DeCS).*

Key words: *Bruxism (DHS), sleep bruxism (DHS), sleep bruxism (DHS), sleep-wake disorder (DHS), polysomnography (DHS), dental occlusion (DHS), muscle contraction (DHS).*

Problema a resolver

El bruxismo del sueño (BS) es un comportamiento oro-mandibular que se define como un trastorno del movimiento estereotipado que ocurren durante el sueño y se caracteriza por apretar y / o rechinar los dientes [1]. Los trastornos del sueño se definen como un grupo de síndromes caracterizados por la alteración en la cantidad, calidad y tiempo de sueño del individuo, o por alteración en las conductas o condiciones fisiológicas asociadas con el sueño.

Según Kato y otros [2] el BS puede presentarse concomitantemente con trastornos del sueño que incluyen la apnea obstructiva, las parasomnias, el síndrome de piernas inquietas, la actividad mandibular aumentada y los desórdenes de conducta relacionados con el movimiento rápido de los ojos. Los individuos con BS mantienen con frecuencia sus dientes en contacto durante más tiempo que los pacientes sin BS, y por lo tanto pueden experimentar síntomas en el día como cefaleas, dolor de oído y miositis en los músculos masticadores [3]. El BS ha sido relacionado con episodios de despertares nocturnos y el síndrome de apnea obstructiva del sueño (AOS) que se caracteriza por una frecuencia alta de despertares cortos [4] debido a alteraciones respiratorias.

El conocimiento detallado de las condiciones oclusales, de la actividad de los músculos masticatorios, de las alteraciones del sueño y los registros fisiológicos durante el sueño en adultos entre jóvenes diagnosticados con BS, será un aporte al conocimiento desde una perspectiva que no está aún disponible en la literatura científica en la forma como aquí se propone. Como aporte este trabajo buscó superar las debilidades de las investigaciones que no aplicaban la polisomnografía como *prueba de oro* de diagnóstico, ni el montaje en articulador semiajustable para el análisis oclusal.

Contexto del estudio

El BS es considerado un proceso fisiológico multisistémico complejo, de etiología multifactorial aún por determinar. El avance en el conocimiento por medio de las investigaciones realizadas ha transformado algunos de los conceptos que una vez se consideraron como verdades. El BS ya no es considerado una parasomnia ni tampoco su etiología se asocia con factores puramente mecánicos o fisiológicos [5]. Actualmente el bruxismo se clasifica en BS y bruxismo en vigilia, dependiendo de cuándo ocurre la actividad. El BS no se considera relacionado simplemente con factores mecánicos como discrepancias oclusales [6] o como resultado de problemas psicológicos como estrés, ansiedad o depresión, o como la combinación de estos [7].

Como condición compleja multifactorial, el BS debe considerarse desde varias perspectivas: primero, la fisiológica durante el sueño, que da información sobre el comportamiento de las funciones vitales cardíacas, respiratorias y el movimiento muscular de piernas y la mandíbula de los pacientes bruxómanos; segundo, las alteraciones del sueño que se relacionan con esta actividad; tercero, la actividad muscular de maseteros y temporales en los pacientes que la presentan, y cuarto, las condiciones de oclusión dental que caracteriza a estos pacientes. La literatura científica consultada ofrece información fragmentada al respecto, pero no hay una publicación que reúna en un estudio las condiciones que aquí se pretende estudiar.

Existen teorías que explican cómo el BS determina aspectos fisiológicos de la persona mientras duerme. Por ejemplo, es común que estos pacientes presenten microdespertares que alteran el movimiento periódico de las extremidades y de la mandíbula, o que presenten obstrucciones en la vía aérea que activan mecanismos neurofisiológicos como el apretamiento dental [8]. Los pacientes diagnosticados con BS pueden tener una hiperfunción muscular a nivel de temporales y maseteros, que se demuestra mediante el examen electromiográfico y que se relaciona con la función oclusal [9].

La hipótesis más reciente de la etiología del BS se fundamenta en el papel del sistema nervioso central y autónomo en el origen de la actividad oromandibular durante el sueño. Los mecanismos relacionados con el sueño que son determinados por la fisiología química del cerebro y por la condición de la permeabilidad de las vías aéreas pueden aumentar la actividad motora que determina el BS [10].

La prevalencia de BS es difícil de estimar, ya que a menudo los sujetos no son conscientes de tener el trastorno. No hay diferencia de sexo; el BS es más frecuente en las generaciones más jóvenes, con una tendencia a disminuir marcadamente con la edad. Cuando el BS se inicia en la niñez puede persistir en la edad adulta.

La etiopatología del BS aún no está clara. El BS se ha asociado con las interferencias en la oclusión, con factores psicosociales y ambientales, con los transmisores cerebrales y la disfunción de los ganglios basales. Las revisiones recientes sugieren que el bruxismo está principalmente regulado por factores patofisiológicos y psicológicos, más que por factores morfológicos [11]. Aunque hubo corrientes que afirmaban que la maloclusión podía causar bruxismo, una revisión sistemática de 2012 concluyó que no hay evidencia de una relación causal entre el bruxismo y la oclusión [12]. La controversia ahora se centra en observar los efectos en la función oclusal que pueda tener este bruxismo en la población adulta joven, población en la que se presenta de forma más prevalente.

- En el presente estudio al examen clínico de las condiciones oclusales, el 70% de los sujetos presentaron facetas de desgaste, el 95% tuvo presencia de contactos prematuros y el 60% miositis de los músculos masticadores. El promedio de las facetas de desgaste en los movimientos normales o en posición excéntrica en el grupo de sujetos con BS fue de 5,25, siendo el promedio de estas facetas de 4 en el sector anterior. Se registró un promedio de un contacto prematuro por sujeto. El promedio de contactos prematuros identificados en el análisis dinámico en el articulador coincidió con el hallado clínicamente (un contacto prematuro). La sobremordida horizontal y vertical en promedio estuvo dentro de los valores normales. Hubo mayor promedio de interferencias en el lado de trabajo y balanza derecho [15].
- Aunque los mecanismos del bruxismo pueden asociarse con el sistema fisiológico y patopsicofisiológico, se considera que el factor de la oclusión afecta a la actividad de bruxismo del sueño, con base en los resultados experimentales de la actividad muscular de rechinar en diferentes tipos de contactos dentales [16].
- En este trabajo investigativo, el 55 % de los individuos con BS manifestó presentar cefaleas frecuentes en la región temporal. Varios reportes en la literatura sugieren una correlación y/ o una comorbilidad entre estas dos alteraciones [17]. La dirección de esta relación no se entiende aún muy claramente, pero se sabe que la ocurrencia de algunos síndromes de cefalea puede causar interrupciones del sueño de diferente intensidad [18]. Una noche con un exceso de movimientos corporales involuntarios, incluyendo los eventos de bruxismo, se relaciona con un número aumentado de microdespertares, que impiden que haya un sueño reparador y se convierten en desencadenantes de cefaleas [19].
- El 80% de los sujetos con BS en este estudio manifestaron tener síntomas de mandíbula fatigada o adolorida. El modelo que explica la generación del BS propone una interacción entre los sistemas motor, límbico y autonómico, ya sea de tipo directo a como facilitadores de la actividad del patrón central que genera la actividad mandibular rítmica [20], contribuyendo así al aumento y la frecuencia de la duración y de la intensidad de la actividad muscular masticatoria involuntaria que se observa en los individuos con BS. La dinámica muscular durante el sueño es única comparada con el apretamiento voluntario y ejerce una mayor carga mecánica a la articulación témporo-mandibular en el lado de balanza.

- El promedio del tiempo REM del sueño en los sujetos con BS fue más alto en minutos. En esta etapa REM (asociada al sueño profundo o reparador), el promedio de eventos de bruxismo en REM fue lo que indicaría que los individuos con BS podrían tener un proceso de sueño normal en cuanto a la duración de la etapa REM, pero con una mayor inestabilidad dada por los eventos de BS [21].
- El conteo total de los movimientos periódicos de las extremidades fue de 84 durante el periodo de sueño. Se afirma que hay un antecedente neurofisiológico común para los eventos de bruxismo y los movimientos de las extremidades, con la posibilidad de tener factores genéticos comunes [22].

Recomendaciones

Dirigidas a odontólogos, rehabilitadores orales, fisioterapeutas, fisiatras

- El diagnóstico del bruxismo del sueño- BS es relevante en odontología, debido a que varias enfermedades orales degenerativas parecen estar relacionadas con una carga excesiva, ejercida por la actividad muscular fuerte que ocurre durante el BS. Aún no hay un consenso acerca de la cantidad y el tipo de actividad de BS para definir el límite entre lo fisiológico y lo patológico [13]. Podría plantearse que este límite se define en la respuesta individual a esta actividad. Para algunos individuos es posible sobrellevar el BS sin manifestaciones patológicas; sin embargo, para otros puede aparecer sintomatología dolorosa en la articulación temporomandibular y alteraciones en la función masticatoria [14].

- Síntomas clínicos como las cefaleas en la mañana, dolor a nivel mandibular o en la articulación temporo-mandibular y problemas respiratorios pueden considerarse como factores indicadores de un posible bruxismo del sueño.

Recommendations

These recommendations are addressed to dentists, oral rehab, physiatrists, and physical therapists

- The sleep bruxism (SB) is relevant in dentistry; because of several oral degenerative diseases that seem to be related to an excessive load exerted by the muscle activity that occurs during SB. There is still no agreement on the amount

or type of activity of SB as to determine the boundary between the physiological and pathological. It could be considered that this line is set in the individual response to this activity. Some individuals can endure SB without pathological manifestations; however, for other people, painful symptoms can arise in the temporomandibular joint and alterations in the masticatory function.

- Clinical symptoms like headaches in the morning, pain in the mandible or in the temporomandibular joint and respiratory disorders can be considered as indicators of possible sleep bruxism.

Referencias

- [1] De Laat, A., Macaluso, G. Sleep bruxism as a motor disorder. *Mov Disord*, 2002;17(2): 67-69.
- [2] Kato, T. Sleep bruxism and its relation to obstructive sleep Apnea -Hypopnea Syndrome. *Sleep and Biological Rhythms*, 2004; 2(1): 1-15.
- [3] Farella, M., Soneda, K., Vilmann, A., Thomsen, C., Bakke, M. Jaw muscle soreness after tooth-clenching depends on force level. *J Dent Res*, 2010; 89(7): 717-721.
- [4] Fietze, I., Quispe, S., Schiller, W., Röttig, J., Penzel, T., Baumann, G., et al. Respiratory arousals in mild obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Med Rev*, 1999; 22(5): 583-589.
- [5] Klasser, G., Rei, N., Lavigne, G. Sleep bruxism etiology: The evolution of a paradigm. *J Can Dent Assoc*, 2015; 1(1):
- [6] Ohayon, M., Li, K., Guilleminault, C. Risk factors for sleep bruxism in the general population. *Chest*, 2001; 119(1): 53-61.
- [7] Vilmann, A., Mdller, E. A system for analysis of sleep and nocturnal activity in craniomandibular muscles. *J Orofac Pain*, 1994; 8(3): 266-277.
- [8] Lam, M., Zhang, J., Li, A., Wing, Y. A community study of sleep bruxism in Hong Kong children: Association with comorbid sleep disorders and neurobehavioral consequences. *Sleep Med Rev*, 2011; 12(7): 641-645.
- [9] Carra, M., Huynh, N., Lavigne, G. Sleep bruxism: A comprehensive overview for the dental clinician interested in sleep medicine. *Dent Clin North Am*, 2012; 56(2): 387-413.
- [10] Darien, I. Sleep related bruxism. In: *International Classification of Sleep Disorders*. 3 ed; 2014.

- [11] Lobbezoo, F., Naeije, M. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. *J Oral Rehabil*, 2001; 28: 1085-1091.
- [12] Lobbezoo, F., Ahlberg, F., Manfredini, D., Winocur, E. Are bruxism and the bite causally related? *J Oral Rehabil*, 2012; 39: 489-501.
- [13] Yoshimi, H., Sasaguri, K., Tamaki, K., Sato, S. Identification of the occurrence and pattern of masseter muscle activities during sleep using EMG and accelerometer systems. *Head Face Med*, 2009; 11: 5-7.
- [14] Pereira, L., Costa, R., Franca, J., Pereira, S., Castelo, P. Risk indicators for signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in children. *J Clin Pediatr Dent*. 2009; 34: 81-86.
- [15] Lavigne, G., Goulet, J., Zuconni, M., Morrison, F., Lobbezoo, F. Sleep disorders and the dental patient: An overview. *Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1999; 88(3): 257-272.
- [16] Belser, U., Hannam, A. The influence of altered working-side occlusal guidance on masticatory muscles and related jaw movement. *J Prosthet Dent*, 1985; 53(3): 406-413.
- [17] Aguggia, M., Cavallini, M., Divito, N., et al. Sleep and primary headaches. *Neurol Sci*, 2011; 32: 51-54.
- [18] Alberti, A. Headache and sleep. *Sleep Med Rev*, 2006; 10(6): 431-437.
- [19] Bruni, O., Russo, P., Ferri, R., Novelli, L., Galli, F., Guidetti, V. Relationships between headache and sleep in a nonclinical population of children and adolescents. *Sleep Med*, 2008; 9: 542-548.
- [20] Lavigne, G., Montplaisir, J. Bruxism: Epidemiology, diagnosis, pathophysiology. In: Dubner, Ed. *Orofacial pain and temporomandibular disorders*. New York: Raven Press; 1995. 387-404.
- [21] Yap, A.U., Chua, A.P. Sleep bruxism: Current knowledge and contemporary management. *J Conserv Dent Clin*, 2016; 19(5): 383-389.
- [22] Stefansson, H., Rye, D., Hicks, A., Petursson, H., Ingason, A., Thorgeirsson, T. A genetic risk factor for periodic limb movements in sleep. *N Engl J Med*, 2007; 357: 639-647.



Validación de la escala de evaluación *KidsLife* (calidad de vida para niños y adolescentes con discapacidad cognitiva/intelectual) en tres ciudades de Colombia

Validation of the *KidsLife* Scale (Quality of Life for Children and Adolescents with Cognitive/Intellectual Disabilities) in Three Colombian Cities

Luisa Matilde Salamanca Duque | Magíster en Desarrollo Infantil.

Correo electrónico: luisasalamanca@autonoma.edu.co

Leonor Córdoba Andrade | Doctora en Avances en Investigación sobre Discapacidad.

Correo electrónico: lcordobaa@ut.edu.co

Adriana Mora Anto | Magíster en Desarrollo Educativo y Social.

Correo electrónico: antaris_646@hotmail.com

■ Grupos de Investigación: **Cuerpo Movimiento – UAM;**
Configuraciones – Universidad del Tolima; Estudios en Cultura, Niñez y Familia –
Pontificia Universidad Javeriana, Cali ■

Palabras clave: *Calidad de vida, discapacidad intelectual, niños, adolescentes, jóvenes.*

Key words: *Quality of life, intellectual disability, children, adolescents, young people.*

Problema a resolver

La discapacidad de niños, adolescentes y jóvenes puede estar dada por diferentes condiciones de salud, entre ellas la discapacidad intelectual (DI), en la cual se aplica un sistema de clasificación multidimensional que incluye las habilidades intelectuales, la conducta adaptativa, el estado de salud, el bienestar personal, la participación comunitaria, social y familiar, el contexto y el medio ambiente físico, social y actitudinal, además de los apoyos existentes (Córdoba, Mora, Bedoya & Verdugo, 2007).

La discapacidad tiene diversas implicaciones en todas las áreas del desarrollo (motor, comunicativo, cognitivo, afectivo-emocional y social), con repercusiones a su vez en la calidad de vida (CV). Sumado a esto, la atención a la infancia es prioritaria, y se reconoce su valor desde las perspectivas social, política y económica.

Desde el ámbito de la discapacidad, la OMS en su Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud versión Infancia y Adolescencia (CIF IA), permite avanzar en la consideración de asuntos particulares a la población infantil, en respuesta a la necesidad de lograr especificidad en medición y vigilancia epidemiológica, diferenciación de los componentes de la discapacidad y en la consideración de las funciones mediadoras de los factores de desarrollo, entre ellos la importancia de valorar la CV.

Por esta razón, el desarrollo conceptual y la validación de instrumentos para evaluar la CV se considera relevante, por cuanto permite evaluar la efectividad, seguridad e impacto de las intervenciones en esta población, efectuar tamizajes respecto a vulneración de derechos, evaluar necesidades en los diversos servicios de atención a esta población, hacer seguimiento a tratamientos de largo plazo y guiar la toma de decisiones para asignar recursos y monitorear tratamientos en salud y rehabilitación (Vélez y García, 2012).

Dado su carácter transformador, se hace indispensable avanzar en su evaluación para medir o valorar el impacto de la atención en todos los niveles. Una de las condiciones que esto implica es contar con instrumentos con adecuadas propiedades psicométricas y utilidad práctica.

Para el año 2015 existía la escala *KidsLife* para evaluar CV en personas de 4 a 21 años con DI, original de España, pero esta escala no contaba con su adaptación y validación para Colombia. Por esta razón, con el presente estudio se respondió a las siguientes preguntas: ¿Cuál es la validez y confiabilidad de la adaptación transcultural para Colombia de la escala *KidsLife* para la evaluación de la CV de personas con discapacidad intelectual entre 4 y 21 años? ¿Cuáles son las dimensiones de la CV que explican en forma válida y confiable las condiciones de vida de las personas con discapacidad intelectual entre 4 y 21 años en la población colombiana?

Contexto del estudio

Schalock y Verdugo (2007) explican que las siguientes premisas son fundamentales para la aplicación de la definición de DI:

(a) Las limitaciones en el funcionamiento presente se deben considerar en el contexto de ambientes comunitarios típicos de los iguales en edad y cultura; (b) una evaluación válida tiene en cuenta la diversidad cultural y lingüística, así como las diferencias en comunicación y en aspectos sensoriales, motores y conductuales; (c) en una persona, las limitaciones coexisten habitualmente con capacidades; (d) un propósito importante de la descripción de limitaciones es el desarrollo de un perfil de necesidades de apoyo; y (e) si se mantienen apoyos personalizados apropiados durante un largo periodo, el funcionamiento en la vida de la persona con DI generalmente mejorará.

De las premisas anteriores se deriva que se trata de aplicar un sistema de clasificación multidimensional, que incluye diversas habilidades que determinan el funcionamiento de los niños, adolescentes y jóvenes con DI.

En la clasificación de la DI se identifican distintos niveles: leve, moderada o severa. En algunos casos se da en comorbilidad con otras condiciones, constituyéndose en una condición de discapacidad múltiple o pluridiscapacidad, que generalmente corresponde al caso de una discapacidad severa. Los síntomas de la pluridiscapacidad de la mayoría de los niños y niñas, independientemente de su diagnóstico, son:

Discapacidad intelectual que requiere apoyos generalizados en todas las dimensiones (dificultades en la comunicación, imposibilidad para la deambulación y para mantener la postura), incapacidad para comer por sí mismos, falta de control de los esfínteres, problemas sensoriales u orgánicos (cardíacos, respiratorios, digestivos, etc.) e incluso crisis epilépticas. (Roca, Úbea, García & Caja, 2012).

El modelo más conocido para el estudio de la CV aplicado a la discapacidad, es el propuesto por Schalock y Verdugo (2007), en el que se define la CV individual como el grado en que las personas experimentan situaciones vitales que valoran y que contribuyen a una vida plena, considerando el contexto físico, social y cultural en el que se desenvuelven, por lo que incluye tanto experiencias humanas comunes como particulares, lo que remite a la necesidad de la identificación de indicadores concretos de la CV.

Schalock y Verdugo (2007) conciben la CV como *“un estado deseado de bienestar personal que: (a) es multidimensional; (b) tiene propiedades éticas -universales- y también ligadas a la cultura -émicas-; (c) tiene componentes objetivos y subjetivos; y*

(d) *está influenciada por factores personales y ambientales*". En resumen, la CV se entiende como un concepto que refleja las condiciones de vida deseadas por una persona en relación con ocho necesidades fundamentales que representan el núcleo de las dimensiones de la vida de cada uno: bienestar emocional, relaciones interpersonales, bienestar material, desarrollo personal, bienestar físico, autodeterminación, inclusión social y derechos.

Trabajar en el mejoramiento de la CV implica la organización, el buen funcionamiento y la transparencia en la recolección y el análisis de la información, e igualmente la implementación de estrategias de acción como parte del proceso, ya que no es suficiente conocer el modelo o constructo CV, sino que se requiere que los individuos implicados estén dispuestos a colaborar con las respuestas para encontrar mejores soluciones, que haya compromiso de las instituciones y la disposición de investigadores para generar estrategias concretas y desarrollar un cambio (Schalock & Verdugo, 2007).

Recomendaciones

Dirigidas a profesionales de la salud y la rehabilitación, profesionales y personal de la educación y de apoyo a personas con discapacidad cognitiva/intelectual-DI, instituciones de salud, instituciones educativas, personas con DI, familiares y cuidadores de personas con DI

- Los resultados de la investigación permiten determinar que la escala *KidsLife* para evaluar Calidad de vida-CV en personas con discapacidad cognitiva/intelectual -DI entre 4 y 21 años tiene las propiedades psicométricas suficientes para su aplicación y uso por profesionales de la salud, la rehabilitación y la educación. Es una escala que evidencia la percepción de CV de la persona con DI mediante la información de un tercero, que puede ser un familiar, cuidador o profesional de apoyo, a partir de la calificación de 96 ítems relacionados con las 8 dimensiones de CV de Schalock y Verdugo (2007): bienestar físico, bienestar emocional, relaciones interpersonales, bienestar material, desarrollo personal, autodeterminación, inclusión social y derechos.

- El bienestar físico implica la disponibilidad de atención médica, la posibilidad de movilidad, ejercicio físico y adecuada nutrición; el bienestar emocional se concibe como el aumento de seguridad, estabilidad y previsibilidad del ambiente. Las relaciones interpersonales se refieren a la disposición para entablar relaciones con la familia, amigos, vecindario y la comunidad, además de la protección del derecho a la intimidad. El bienestar material tiene relación con el derecho a disfrutar de servicios y posesiones propias, de una vivienda y

de un empleo. El desarrollo personal implica el entrenamiento en habilidades funcionales, tecnología asistida y el acceso y uso de sistemas de comunicación; la autodeterminación o control personal sobre las decisiones y preferencias personales y el logro de metas personales. La inclusión social se relaciona con la participación en actividades comunitarias, el acceso a apoyos sociales existentes y el disfrute de los derechos a la privacidad, ser tratado con respecto y dignidad y el conocimiento de sus derechos y responsabilidades cívicas.

- La escala *KidsLife* tiene adecuada confiabilidad por consistencia interna, dada por coeficientes Alfa de Cronbach entre 0,79 y 0,89. Igualmente, cuenta con adecuada validez de constructo, la cual acepta que el constructo está compuesto por ocho factores correlacionados, tal como lo sugiere el modelo original.

- La aplicación de la escala *KidsLife* permitirá determinar las necesidades específicas y objetivas desde cada una de las dimensiones de CV, y así fortalecer procesos de intervención que trasciendan a diferentes sectores como la salud, la rehabilitación, la educación, el contexto familiar y social. Frente a lo anterior cabe rescatar el propósito del uso de la información de la escala, el cual, desde una perspectiva ecológica, debe ser transversal al microsistema en cuanto a planes para la persona misma, al mesosistema en tanto involucra servicios y organizaciones, y al macrosistema de manera que trascienda al ámbito comunitario.

- Intervenciones objetivas y adecuadas relacionadas con la CV de personas con DI permitirán proyectar beneficios para el desarrollo e implementación de políticas públicas en los ámbitos local, regional y nacional.

Recommendations

Aimed towards health and rehabilitation professionals, professionals, education and support staff to people with cognitive / intellectual disability-ID, health institutions, educational institutions, people with ID, family members and caregivers of people with ID

- These research results allow to determine that the *KidsLife* scale accounts for the psychometric properties to evaluate the Quality of life of people with cognitive/intellectual disability -DI between 4 and 21 years for its use by health, rehabilitation and education professionals. This scale exhibits the QOL perception of people with ID through the information of a third party, who can

be a relative, a caregiver or a support professional, based on the evaluation of 96 items related to the eight QOL categories proposed by Shalock's and Verdugo (2007): physical well-being, emotional well-being, interpersonal relationships, material well-being, personal development, self-determination, social inclusion and rights.

- Physical well-being implies the availability of medical attention, the possibility of mobility, physical exercise and proper nutrition; emotional well-being is conceived as the increase in security, stability and predictability of the environment. Interpersonal relationships refer to the willingness to establish relationships with family, friends, neighbors and the community, as well as the protection of the right to privacy. Material well-being is related to the right to enjoy services and own possessions, a home and a job. Personal development involves training in functional skills, assisted technology and the access and use of communication systems; self-determination or personal control over personal decisions and preferences and the achievement of personal goals. Social inclusion is related to participation in community activities, the access to existing social supports and the enjoyment of privacy rights, being treated with respect and dignity and knowledge of their civic rights and responsibilities.

- The *KidsLife* scale has an accurate reliability for internal consistency, given by Cronbach's alpha coefficients between 0.79 and 0.89. Likewise, it has an adequate construct validity, which coincides that the construct is composed of eight correlated factors, as suggested by the original model.

- The application of the *KidsLife* scale will allow to determine the specific and objective needs from each of the QOL categories, and thus strengthen intervention processes that go beyond different sectors such as health, rehabilitation, education, family and social context. The aforementioned highlights the purpose of using the scale information which, from an ecological perspective, should be transversal to the microsystem in terms of plans for the individuals, and the mesosystem as it involves services and organizations, and the macrosystem in a way that transcends the community level.

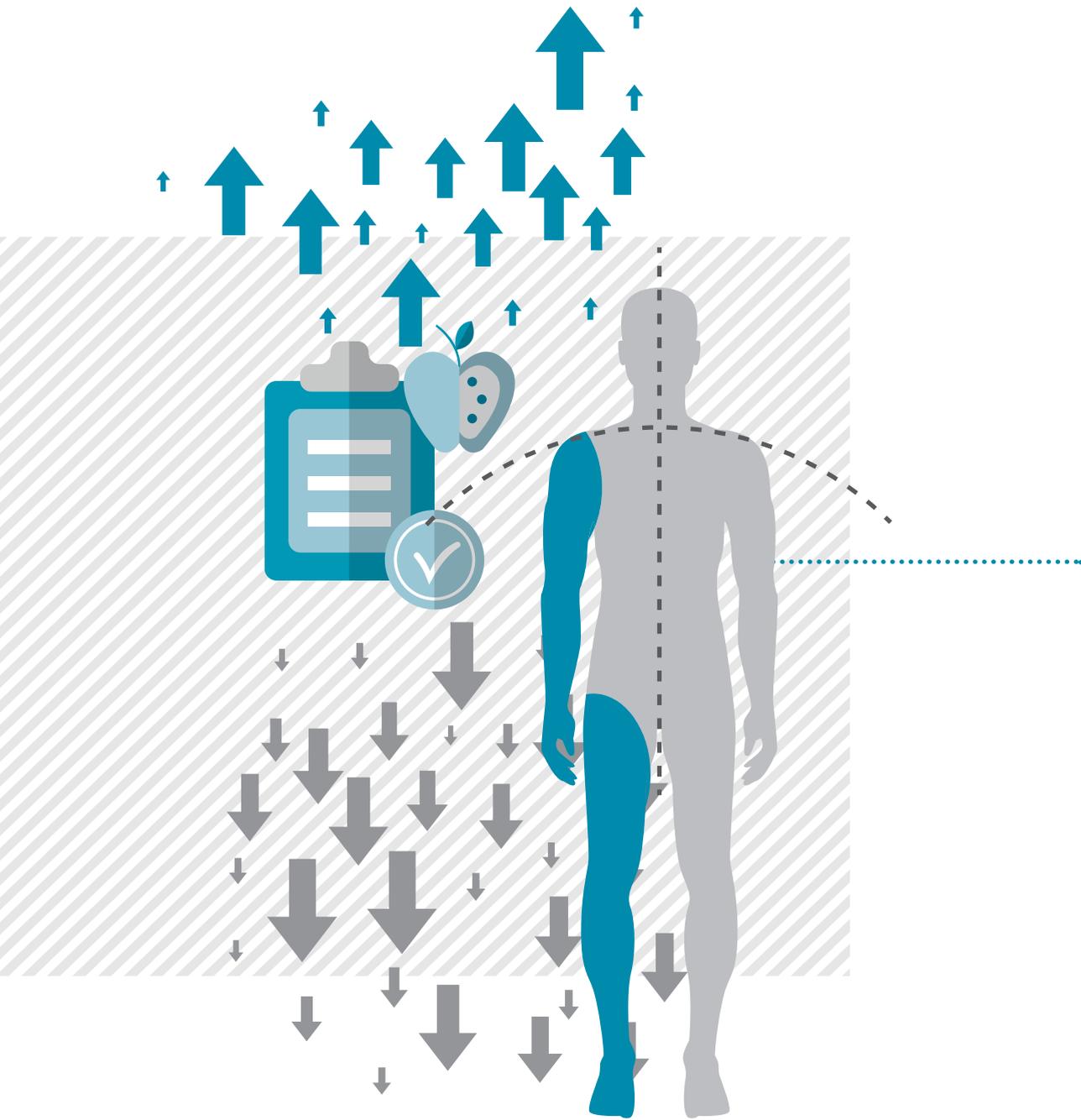
- Objective and appropriate interventions related to the QOL of people with ID will allow to project benefits for the development and implementation of public policies at the local, regional and national levels.

Referencias

- Córdoba, L., Mora, A., Bedoya, Á., y Verdugo, M. A. (2007). Familias de adultos con discapacidad intelectual en Cali, Colombia, desde el modelo de calidad de vida. *Psyche (Santiago)*, 16(2), 29-42.
- Roca, M., Úbea, I., García, L. y Caja, C. (2012). Padres que cuidan a sus hijos con pluridiscapacidad: estudio cualitativo sobre el cuidado y sus consecuencias. *Siglo Cero: Revista Española sobre Discapacidad Intelectual*, 43 (4), 244, 49-61.
- Schalock, R. L. y Verdugo, M. A. (2007). El concepto de calidad de vida en los servicios y apoyos para personas con discapacidad intelectual. *Siglo Cero*, 38 (4), 21-36.
- Vélez, C. M. y García, H. I. (2012). Medición de la calidad de vida en niños. *Iatreia*, 25(3), 240-249.



Imagen 1. Juego de una niña con discapacidad Intelectual (dimensión bienestar personal).
Fuente: Luisa Matilde Salamanca Duque.



Efecto de un programa de intervención basado en reaprendizaje motor sobre el control postural, la calidad de vida relacionada con la salud y la discapacidad en adultos con hemiparesia

Effect of an Intervention Program Based on Motor Relearning on Postural Control, Quality of Life Related to Health and Disability in Adults with Hemiparesis

Claudia Patricia Henao Lema | PhD en Estudios en Discapacidad.

Correo electrónico: cphenao@autonoma.edu.co

Mónica Yamile Pinzón Bernal | Magíster en Neurorrehabilitación.

Correo electrónico: myamile@autonoma.edu.co

Julio Ernesto Pérez Parra | Magíster en Neurorrehabilitación.

Correo electrónico: jeperez@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Cuerpo Movimiento** ■

Palabras clave: hemiparesia, control postural, evaluación de la discapacidad, calidad de vida, reaprendizaje motor.

Key words: hemiparesis, postural control, disability assessment, quality of life, motor relearning.

Problema a resolver

El principal interés de esta investigación es establecer el efecto de un programa de intervención fisioterapéutica basada en el reaprendizaje motor sobre el control postural, la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) y la discapacidad en adultos con hemiparesia. Esta condición motora, asociada a diferentes patologías del sistema nervioso central, se constituye hoy en día en un reto para los profesionales de la salud y particularmente para los fisioterapeutas, dadas las alteraciones en el control postural que ocasiona, las cuales interfieren en la realización de patrones de movimiento tanto de carácter básico (grueso) como selectivo, dificultando a su vez la ejecución de diferentes actividades tanto de carácter individual como social que desarrollan cotidianamente las personas.

Actualmente existe una tendencia importante en el área de la neurorrehabilitación funcional, en la que, a partir del auge de las teorías del aprendizaje y gracias a los avances en las neurociencias, han tomado fuerza enfoques de intervención en los cuales las actividades terapéuticas se soportan en tareas relacionadas con la vida diaria, buscando promover la activación de procesos de reorganización cerebral dirigidos a la reeducación y recuperación de funciones. En este sentido, los modelos de reaprendizaje motor hacen parte hoy en día de propuestas innovadoras que buscan dejar atrás enfoques tradicionales focalizados en el tratamiento de las deficiencias y empeñados en la lucha por aminorar signos positivos asociados a la hemiparesia, como es el caso de la espasticidad y los reflejos patológicos. De esta forma, los modelos de reaprendizaje motor orientados a tareas buscan que, por medio de intervenciones situadas, se logren importantes resultados en términos de independencia y autonomía para las personas, que finalmente se espera impacten de manera positiva en la percepción de la discapacidad y de la calidad de vida.

Esta investigación se enfoca en fundamentar científicamente un proceso de intervención terapéutica en personas con hemiparesia. Su novedad radica en la insuficiente evidencia disponible respecto al efecto de diferentes enfoques terapéuticos sobre la funcionalidad y, en general, sobre la vida de las personas con diferentes condiciones de salud.

Contexto del estudio

La hemiparesia es el resultado de una alteración de la neurona motora superior, que se manifiesta al lado contrario de la lesión y puede provocar una serie de trastornos motores y sensitivos [1]. Estas consecuencias son producto de diferentes causas, como las enfermedades cerebrovasculares, que pueden ser de origen tromبótico o hemorrágico, el trauma craneoencefálico y, en menor caso,

de patologías neoplásicas, entre otras misceláneas. El daño cerebral adquirido que provoca la hemiparesia es un gran problema de salud pública por el número de personas afectadas, por la duración de sus secuelas (que generalmente van a lo largo de toda la vida) y por el impacto que estas generan en la calidad de vida no solamente de la persona sino de sus familias [2].

La hemiparesia se caracteriza por presentar diferentes alteraciones en los sistemas de acción, lo que suele producir diferentes manifestaciones clínicas relacionadas con las áreas encefálicas lesionadas, siendo las alteraciones de la corteza motora las que están relacionadas con debilidad muscular, presencia de sinergias anormales de las extremidades [3], falta de coactivación y de la movilidad selectiva, así como grandes déficits en el control postural, y relacionada con el riesgo a caer, así como con fracturas de cadera, especialmente en adultos mayores [4].

Los diferentes constructos teóricos que subyacen a esta propuesta de investigación se fundamentan en postulados de la OMS aceptados ampliamente en el mundo, que reconocen el carácter multidimensional del ser humano. Así, la discapacidad y la CVRS desde la perspectiva de la OMS son asumidas como posibilidades de la interacción de la persona con su entorno, la primera relativa al funcionamiento humano en diferentes condiciones salud, y la segunda como reflejo del estado de salud de las personas [5, 6]. La propuesta terapéutica centrada en el reaprendizaje motor, que se constituye en el centro de este proyecto, coincide con estas perspectivas teóricas, que reconocen el carácter multidimensional del ser humano, orientando sus acciones a mejorar su actividad como ser individual y su participación en el ámbito social.

El modelo de reaprendizaje motor se considera un enfoque terapéutico que responde a las necesidades actuales, y ha basado su trabajo teórico y de investigación en el desarrollo de la ciencia, demostrando sus efectos benéficos en la realización de tareas funcionales o, en ciertos casos, en el rendimiento funcional. El enfoque se centra en el análisis de cómo adquirir habilidades y destrezas después de la lesión; por tanto, la biomecánica establece un papel fundamental en estas prácticas; y el uso de la ciencia y la tecnología, por su parte, contribuyen para el mejoramiento y la optimización del desempeño motor en adultos con lesión cerebral [7-9].

La evaluación del control postural se basa en el constructo de Horak [10-12], que propone el abordaje desde seis estrategias: cognitivas, sensoriales, biomecánicas, de movimiento, dinámicas y de orientación en el espacio. Todas las herramientas de evaluación utilizadas en este estudio tienen adecuadas características psicométricas, lo que valida su uso en investigación y su aplicación en la evaluación de población con condiciones neurológicas que tengan asociadas compromiso motor del tipo hemiparesia.

Los instrumentos y pruebas utilizadas fueron: Tinetti balance (balance), test de organización sensorial (orientación sensorial), *Timed get up and go* (estabilidad durante la marcha), alcance funcional (control postural antigravitatorio), PMS

UAM-2000 (movilidad selectiva de extremidades), PBM UAM-2002 (patrones básicos de movilidad), WHO-DAS 2.0 (discapacidad) y WHOQOL-BREF (calidad de vida relacionada con la salud).

Recomendaciones

Dirigidas a fisioterapeutas y demás profesionales de la neurorrehabilitación

- La evidencia que aporta este estudio respecto a la efectividad de la propuesta de intervención fisioterapéutica basada en reaprendizaje motor, en términos no solo funcionales sino en un espectro más amplio, como la discapacidad y calidad de vida, brindan una base sólida que permite tomar decisiones en cuanto a su utilización en los procesos de rehabilitación de personas con hemiparesia. En este sentido los resultados de este estudio, además de constituirse en referente para continuar realizando diferentes procesos investigativos en esta área, se convierten en elementos clave para direccionar la planeación, implementación y evaluación de estrategias de intervención en neurorrehabilitación que de forma directa pueden incidir en el proceso de rehabilitación integral de esta población. El fortalecimiento de los procesos de evaluación e intervención en neurorrehabilitación que se logra con este estudio, se constituye en un insumo valioso para la comunidad académica y científica en los ámbitos nacional e internacional interesada en esta área del conocimiento.

- En un plano más avanzado del relativo al tratamiento sintomatológico y a la recuperación de funciones, se busca que las diferentes intervenciones terapéuticas trasciendan hacia el logro de la mayor funcionalidad de las personas y, en este orden ideas, a una menor producción de discapacidad, manteniendo en la medida de lo posible el bienestar y la calidad de vida de las personas. En esta línea de trabajo, estudios como el realizado por Hamzat y cols, reportaron cómo a partir de procesos terapéuticos que generan mejoría de la capacidad funcional en individuos con hemiplejía post ECV, se disminuye la restricción en la participación social y se potencializa la reintegración a la comunidad [13]. Así mismo, Murtezani y cols. concluyen que los procesos terapéuticos en personas post ECV, además de impactar positivamente en su estado físico, producen un incremento en la calidad de vida y en su reintegración en la sociedad [14].

Recommendations

Aimed towards physiotherapists and other professionals of neurorehabilitation

- The evidence provided by this study regarding the effectiveness of the proposed physiotherapist intervention based on motor relearning, with not only a functional but also a broader spectrum, such as disability and quality of life, provide a solid foundation which allows the making of decisions regarding its use in the rehabilitation processes for people with hemiparesis. In this sense, the results of this study, in addition to being a benchmark for continuing to carry out different investigative processes in this area, become key elements to address the planning, implementation and evaluation of strategies of intervention in neurorehabilitation that can directly affect the process of integral rehabilitation for this population. The strengthening of the processes of evaluation and intervention in neurorehabilitation that is achieved with this study constitutes a valuable input for the academic and scientific community in the national and international fields interested in this area of knowledge.

- At a more advanced level, regarding the symptomatic treatment and the recovery of functions, it is sought that the different therapeutic interventions transcend towards the achievement of greater functionality in people and, in this regard, to a lower production of disability, maintaining people's welfare and quality of life. In this line of work, studies such as the one conducted by Hamzat et al. reported how, starting from therapeutic processes which generate improvements in the functional capacity of individuals with post ECV hemiplegia, the restriction on social participation is reduced and reintegration to community is potentiated [13]. Likewise, Murtezani et al. conclude that the therapeutic processes in people post ECV, in addition to positively impacting their physical state, produce an increase in the quality of life and in their reintegration into society [14].

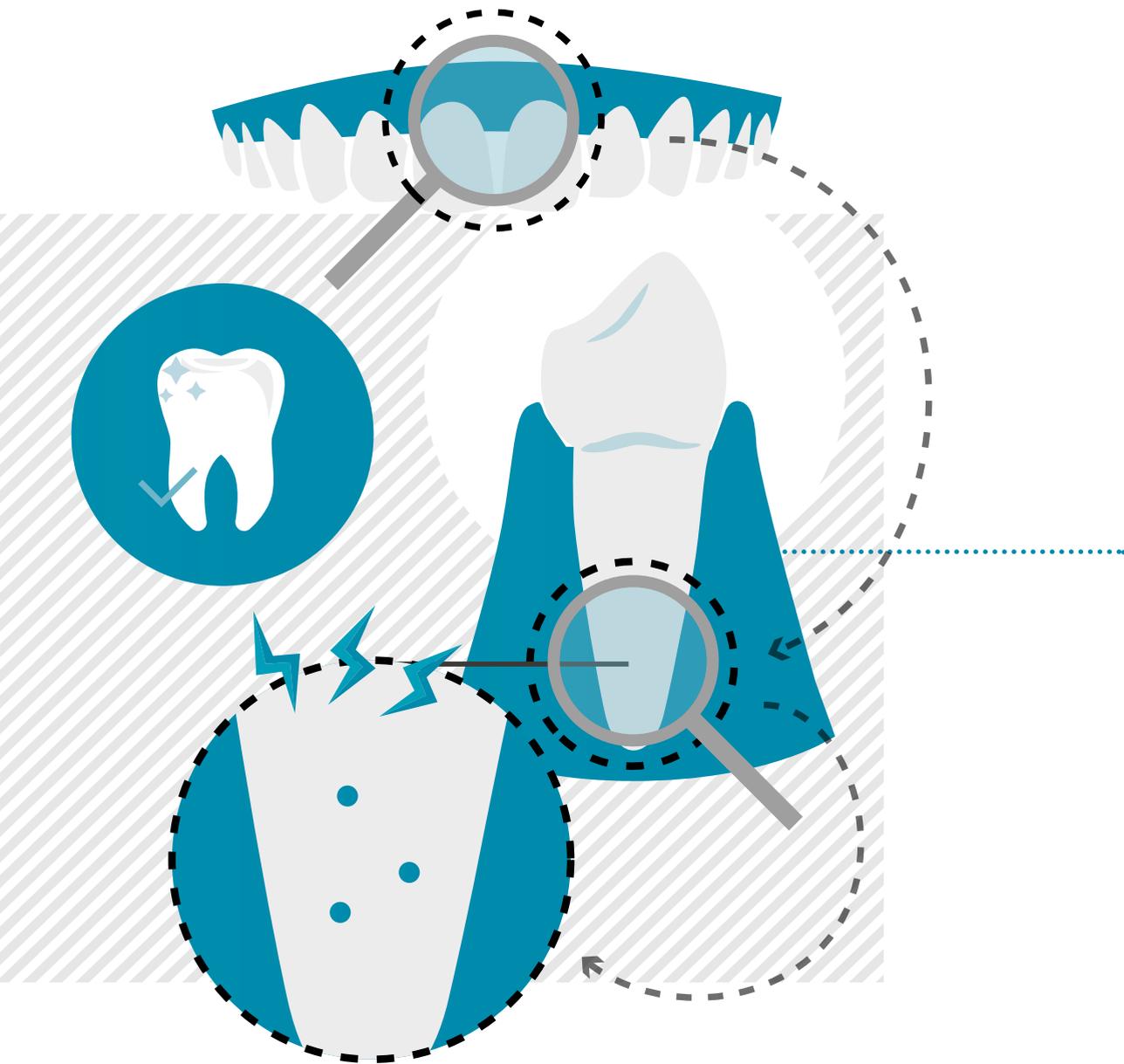
Referencias

- [1] Barroso, J.M., García, M.I., Domínguez, R., Mikhailenok, E., Voroninca, O. Recuperación funcional total en paciente hemiparético izquierdo postraumatismo craneal mediante programa computarizado de Biofeedback Neuromuscular Remiocor-2. *Rev Esp Neuropsicología*, 1999; 1(2-3): 69-88.

- [2] Odriozola, F.A., Iriarte, M., Mendía, A., Murgialdai, A., Marco, P. Pronóstico de las secuelas tras la lesión cerebral. *Med. Intensiva*. 2009; 33(4): 171-81.
- [3] Cano de la Cuerda, R., Martínez, R.M., Miangolarra, J.C. *Control y aprendizaje motor. Fundamentos, desarrollo y reeducación del movimiento humano*. Madrid: Ed. Médica Panamericana, 2017.
- [4] Ikai, T., Kamikubo, T., Takehara, I., Nishi, M., Miyano, M. Dynamic postural control in patients with hemiparesis. *Am J Phys Med Rehabil*, 2003; 82: 463-469.
- [5] Organización Mundial de la Salud. Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud (CIF). Madrid: Instituto de Migraciones y Servicios Sociales, Imsero; 2001
- [6] World Health Organization. Measuring quality of life: The World Health Organization quality of life instruments. Geneva: WHO; 1997.
- [7] Carr, J., Shepherd, R.B. *Movement science: Foundations for physical therapy in rehabilitation*. Maryland: An Aspen Publications; 1987.
- [8] Carr, J., Shepherd, R.B. *Rehabilitación de pacientes en el Ictus. Pautas de ejercicios y entrenamiento para optimizar las habilidades motoras*. Madrid: Elsevier; 2004.
- [9] Carr, J., Shepherd, R.B. Motor learning model for stroke rehabilitation. *Physiother*, 1989; 75(7): 372-80.
- [10] Horak, F.B. Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, 2006; 35(S2): 7-11.
- [11] Horak, FB. Clinical measurement of postural control in adults. *Phys Ther*, 1987; 67(12): 1881-1885.
- [12] Horak, F.B., Nashner, L.M., Diener, H.C. Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. *Exp Brain Res*, 1990; 82: 167-77.
- [13] Hamzat, T.K., Olaleye, O.A., Akinwumi, O.B. Functional ability, community reintegration and participation restriction among community-dwelling female stroke survivors in Ibadan. *Ethiop J Health Sci*, 2014 Jan; 24(1): 43-48.
- [14] Murtezani, A., Hundozi, H., Gashi, S., Osmani, T., Krasniqi, V., Rama, B. Factors associated with reintegration to normal living after stroke. *Med Arh*, 2009; 63(4): 216-219.



Figura 1. Modelo de reaprendizaje motor. Fuente: Carr y Shepherd [7, 8].



Efectos inmediatos de la micro-osteoperforación en el entorno mecánico local al aplicar una carga externa sobre el hueso alveolar: un estudio preliminar tridimensional de elementos finitos

Immediate Effects of Micro-osteoperforation in the Local Mechanical Environment when Applying an External Load on the Alveolar Bone: a Preliminary Three-Dimensional Finite Element Study

Juan Pablo Gómez Arango | Especialista en Ortodoncia.

Correo electrónico: jgomez@autonoma.edu.co

Fabio Marcelo Peña Bustos | Ingeniero Mecánico.

Correo electrónico: fabiope@autonoma.edu.co

Juliana Victoria Ríos | Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial.

Correo electrónico: juliana.victoriar@autonoma.edu.co

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

Palabras clave: *biología celular, remodelación ósea, movimiento dental, osteoperforación, análisis de elementos finitos.*

Key words: *Cell biology, bone remodeling, dental movement, osteoperforation, finite element analysis.*

Problema a resolver

Una de las preocupaciones principales de los pacientes antes de iniciar el tratamiento de ortodoncia es el tiempo en que se llevará a cabo el tratamiento, manifestando la necesidad de tratamientos más cortos, confortables y eficientes [1]. Por esto, la investigación de técnicas que aceleren el movimiento y acorten el tiempo total de tratamiento está en auge y es de gran utilidad, sobre todo en casos complicados que requieren mecánicas especiales de tratamiento.

Se acepta generalmente que la tasa de movimiento de los dientes es controlada por la tasa de reabsorción y aposición ósea. Modificar el equilibrio entre la reabsorción y la aposición, sin causar daños irreversibles al periodonto, ha sido el foco de numerosos proyectos de investigación.

La respuesta de la ciencia ofrece alternativas, entre ellas, la más estudiada, es la corticotomía, aunque generalmente de forma muy invasiva (requiere colgajo y grandes cortes en el hueso) [2]. El reto ha sido encontrar la manera de lograr movimientos deseados y acelerar localmente la remodelación ósea de manera no invasiva. Como respuesta a esta circunstancia, aparece la microosteoperforación (MOP), que aparentemente logra acelerar el movimiento dental con menor complejidad quirúrgica por medio de micro-traumas controlados que amplifican la expresión de los marcadores inflamatorios que reclutan las células precursoras encargadas del remodelado óseo para que ocurra el movimiento dental [3]

Aunque ya hay alguna evidencia de los efectos biológicos [4] de la MOP, aún no se han explicado los efectos biomecánicos inmediatos, por lo cual no se sabe a ciencia cierta qué pasa con las MOP en el entorno mecánico local al aplicar cargas externas sobre el hueso durante el movimiento dental. El propósito del estudio fue evaluar los patrones de esfuerzos y deformación unitaria, y sugerir que la modificación estructural causada podría actuar como un amplificador y localizador de deformaciones durante la respuesta a cargas externas.

Contexto del estudio

El movimiento dental se produce en presencia de estímulos mecánicos secuenciados por la remodelación del hueso alveolar. El principio fundamental es la capacidad de las células y los tejidos de responder a un estímulo. La mecanotransducción [5] es uno de los mecanismos mediante el cual las células convierten estímulos mecánicos en actividades electroquímicas, y posteriormente en eventos biológicos. El cambio real en la microestructura alveolar durante la adaptación mecánica se realiza a nivel celular, donde las células más importantes involucradas en el proceso de remodelación ósea son los osteoblastos y osteoclastos [6, 7].

Al aplicar una carga, como lo es una fuerza de ortodoncia, dependiendo de las propiedades geométricas y de las propiedades del material (como el límite elástico), se genera una deformación, que es un transductor, es decir, una señal potencial de remodelación ósea, que en combinación con ciertos factores genéticos, hormonales y metabólicos, es enviada a las células, las cuales convierten estos estímulos en eventos biológicos. La respuesta es un aumento en la actividad y reclutamiento de osteoblastos y osteoclastos para llevar a cabo los procesos de aposición y reabsorción ósea necesarios para que ocurra la remodelación ósea y, por ende, el movimiento dental [8].

Las micro-osteoperforaciones son micro-traumas controlados en el hueso con el fin de amplificar la expresión de los marcadores inflamatorios, y con esta, la tasa de reabsorción y remodelación ósea. Con las MOP se realizan agujeros que perforan el hueso cortical, aprovechando la propia biología del cuerpo, y se obtienen varias ventajas, incluyendo la aceleración del movimiento dental.

Teixeira et al [9] han demostrado que los principios biológicos pueden ser activados para acelerar la remodelación ósea usando MOP.

El principal factor que controla la velocidad y eficacia del movimiento de los dientes es la respuesta biológica del ligamento periodontal (PDL) y del hueso alveolar. Por tanto, el movimiento dental está influenciado por el aumento del metabolismo del hueso y por la tasa de recambio óseo [10].

El hueso es una forma muy especializada de tejido conectivo. El hueso se presenta en dos formas: el hueso cortical (material denso que forma la envoltura externa de los huesos) y el hueso trabecular (como una red porosa tridimensional de trabéculas con los interespacios ocupados por la médula ósea. El remodelado óseo tiene lugar en ambos, pero más en el compartimento trabecular [11], por lo cual el hueso trabecular es metabólicamente más activo comparado con el hueso cortical, lo cual lo hace mecánicamente más competente [12].

El hueso trabecular en su conjunto es un material heterogéneo y anisotrópico [13] (la anisotropía se debe a que sus propiedades elásticas dependen de la disposición espacial de las trabéculas). Por lo tanto, para describir el comportamiento mecánico del hueso es importante tener en cuenta el comportamiento en el marco trabecular (propiedades macroscópicas o extrínsecas) y a nivel de la trabécula individual (propiedades microscópicas o intrínsecas). La comprensión de las propiedades mecánicas del hueso es complicada debido a variaciones estructurales complejas, y la mayoría de los modelos físicos existentes no son capaces de describir tal comportamiento complejo [14], por lo cual es importante observar los cambios tridimensionales que ocurren en la arquitectura trabecular durante el movimiento dental, donde por un lado la microtomografía computarizada (micro-CT), es una de las técnicas de imagen más fiables para determinar la microestructura del hueso alveolar [15] y, por otro lado, mediante el *método de elementos finitos* se puede predecir la posible respuesta de sistemas físicos por medio de la observación de áreas de esfuerzos y deformaciones, con la ventaja de ser un método no invasivo.

Recomendaciones

Dirigidas a ortodoncistas, estudiantes del posgrado de Ortodoncia, estudiantes y docentes de la Facultad de Ingeniería y/o el Departamento de Mecánica

- Explorar la manera de realizar pruebas en bloques reales de hueso trabeculado que permitan establecer una correlación positiva entre la micro-osteoperforación y la deformación unitaria del hueso en un modelo experimental más real que el método de elementos finitos.

- Con la realización de micro-osteoperforaciones se encontró una disminución en el módulo de elasticidad, es decir, una disminución en la rigidez del hueso, lo que permite verificar que con la aplicación de fuerzas menores se puedan lograr mayores deformaciones, las cuales a su vez activan la señal de remodelado óseo, y esto promueve y facilita el movimiento dental.

- La realización de micro-osteoperforación -MOP sobre amplifica la señal de deformación. Esto quiere decir que la arquitectura trabecular es un magnificador natural de las deformaciones, y la deformación unitaria constituye un potencial transductor de señales para que ocurra el remodelado óseo.

- Con la realización de MOP se obtiene mayor deformación en el hueso. La deformación unitaria activa la señal de remodelado óseo para que ocurra el movimiento dental sin aplicar una carga excesiva al diente.

- Las MOP aumentan la señal de deformación sin incrementar las cargas, lo que permite que se pueda acelerar el movimiento dental o bien sea un mecanismo facilitador del movimiento dental sin fuerzas excesivas. Además, constituye una alternativa poco invasiva con muchos beneficios para el paciente.

- Hay acuerdo en la literatura más reciente en cuanto al concepto de que la deformación a nivel microestructural parece ser el factor más claramente relacionado con los mecanismos de señalización que conducen a la actividad celular asociada a la reabsorción y a la aposición ósea [16-17]. Adicionalmente, se ha establecido que cuando esta deformación se da de manera cíclica y con suficiente intensidad, da origen a microfracturas que pueden propagarse y coalescer, aumentando radicalmente la resistencia a la fractura catastrófica [18]. Basados en estas premisas, proponemos que las MOP pueden ser exploradas como mecanismo para modificar la microarquitectura ósea, de tal manera que sus propiedades mecánicas favorezcan los movimientos dentales ortodónticos. Teóricamente, con este modelo de intervención clínica podríamos lograr efectos biomecánicos (movimiento dental ortodóntico) sobre los dientes, utilizando fuerzas significativamente menores que en condiciones usuales (sin MOP).

Recommendations

Aimed towards orthodontists, postgraduate students of Orthodontics, students and teachers of the Faculty of Engineering and / or the Department of Mechanics

- Explore how to perform tests on real blocks of trabecular bone to establish a positive correlation between micro-osteoperforation and unitary bone deformation in a more realistic experimental model than the finite element method.
- With the performance of micro-osteoperforations, a decrease in the modulus of elasticity was found, that is to say, a decrease in the stiffness of the bone. This verifies that with the application of lower forces, greater deformations can be achieved, which in turn activate the signal of bone remodeling, and this promotes and facilitates dental movement.
- The performance of micro-osteoperforation (MOP) over-amplify the deformation signal. This means that the trabecular architecture is a natural magnifier of the deformations, and the unitary deformation constitutes to a potential transducer of signals for bone remodeling to occur.
- With the performance of MOP, a greater deformation of the bone is obtained. Unitary deformation activates the bone remodeling signal for tooth movement to occur without applying an excessive load on the tooth.
- MOPs increase the deformation signal without increasing the loads, thus allowing an acceleration of the dental movement or a mechanism to facilitate dental movement with no excessive forces. In addition, it is a low-invasive alternative with many benefits for the patient.
- There is an agreement in the majority of recent literature regarding the concept that deformation at the microstructural level seems to be the distinct factor related to the signaling mechanisms that lead to cellular activity associated with bone resorption and apposition [16-17]. Additionally, it has been established that when this deformation occurs cyclically and with sufficient intensity, it gives rise to microfractures that can propagate and coalesce, radically increasing the resistance to catastrophic fracture [18]. Based on these premises, we propose that MOP can be explored as a mechanism to modify the bone microarchitecture, in such a way that its mechanical properties favor orthodontic dental movements. Theoretically, with this model of clinical intervention we could achieve biomechanical effects (dental orthodontic movement) on the teeth, using significantly lower forces than in usual conditions (without MOP).

Referencias

- [1] Rosvall, MD, Fields HW, Ziuchkovski J, Rosenstiel SF, Johnston WM. Attractiveness, acceptability, and value of orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135: 276.
- [2] Kole, H. Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1959; 12:515-529.
- [3] Meikle, M.C. The tissue, cellular, and molecular regulation of orthodontic tooth movement. *Eur J Orthod*, 2006; 28(3): 221-240.
- [4] Alikhani, M., Raptis, M., Zoldan, B., Sangsuwon, C. Effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 144: 639-648
- [5] Henneman, S., Von den Hoff, J.W. and Maltha, J.C. Mechanobiology of tooth movement. *European Journal of Orthodontics.* 2008; 30: 299-306.
- [6] Klein-Nulend, J., van der Plas, A., Semeins, C.M., Ajubi, N.E., Frangos, J.A., Nijweide, P.J. & Burger, E.H. Sensitivity of osteocytes to biomechanical stress in vitro. *FASEB J*, 1995; 9: 441-445.
- [7] Cowin, S.C. The significance of bone microstructure in mechanotransduction. *J. Biomech.* 2007; 40(Suppl. 1), S105-S109.
- [8] Cowin, S. Bone Mechanics Handbook, Cap 31. Adaptado de disertación de PhD de Hart, RT, 1983.
- [9] Teixeira, C.C., Khoo, E., Tran, J., Chartres, I., Liu, Y., Thant, L.M., Khabensky, I., Gart, L.P., Cisneros, G., Alikhani, M. Cytokine expression and accelerated tooth movement. *J Dent Res.* 2010; 89(10): 1135-1141.
- [10] Verna, C., Dalstra, M., Melsen, B. The rate and the type of orthodontic tooth movement is influenced by bone turnover in a rat model. *Eur J Orthod*, 2000; 22: 343- 352.
- [11] Friederike, A., Duncan, G. Webster, J., Van Lenthe, H. & Mülle. R. In silico biology of bone modelling and remodelling: adaptation. 2009; 367: 2011-2030.
- [12] Guede, D., González, P., Caeiro, J.R. Biomechanics and bone: Basic concepts and classical mechanical trials. *Rev Osteoporos Metab Miner*, 2013 5;1: 43-50.
- [13] Brown, T.D. & Ferguson, A.B. Mechanical property distributions in the cancellous bone of the human proximal femur *Acta Orthop. Scand.* 1980; 51(3) 429-437.

- [14] Jui-Ting Hsu, Hsin-Wen Chang, Heng-Li Huang, Jian-Hong Yu, Yu-Fen Li & Ming-Gen Tu. Bone density changes around teeth during orthodontic treatment. *Clin Oral Invest*, 2011 (15) :511–519.
- [15] Bouxsein, M.L., Boyd, S., Christiansen, B.A., Guldborg, R.E., Jepsen, K.J. & Müller, R. Guidelines for assessment of bone microstructure in rodents using micro-computed tomography. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2010; (25): 1467–1486.
- [16] Dittmer, K.E, Firth, E.C. Mechanisms of bone response to injury. *J Vet Diagn Invest*. 2017; 29(4): 385-395.
- [17] Ramani-Mohan, R.K., Schwedhelm, I., Finne-Wistrand, A., Krug, M., Schwarz, T., Jakob, F., Walles, H., Hansmann, J. Deformation strain is the main physical driver for skeletal precursors to undergo osteogenesis in earlier stages of osteogenic cell maturation. *J Tissue Eng Regen Med*, 2017; (5).
- [18] Wall, M., Butler, D., Haj, A.E., Bodle, J.C., Lobo, E.G., Banes, A.J. Key developments that impacted the field of mechanobiology and mechanotransduction. *J Orthop Res*. 2017(17).



Efecto del programa de calentamiento FIFA 11+ sobre la prevención de lesiones deportivas de miembros inferiores en futbolistas juveniles de 14 a 16 años

Impact of the FIFA 11+ Warm-up Program on the Prevention of Lower-Limb Sports Injuries in Young Soccer Payers aged 14 to 16

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

Correo electrónico: karolgarcia@autonoma.edu.co

Lina María Montealegre Mesa | Magíster en Intervención Integral en el Deportista.

Correo electrónico: lmontealegre@autonoma.edu.co

Julio Ernesto Pérez Parra | Magíster en Neurorrehabilitación.

Correo electrónico: jeperez@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Cuerpo Movimiento** ■

Palabras clave: fútbol, prevención, lesiones deportivas.

Key words: soccer, prevention, sports injuries.

Problema a resolver

El fútbol es uno de los deportes en el que mayor incidencia de lesiones se producen [1]. Son varios los estudios epidemiológicos que indican la gran importancia y el constante aumento de la lesión en el fútbol. Algunos estudios intentan determinar qué factores de riesgo son los más importantes y de qué manera operan en la incidencia de lesiones del futbolista [2], con el objetivo de proponer modelos explicativos que sirvan de base para el establecimiento de programas de prevención [3].

Las lesiones deportivas son aquellas que ocurren durante la práctica deportiva. Las causas de las lesiones pueden agruparse según factores personales (edad, sexo); deportivos (los deportes de contacto, de gran velocidad, en instalaciones cerradas) y ambientales (por lo general el buen tiempo, porque aumenta la exposición) [4]. Aproximadamente entre un 20 y un 25% de las lesiones son recaídas del mismo tipo de lesión [5].

En el caso de la práctica del fútbol, al ser deporte de conjunto, se incurre en numerosos contactos físicos que hacen que se generen diferentes tipos de lesiones, específicamente de naturaleza traumática. Sin embargo, existe otra clasificación: las lesiones ocasionadas por múltiples factores, no solo extrínsecos sino de naturaleza intrínseca, generando las lesiones por sobreuso.

En el fútbol base la incidencia de lesión es menor, pero a medida que se incrementa su práctica acorde a la edad, el riesgo de lesión aumenta [6]. Estudios epidemiológicos [7-10] indican el constante aumento de la lesión en el fútbol, intentando determinar los factores de riesgo generadores de estos, así como cuál o cuáles son los más relevantes. Una de estas causas puede ser el entrenamiento inadecuado, no adaptado a las necesidades fisiológicas de un organismo en crecimiento [11]; hay una mayor predisposición a este tipo de lesiones en la etapa de crecimiento acelerado, cerca de la pubertad (mujer de 9-13 años; varón de 11-15 años). Estos hacen parte de los factores intrínsecos.

Los cambios fisiológicos en el hueso del joven futbolista manifiestan sobrecarga, debido a que se produce un exceso de tensión en los puntos de inserción, en la unidad músculo-tendinosa específicamente, como consecuencia de una mayor velocidad de crecimiento longitudinal del esqueleto respecto al resto de las estructuras, creando predisposición para las lesiones por sobreuso. En cuanto a factores externos, están los cambios en las cargas: aspectos como el partido o el entrenamiento, el tiempo de juego, los tipos de entrenamiento, la posición de juego, la edad, la categoría y la historia de lesiones anteriores han sido variables que se han sumado a los estudios de los diferentes investigadores; el calzado no adecuado, que puede incidir en alterar las distribuciones de las cargas a nivel del calcáneo y la articulación subastragalina; otros factores incidente en lesiones son la superficie de juego, los hábitos higiénicos o

dietéticos. Las carreras los cambios de dirección bruscos dan por resultado nuevas lesiones [12,13].

Existen diversos programas que pueden estar constituidos por ejercicios generales o especializados que, según lo observado en las estadísticas presentadas de lesiones, impactan sobre las capacidades físicas de los jugadores de fútbol y que pueden contribuir a mejorar su desempeño y, por ende, a evitar gran parte de los mecanismos lesionales.

Contexto del estudio

Las lesiones deportivas son aquellas que ocurren durante la práctica de una actividad física o deportiva. Pueden ser de origen accidental y otras pueden ser el resultado de malas prácticas de entrenamiento o del uso inadecuado del equipo de entrenamiento. Se catalogan en lesiones agudas y crónicas. Las lesiones agudas son inmediatas y con aparición de signos tróficos inflamatorios (rubor, calor, pérdida de la función y/o restricción de movimiento), y las crónicas están asociadas a trauma acumulativo. Existen diferentes programas que ayudan a disminuir el riesgo de lesiones, entre ellos está *FIFA11+*, un programa completo de calentamiento que ayuda a reducir lesiones destinado a jugadores y jugadoras mayores de 14 años.

El programa fue concebido por un grupo internacional de expertos. Su efectividad ha quedado comprobada en un estudio científico, cuyos resultados demostraron que los jugadores de equipos en los cuales se practica el programa *FIFA 11+* al menos dos veces a la semana, sufren de un 30-50 % menos de lesiones.

Los ejercicios del programa constituyen una rutina de calentamiento de 20 minutos de duración que debe practicarse al inicio de cada sesión de entrenamiento, al menos dos veces a la semana. Antes de los partidos solo se deben practicar los ejercicios de carrera (partes 1 y 3).

Un punto fundamental del programa es el uso de la técnica adecuada durante todos los ejercicios. Hay que prestar mucha atención a la posición correcta y a un buen control corporal, incluida la alineación recta de la pierna, la posición de las rodillas por delante de las puntas de los pies y los aterrizajes suaves.

- Parte 1: ejercicios de carrera a poca velocidad combinados con estiramientos activos y contactos controlados con el compañero.
- Parte 2: seis grupos de ejercicios, centrados en la fuerza del tronco y las piernas, el equilibrio y la pliometría/agilidad, cada uno con tres niveles de dificultad creciente.
- Parte 3: ejercicios de carrera a velocidad moderada/alta, combinados con movimientos de cambio de dirección.

Los jugadores deberían comenzar con el nivel 1. Solo cuando un ejercicio se haya realizado sin dificultad en el tiempo y el número de repeticiones especificados, deberían pasar al siguiente nivel del ejercicio [14].

Recomendaciones

Dirigidas a futbolistas de diferentes categorías, entrenadores deportivos, preparadores físicos, fisioterapeutas del área deportiva, padres de familia, clubes deportivos de fútbol

- Por ser un deporte de contacto, el fútbol produce diferentes tipos de lesiones ocasionadas por mecanismos extrínsecos o intrínsecos de la práctica deportiva, lo que lleva a una disminución del rendimiento deportivo y a aumentar los costos económicos en las instituciones deportivas. Actualmente los programas de entrenamiento se han orientado al desarrollo de estrategias de prevención y readaptación de lesiones deportivas y del deportista. Uno de ellos es *FIFA 11+*, programa que se practica como calentamiento rutinario al comienzo de cada sesión de entrenamiento, al menos dos veces por semana durante 20 minutos. La ejecución del programa en todo el país ha traído como consecuencia una reducción importante de las lesiones durante entrenamientos y partidos, un resultado que demuestra no solo la eficacia del programa, sino también la facilidad de su aplicación y la amplitud del ámbito en el que puede ejecutarse.

Recommendations

Aimed towards soccer players of different categories, sports coaches, physical trainers, sports physiotherapists, parents, and soccer clubs

- Being a contact sport, soccer causes different types of injuries due to extrinsic or intrinsic mechanisms during practices which leads to a decrease in sports performance and an increase in economic costs for the sports institutions. Today, training programs have been oriented to develop the prevention and the rehabilitation strategies of sports injuries and athletes. *FIFA 11+* is one of the programs where a routine warm-up is performed at the beginning of each training session at least twice a week for 20 minutes. The

implementation of the said program throughout the country has resulted in a significant decrease in injuries during training and matches. This result shows not only the effectiveness of the program, but also the ease of its implementation as well as its wide scope.

Referencias

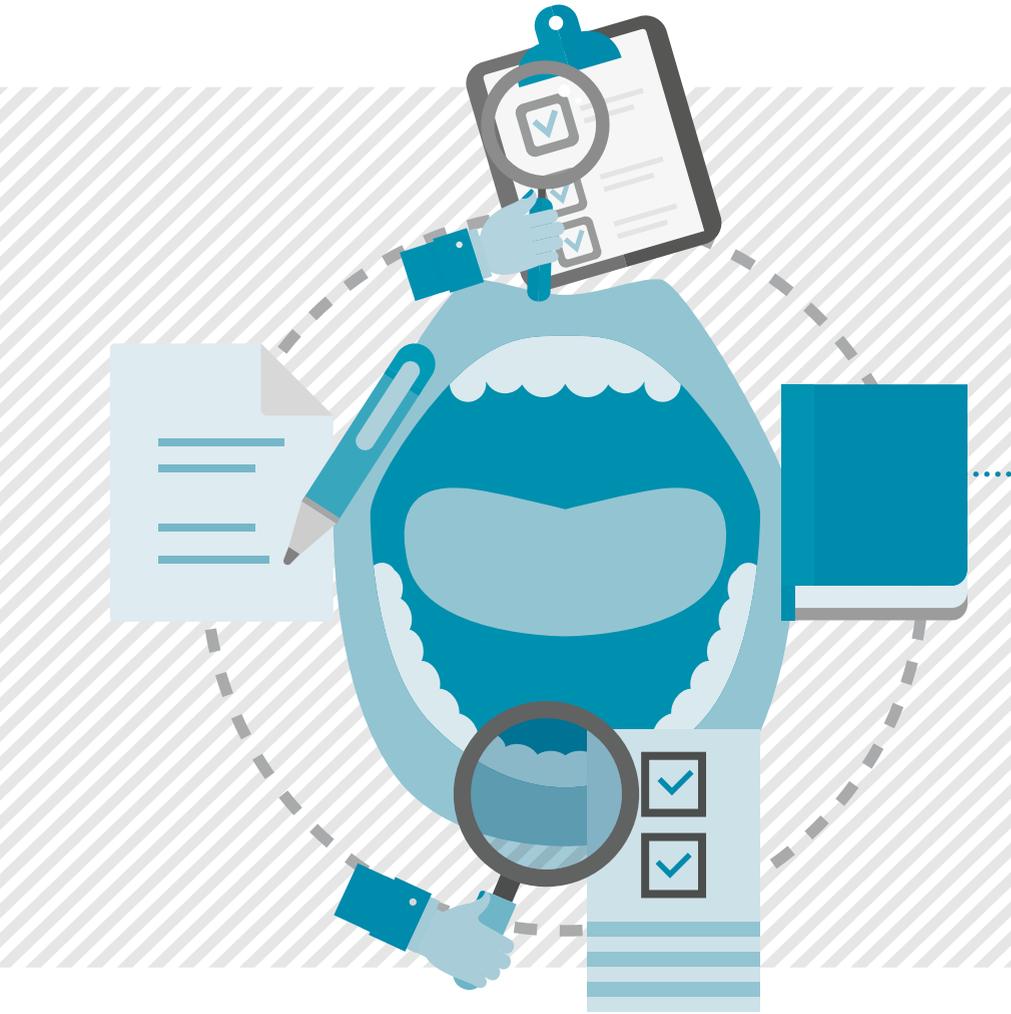
- [1] Majewski, M., Susanne, H. y Klaus, S. Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *Knee*, 2006; 13 (3): 184-188.
- [2] Dvorak, J., Junge, A., Chomiak, J., Graf-Baumann, T., Peterson, L. Rosch, D. & Hodgson, R. Risk factor analysis for injuries injuries in football players: possibilities for a prevention program. *American Journal of Sports Medicine*, 2000; 28 (5 Suppl.): S-69-74.
- [3] Parkkari, J., Kujala, U.M. & Kannus, P. Is it posible to prevent sports injuries? Review of controlled clinical trials and recommendations for future work. *Sports Medicine*, 2001; 31 (14): 985-995.
- [4] Higuchi, M. & cols. *Clin Physiol*, 1988; 8: 137-45.
- [5] Arnason, A., Gudmundsson, A., Dahl, H.A. & Johansson, E. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 1996; 6 (1): 40-45.
- [6] Kibler, W.B. Injuries in adolescent and preadolescent soccer players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1995; 25 (12): 1330-1332.
- [7] Hawkins, R.D. & Fuller, C.W. A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *British Journal of Sports Medicine*, 1999; 33 (3): 196-203.
- [8] L uthje, P., Nurmi, I., Kataja, M., Belt, E., Helenius, P., Kaukonen, J.P., Kivilouto, H., Kokko, E., Lehtipuu, T.P., Lehtonen, A., Liukkonen, T., Myllyniemi, J., Rasilainen, P. Tolvanen, E., Virtanen, H. & Wallden, M. Epidemiology and traumatology of injuries in elite soccer: A prospective study in Finland. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 1996; 6 (3) : 180-185.
- [9] Majewski, M., Susanne, H. & Klaus, S. Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *Knee*, 2006; 13 (3): 184-188.
- [10] Nicholl, J.P., Coleman, P. & Williams, B.T. The epidemiology of sports and exercise related injury in the United Kingdom. *British Journal of Sports Medicine*, 1995; 29 (4): 232-238.

- [11] Traumatic disorders of the ankle. *Tendo achilles* 1994; 5(58).
- [12] Schmitd-Olsen, S., Buenemann, L.K.H., Lade, V. y Brasso, J.O.K. Soccer injuries of youth. *British Journal of Sports Medicine*, 1985; 19 (3): 161-164.
- [13] Metzmaker, J.N., Pappas, A.M. (1985). Avulsion fractures of the pelvis. *And J Sports Med*, 1985; 13(5): 34.
- [14] FIFA 11+ a complete warm-up programme. <http://f-marc.com/11plus/sitio-web/>



Imagen 1. Ejercicios del programa FIFA 11+. Foto: colección propia.





Evaluación de la Política de Salud Oral en el municipio de Manizales, 2007-2017

Evaluation of the Oral Health Policy in the municipality of Manizales, 2007-2017

Dora Cardona Rivas | Doctora en Ciencias Sociales: Niñez y Juventud.

Correo electrónico: dcrivas@autonoma.edu.co

Luz Dary Joya Rodríguez | Magíster en Salud Pública.

Correo electrónico: joya.rodriguez@autonoma.edu.co

Gloria Amparo Aguirre | Especialista en Salud Pública.

Correo electrónico: gaguirre @autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Salud Pública; Investigación en Salud Oral (INSAO)** ■

Palabras clave: *evaluación, salud oral, índice de COP, COP modificado, criterios ICDAS, gestión.*

Key words: *evaluation, oral health, COP index, modified COP, ICDAS criteria, management.*

Problema a resolver

La evaluación de los resultados de las políticas públicas es el principal instrumento para la toma de decisiones bien informadas. Sus aportes permiten dar continuidad o no a una política y modificarla cuando los resultados así lo indiquen. En el año 2007 el Municipio de Manizales formuló la política *¡Sonrisas sanas... todos felices!*, que cumplió 10 años de implementación en 2017. Al desarrollo de las líneas estratégicas de la política de salud bucal se articuló la Alianza por un Futuro Libre de Caries (AFLC) en 2012. Como integrante del Comité de Salud Oral del municipio, conjuntamente planea y ejecuta diversas intervenciones en el territorio local, contribuyendo al fortalecimiento de las actividades diseñadas en el marco de las líneas estratégicas de la política.

En este contexto, la Secretaría de Salud de Manizales abordó la evaluación de la Política de Salud Oral 2007-2017, con el propósito de contar con la información requerida para la reformulación de la política. El objetivo de la evaluación fue establecer los efectos de la política con base en los programas, proyectos o actividades realizadas en cada una de las cinco líneas estratégicas propuestas: gestión de la salud oral, posicionamiento de la salud oral, calidad y acceso a los servicios odontológicos y consulta institucional, gestión del recurso humano en salud bucal y gestión de la información en salud bucal.

Las metas propuestas fueron:

- A 2017, mejorar progresivamente los indicadores de salud oral, cumpliendo con las metas en salud bucal planteadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para 2015.
- A 2017, erradicar la caries de infancia temprana en Manizales.
- A 2010, mantener el índice COP promedio a los 12 años por debajo del índice local, según se ha confirmado en los estudios de 2008 (base en 2003 = 1,31).
- A 2010, lograr y mantener los dientes permanentes en mayores de 18 años en un porcentaje de la población superior referente local, según se ha confirmado con los estudios del 2008. (Línea base en 2003 = 69%).
- A 2008, estandarización de estrategias de tamizaje oral en niveles auxiliar y profesional.
- A 2008, estandarización de criterios en educación de criterios en salud oral.
- A 2008, el 50% de los prestadores capacitados en criterios ICDASII.
- A 2008, el 100% de los menores de un año con evaluación y pautas de salud oral en sus controles de crecimiento y desarrollo.

Resultados en relación con las metas:

Con base en las metas del milenio en salud oral, el municipio de Manizales disminuye el índice CEO-d y sus componentes en los niños de 5 años. En la edad de 12 años los componentes del índice COP disminuyen el promedio de dientes modificado, y se mantiene aproximadamente igual el promedio de dientes sanos. Se incrementa entre 2011 y 2015 el promedio de dientes con caries no cavitacional (por la identificación de la caries no cavitacional -mancha blanca- en el COP modificado) y el índice de COP modificado. No se alcanzó la meta de tener un COP entre 1 y 2,9 en el año 2015. La meta de tener el 70% de los niños sanos a 2015 no se observa.

A la edad de 25 años la comparación del indicado COP modificado y sus componentes muestra un incremento en el COP modificado y dientes con caries no cavitacional. A los 35 años se observa un comportamiento similar en el COP modificado y sus componentes, excepto que el promedio de dientes obturados por caries se mantiene igual. A los 45 años se observa un incremento en todos los componentes del COP modificado, excepto el promedio de dientes perdidos por caries, que disminuye. A los 55 años el comportamiento de los indicadores revela incremento en el promedio de caries no cavitacional, disminución de dientes perdidos por caries, COP modificado y comportamiento igual del promedio de dientes obturados por caries. A los 65 años hay un pequeño incremento en el promedio de dientes sanos, disminución en los demás indicadores, excepto el incremento del promedio de caries cavitacional y no cavitacional.

Es de resaltar el hecho de que a medida que aumenta la edad, disminuye el promedio de dientes sanos y se incrementa el índice COP modificado en todas las edades.

Resultados en relación con las líneas estratégicas:

Se realizaron varias actividades para el desarrollo de cada una de las líneas estratégicas. Se destaca el desempeño del Comité de Salud Oral conformado a la luz de la política; la gestión del recurso humano mediante la capacitación en criterios ICDAS y otros temas de interés en el cuidado de la salud bucal, el reconocimiento de la importancia de la salud oral en el contexto municipal y el apoyo de la AFLC en este objetivo; el desarrollo de investigaciones dirigidas a crear líneas de base para medir los efectos de la política, y la gestión realizada para los programas de atención a la salud oral en gestantes y recién nacidos. De estas, las jornadas masivas de educación y fluorización tuvieron relación directa con las metas propuestas.

Se identificaron rupturas entre los propósitos y objetivos de la política con sus resultados. Esto remite a un problema que actualmente está siendo reconocido y documentado: las deficiencias en la implementación de las políticas públicas. Se constató en este caso que no bastó que la política estuviera formulada y que

como se señala en algunos sectores *“la política está ahí”*. Esta puede ser una regla no formal/implícita en las costumbres y tradiciones políticas municipales que afectan negativamente la capacidad de las instituciones para la implementación de las políticas públicas.

Contexto del estudio

Según la OMS la salud bucal (oral) es una dimensión esencial de la salud y el bienestar, con influencia notoria sobre la calidad de vida de los grupos humanos. En Colombia la valoración continua de la salud bucal ha llevado a la realización de cuatro estudios nacionales que miden el comportamiento de los indicadores de salud bucal (COP y sus componentes, COP-D modificado y sus componentes) en diferentes grupos poblacionales, con el propósito de valorar los efectos de planes, programas y proyectos derivados de las Políticas que incluyen la salud bucal como objeto de intervención.

De acuerdo con lo encontrado en los índices COP-D de los tres estudios nacionales de salud bucal, se podría pensar que la caries dental es una enfermedad con tendencia a desaparecer y que ha sido controlada en el tiempo. Sin embargo, es necesario considerar que el índice COP-D indica que las personas tienen cada vez menos dientes con eventos relacionados con la caries (afección y tratamiento). A pesar de la reducción en el índice COP-D, esta patología dental afecta a un porcentaje muy alto de la población, ya que el Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB) IV muestra que el 88,7% de los colombianos posee historia de caries en la dentición permanente. Adicionalmente, en la Encuesta Nacional de Salud de 2007 se observó que la consulta odontológica por algún problema en la cavidad oral se encuentra como la tercera causa de atención en consulta externa, mientras que la consulta preventiva en salud oral está relegada al puesto catorce.

En consonancia con la importancia dada a la salud oral, el Municipio de Manizales adoptó y adaptó la Política Nacional de Salud Bucal (Resolución 3577 del Ministerio de la Protección Social). La Secretaría de Salud, asumiendo su responsabilidad en la ejecución de las acciones del Plan Nacional Bucal en lo que concierne a la *“vigilancia en salud pública, prestación de servicios a la población vinculada y a la población del régimen subsidiado por medio de las entidades con las que realicen las contrataciones respectivas y la vigilancia en los cambios en los perfiles de la población”* (resolución aludida), formuló como estrategia la concertación de actores en la población del área de influencia, la creación del Comité de Salud Oral y la incorporación de las directrices de los planes nacionales de Salud Pública.

Recomendaciones

Dirigidas a las poblaciones que se deberían priorizar, a los programas que deberían instaurarse en el marco del Modelo Integral de Salud (MIAS) y la adopción de la estrategia priorizada en dicho modelo y a la adopción de un modelo de planeación de la implementación bajo los criterios de gestión para resultados del desarrollo y la creación de un Mapa de Resultados (alcances) orientador de la planeación de la implementación de las políticas

Acerca de las poblaciones

- Para la generación de lineamientos de política 2018-2025 se propone el análisis del problema de la salud oral de la población de Manizales a partir de las desigualdades generadas por los determinantes sociales del proceso salud-enfermedad; conocer estos y su distribución en la ciudad permitirían priorizar grupos de población que por sus condiciones de vida requieren intervenciones intersectoriales con el fin mejorar su calidad de vida.
- A partir de los postulados de los determinantes sociales no es posible ignorar que el riesgo de enfermar o morir tiene que ver con los escenarios donde transcurre la vida de las personas. En otros estudios se ha encontrado que las necesidades básicas insatisfechas, el desempleo, el analfabetismo y la marginación se asocian a mayor probabilidad de enfermar o morir. Esto no es ninguna novedad, pero solo hasta el Plan Decenal de Salud Pública las desigualdades han pasado a hacer parte de la agenda pública en salud.

Acerca de la política y su implementación

- Si bien ya existen unos lineamientos a partir del Plan de Atención Integral en Salud (PAIS) y el Modelo de Atención Integral en Salud (MIAS), que se operacionalizan en las Rutas Integrales de Atención (RIAS), uno de los aspectos más relevantes es que estas deben conducir a la formulación de programas, proyectos, servicios dirigidos a las personas, familias y comunidades. Y ese es quizás uno de los primeros aspectos que limitan las acciones en política pública, dada la cultura de ver la salud como un problema individual alejado del contexto en el que viven las personas y objeto privilegiado de servicios de salud netamente curativos. Una política pública en salud es de alcance poblacional y dadas las

circunstancias actuales del sistema de seguridad social, una de sus principales orientaciones ha de basarse en la priorización de grupos más desfavorecidos y vulnerables del municipio.

- Con el modelo de salud y las RIAS se contribuye a que las personas alcancen resultados en salud, teniendo en cuenta las particularidades del territorio donde viven, se relacionan y se desarrollan.

- Un aspecto adicional a tener en cuenta es la conservación y actualización de los programas dirigidos a grupos de población como preescolares y escolares, cuyo abordaje integral, permanencia en el tiempo, seguimiento y evaluación sistemática permitan consolidar experiencias exitosas que puedan ser replicadas. Programas como Odontobebé, intervenciones continuadas y sistematizadas en jardines y centros de desarrollo infantil, son experiencias que requieren mayor tiempo para poder evidenciar los efectos positivos sobre la salud oral.

Acerca del modelo de planeación e implementación de la política

- Lo primero que aparece en el panorama de la Política de Salud Oral del Municipio de Manizales es la necesidad de reflexionar sobre lo que fue la política de salud durante el período analizado y precisar sus lineamientos. A partir de ese momento se evidencia la necesidad de planear la implementación; si bien para muchos actores y autores posicionarse en uno de los componentes del ciclo de las políticas no es lo más pertinente, y se acogen más bien a una visión integrada como proceso de las políticas públicas, interesa señalar que es en la implementación de la política donde se puede cerrar la brecha entre la formulación y la obtención de resultados. Y aquí la planeación para resultados del desarrollo y el mapa de resultados (o de alcances) cobran gran valor.

Recommendations

Aimed towards priority populations groups, programs that should be included within the framework of the Integral Health Model (MIAS) and the prioritized strategy in that model, and to the incorporation of a planning model of the implementation under the criteria of management for development results and the creation of a Results Map (scopes) to guide the planning of the implementation of the policies

About the populations

- For the generation of policy guidelines 2018-2025, the analysis of the oral health problem in the population of Manizales is proposed based on the inequalities generated by the social determinants to the health-disease process. Knowing these and their distribution in the city would allow prioritizing population groups that, due to their living conditions, require intersectoral interventions in order to improve their quality of life.
- From the postulates of the social determinants, it is not possible to ignore that the risk of getting sick or dying has to do with the scenarios by which people live. In other studies, it has been found that unmet basic needs, unemployment, illiteracy, and marginalization are associated with a higher probability of becoming ill or dying. This is not new, but only since the Ten-Year Public Health Plan have inequalities become part of the public health agenda.

About the policy and its implementation

- Although there are already some guidelines from the Comprehensive Health Care Plan (PAIS) and the Comprehensive Healthcare Model (MIAS), which are operationalized in the Comprehensive Care Routes (RIAS), one of the most relevant aspects is that these lead to the formulation of programs, projects, services aimed at individuals, families and communities. This is perhaps one of the first limiting action in public policy, due to the culture of perceiving health as an individual problem far from the context in which people live and as a privileged object of health services that are clearly healing. A public health policy is of population scope and given the current circumstances of the social security

system, one of its main orientations must be based on the prioritization of the most disadvantaged and vulnerable groups in the municipality.

- With the health model and the RIAS, people are helped to achieve health outcomes which take into account the particularities of the territory where they live, relate, and develop.

- An additional aspect to take into account is the conservation and updating of programs aimed at population groups such as preschools and schoolchildren, whose integral approach, permanence over time, monitoring, and systematic evaluation allow them to collect successful experiences that can be replicated. Programs like Odontobebé and other continued interventions, systematized in pre-schools and child development centers, are experiences that require more time to be able to show the positive effects on oral health.

About the policy planning and implementation model

- The first thing that appears in the panorama of the Oral Health Policy of the Municipality of Manizales is the need to reflect on what health policy was during the period analyzed and to specify its guidelines. From that moment forward, the need to plan the implementation was evident; although for many actors and authors, positioning itself in one of the components of the policy cycle was not the most pertinent. They would rather embrace an integrated vision as a process of public policies. It is interesting to point out that it is in the implementation of the policy where the gap between formulation and obtaining results can be closed, and, here, the planning for development results and the results map (or scopes) are very valuable.

Bibliografía

Alcaldía de Manizales. Secretaría de Salud Pública. Comité de Salud Oral. (2007). *Política de Salud Oral 2007-2017. Programa de Salud Oral: ¡Sonrisas sanas... todos felices!* Manizales: Alcaldía de Manizales.

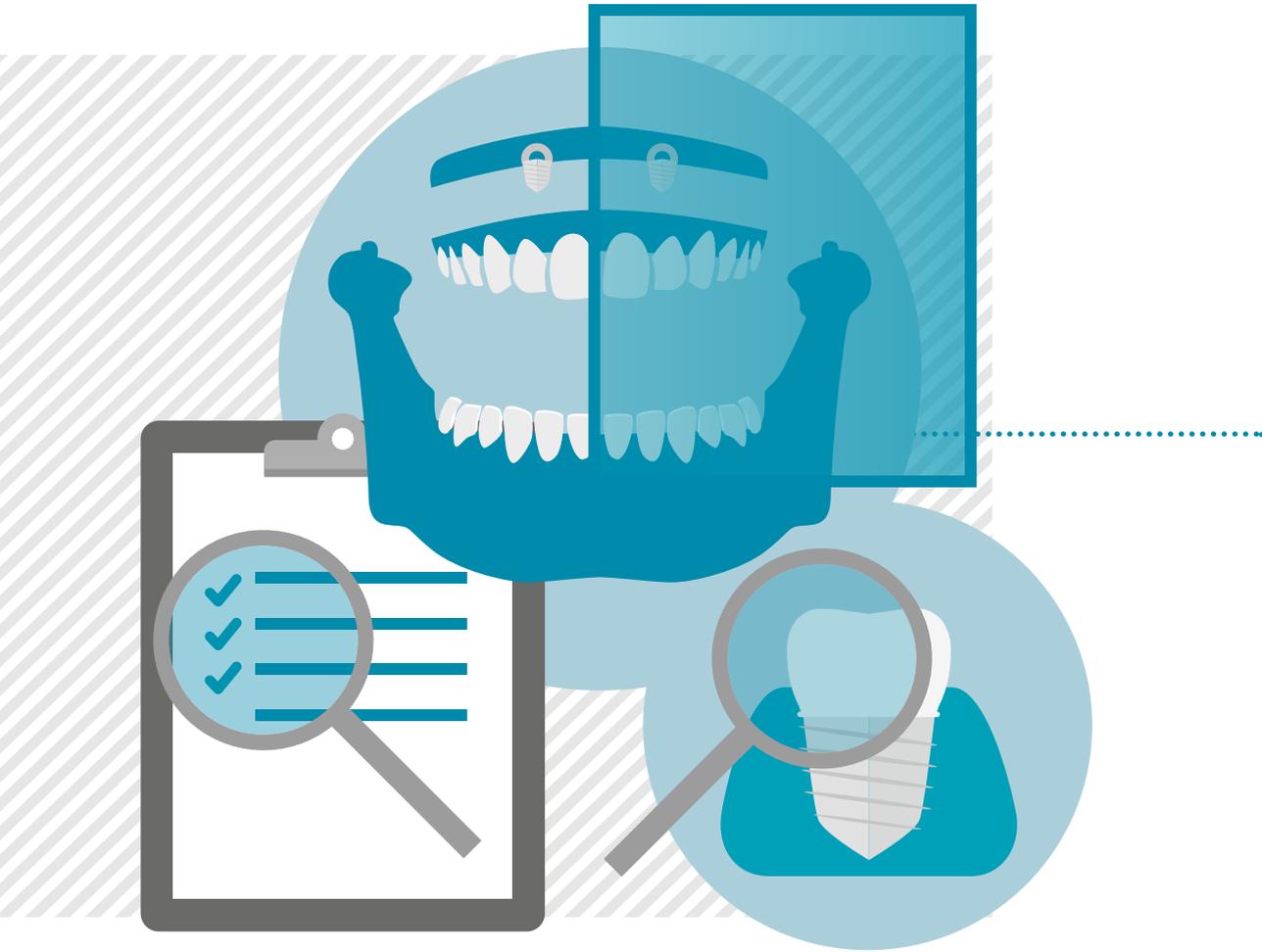
Martignon, S, y Téllez, M. (2017). Criterios ICDAS: Nuevas perspectivas para el diagnóstico de caries dental. *Dental Main News*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/252931239_Criterios_ICDAS_Nuevas_perspectivas_para_el_diagnostico_de_la_caries_dental.

Ministerio de Salud y Protección Social. Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021. <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Plan%20Decenal%20%20Documento%20en%20consulta%20para%20aprobaci%C3%B3n.pdf>

Ministerio de Salud. IV Estudio Nacional de Salud Bucal. ENSAB IV: Metodología y Determinación Social de la Salud Bucal. Disponible en <http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/03274f99-bceb-4ff3-9b60512f01be47f6/ENSABIVMetod.pdf?MOD=AJPERES>.

Ministerio de Salud y Protección social. IV Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB IV). Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENSAB-IV-Situacion-Bucal-Actual.pdf>. Acceso diciembre de 2017.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD (2009). *Manual de planificación, seguimiento y evaluación de resultados del desarrollo*. Nueva York: PNUD.



Evaluación clínica y radiográfica a cuatro años de implantes rehabilitados con sobredentadura y sometidos a carga inmediata

Clinical and Radiographic Evaluation at Four Years of Rehabilitated Implants That Were Rehabilitated with Overdenture and Subjected to Immediate Loading

Juan Alberto Aristizábal Hoyos | Especialista en Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: jaristi@autonoma.edu.co

Olga Patricia López Soto | Magíster en Epidemiología Clínica.

Correo electrónico: sonrie@autonoma.edu.co

Natalia Arias Carmona | Estudiante de la especialización en Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: natalia.ariasc@autonoma.edu.co

Angela María Guevara Arredondo | Estudiante de la especialización en Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: angela.guevaraa@autonoma.edu.co

Paula Tatiana Chacón Arboleda | Estudiante de la especialización en Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: tatianacha@autonoma.edu.co

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

Palabras clave: maxilares edéntulos, implantes, óseo-integración, peri-implantitis, mandíbula edéntula, sobredentadura.

Key words: edentulous maxilla, implants, osseointegration, peri-implantitis, edentulous mandible, overdenture.

Problema a resolver

Los estudios a largo plazo sobre los resultados de una terapia odontológica son necesarios para predecir con cierta orientación el pronóstico de un determinado tratamiento. Los procedimientos que involucran la rehabilitación de implantes con prótesis dependen de las observaciones clínicas a largo plazo para determinar cuándo un tratamiento es seguro y las condiciones en las cuales debe ser realizado.

Como el éxito terapéutico debe ser definido en términos estandarizados, se requiere establecer unos criterios comparables y unos parámetros determinados por métodos uniformes [1]. Los parámetros de examen que tiene una función indicativa del éxito del implante deben emplearse durante un periodo largo de tiempo para que den suficiente información [2]. Para un análisis del comportamiento de una rehabilitación realizada sobre implantes, varios parámetros son considerados en la literatura científica como predictores de la calidad, parámetros que pueden medirse mediante métodos no invasivos como dolor, pérdida del implante, cambios patológicos en los tejidos duros y blandos que rodean el diente y que han sido probados como útiles en varios estudios [3].

Los implantes dentales han proporcionado una alternativa para el remplazo de los dientes perdidos. Sin embargo, aún no se entienden completamente todos los elementos involucrados en su éxito [4], en la distribución de las fuerzas [5] y en la ciencia del comportamiento de los materiales dentales [6]. Un tratamiento rehabilitador puede ser solamente considerado como exitoso si los requerimientos objetivos y subjetivos del paciente pueden ser aliviados sin causar un daño adicional.

En los últimos años varios estudios investigativos se han centrado en el tratamiento de los maxilares edéntulos con carga inmediata de prótesis implanto-soportadas [7]. La eficacia de la carga inmediata en restauraciones realizadas en la mandíbula edéntula dentro de la primera semana ha sido reportada en la literatura [8]. Esto proporciona varias ventajas, como la restauración inmediata de la función, reducir el número de visitas de tratamiento del paciente y reducir la morbilidad de una segunda intervención quirúrgica [9]. Persiste la controversia sobre si el tratamiento con carga inmediata en el maxilar inferior desdentado mejora la satisfacción del paciente y la rentabilidad, en comparación con el protocolo de tratamiento convencional del implante [10].

El análisis clínico de los implantes incluye aspectos como la medición del nivel de remoción de placa, la inflamación peri-implantar, el índice de sangrado y la profundidad del surco gingival. Algunos estudios [11] han concluido que las sobredentaduras colocadas sobre procedimientos de implantes realizados en una y dos etapas, con dos o con cuatro implantes obtienen buenos resultados en la rehabilitación prostodóntica, pero aún se reportan problemas en esta clase de

rehabilitación, lo que implica que existe la necesidad de realizar un seguimiento a largo término del comportamiento de estas sobredentaduras [12].

Las sobredentaduras realizadas sobre implantes utilizan comúnmente anclajes de bola y de barra. Los anclajes de bola son menos costosos y la técnica es más sensible y más adecuada a arcos cónicos, pero parecen ser menos retentivos que los anclajes de barra y parecen necesitar más mantenimiento, especialmente en el primer año [13].

El objetivo de este trabajo fue evaluar clínica y radiográficamente los implantes BioHorizons de 3.8*15mm y 12mm de longitud, después de 48 meses de su colocación, cargados inmediatamente y rehabilitados con sobredentadura mandibulares sobre pilares O ring.

Contexto del estudio

Si bien el edentulismo se considera una afección común entre la población adulta, en general existen grandes diferencias en la prevalencia entre los países. En el más reciente estudio de salud oral en Colombia, ENSAB IV, se reporta que el 5,76% de los colombianos ha perdido la totalidad de sus dientes inferiores; inicia con 0,50% en las personas de 35 a 44 años, para alcanzar el valor máximo de 37,71% a los 65 a 79 años [14].

Una de las soluciones al edentulismo total inferior han sido las prótesis mucosoportadas. Sin embargo, los problemas de soporte, retención y estabilidad se presentan a menudo como quejas en los usuarios de prótesis dentales mandibulares completas.

En el maxilar inferior, a diferencia del superior, se presentan dificultades en la estabilidad, soporte y retención, lo que se manifiesta en cierta dificultad para algunas funciones, entre ellas la masticación, ya que el comportamiento de las prótesis totales depende de la cantidad y calidad de reborde residual y la mucosa, condición por la cual los pacientes manifiestan inconformidad [15]. La utilización de implantes para rehabilitar pacientes edéntulos es un procedimiento exitoso. Se han propuesto las sobredentaduras mandibulares de dos implantes como el tratamiento acertado y adecuado para las condiciones normalmente encontradas en la mandíbula edéntula de los pacientes, ya que esta opción de tratamiento parece proporcionar mayores niveles de satisfacción con el tratamiento del paciente.

Por este motivo, la introducción desde hace muchos años de los implantes osteointegrados abrió nuevas posibilidades para mejorar la capacidad de masticación y retención de pacientes edéntulos que llevan prótesis removibles. Los implantes también pueden usarse para mejorar la función de la prótesis removible mediante el uso de diversos sistemas de retención [16].

El uso de los implantes para rehabilitar pacientes completamente edéntulos es generalmente exitoso, ya que con una sobredentadura los implantes van a brindar una mayor retención y mejorar la estabilidad de la prótesis. Además, el uso de pocos implantes para retener la prótesis puede aportar una adecuada función masticatoria, lo cual influye de gran manera en la calidad de vida de los pacientes.

En los primeros días de la implantología, Brånemark y colaboradores empíricamente abogaron por una cicatrización en un período de 3 meses para la mandíbula y 6 meses para el maxilar después de la colocación del implante para una osteointegración sin complicaciones, evitar la encapsulación de tejido blando y mejorar las tasas de supervivencia de los implantes. El éxito de la osteointegración ha sido la estabilidad primaria en el momento de la cirugía y la prevención de micromovimientos subsiguientes del implante durante la fase de cicatrización. Sin embargo, los investigadores han demostrado que se puede lograr la osteointegración con protocolos de carga temprana o inmediata sin micromovimientos o estando contenidos dentro de los límites sugeridos [17]. Investigaciones más recientes muestran resultados positivos en cuanto a la posibilidad de cargar inmediatamente las sobredentaduras sobre uno o dos implantes interforaminales no ferulizados [18]. La carga inmediata de los implantes muestra altos niveles de éxito en el sector mandibular, independiente de la superficie del implante o su ferulización. Diferentes investigadores han reportado la pérdida de hueso marginal alrededor de los implantes cargados inmediatamente, un criterio importante para el éxito del implante después de la carga oclusal.

Actualmente se considera que los protocolos prostodóncicos implantológicos con carga precoz e inmediata *per se* no impiden la osteointegración, siempre que se controlen los micromovimientos durante la cicatrización y se haga una selección cuidadosa de los pacientes con buena calidad y cantidad de hueso y una mejor estabilidad primaria de los implantes [19].

Recomendaciones

Dirigidas a odontólogos, rehabilitadores orales, periodoncistas, cirujanos y, en general, profesionales de la salud relacionados con la implantología dental; investigadores clínicos en implantología dental; universidades con programas de odontología y rehabilitación oral; secretarías de salud municipales y departamentales

- Los resultados de esta investigación permiten llevar un tratamiento de alta tecnología con los costos más bajos posibles, pero dentro de los más altos estándares de calidad a poblaciones vulnerables con desdentación total inferior.
- Se recomienda a los entes municipales y departamentales del país que hoy ofrecen tratamientos sociales a los desdentados totales inferiores, consideren los resultados de esta investigación y apliquen este tipo de tratamiento al mayor número de personas posible, ya que los tratamientos con dentaduras mucosoportadas tradicionales no permiten lograr todas las condiciones de retención, estabilidad y soporte.
- Es recomendable que otras universidades en Colombia y en general en los países en vía de desarrollo investiguen sobre la posibilidad de rehabilitar el paciente desdentado total inferior con dos implantes no ferulizados y con carga inmediata de las sobredentaduras. Así el soporte científico para la aplicación de la técnica propuesta en esta investigación obtendría mayor peso.

Recommendations

Aimed towards dentists, oral rehabilitators, periodontists, surgeons, and health professionals in general who are involved in dental implantology; clinical researchers in dental implantology; universities with dental and oral rehabilitation programs; municipal and departmental health secretariats

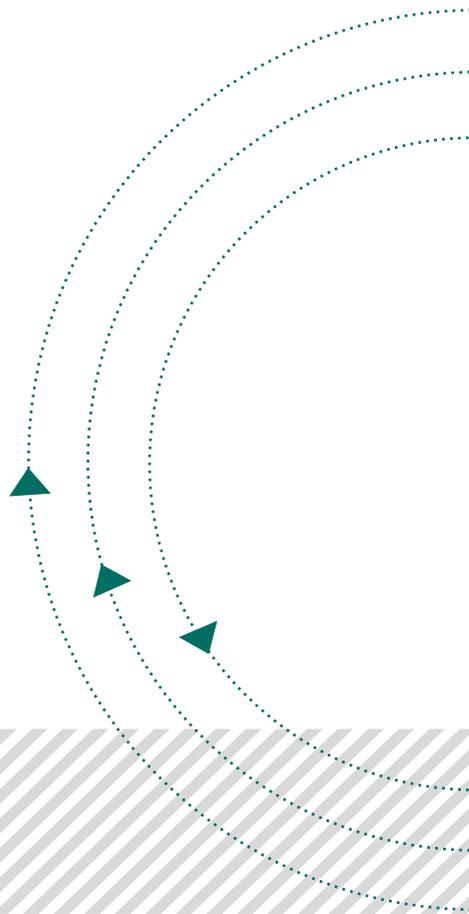
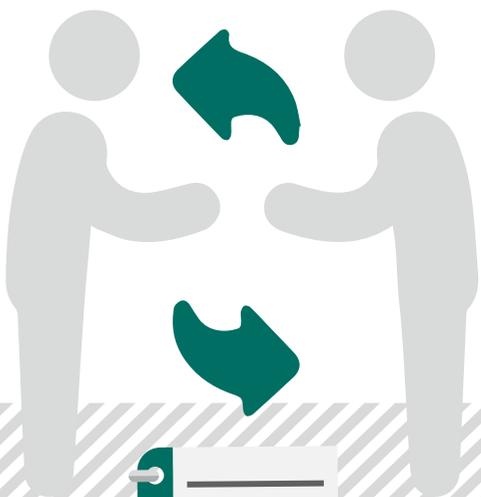
- The results of this investigation support high-tech treatment to be carried out with the lowest possible costs but within the highest quality of standards to vulnerable populations with lower total dentation.

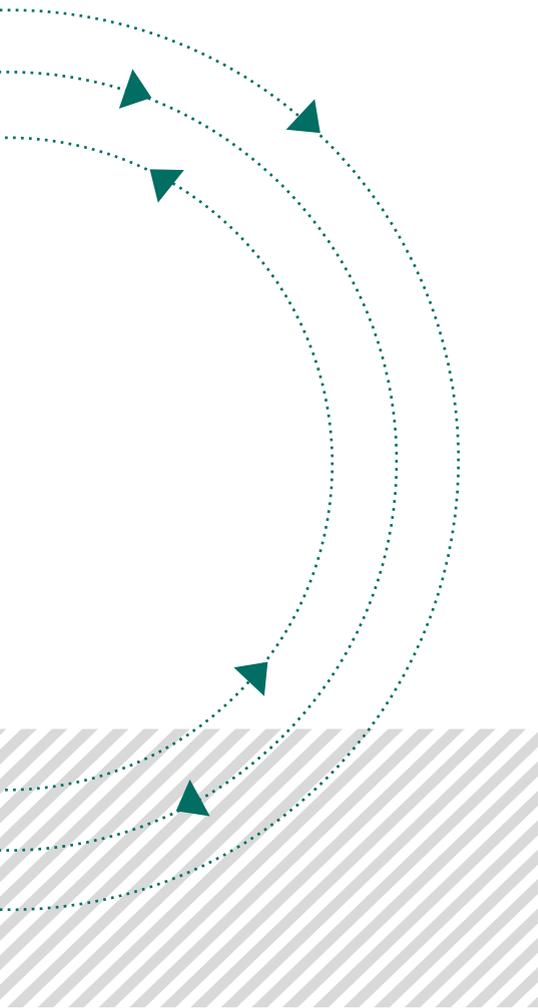
- It is recommended to the municipal and departmental entities in the country that they offer social treatments to the lower total edentulous, consider the results of this investigation, and apply this type of treatment to as many people as possible, since the treatments with traditional mucosal dentures do not allow it to achieve all the conditions of retention, stability and support.
- It is advisable that other universities in Colombia and, in general, in the developing countries investigate the possibility of rehabilitating the lower total edentulous patient with two non-splinted implants and with an immediate load of the overdentures. Thus, the scientific support for the application of the proposed technique in this research would obtain greater recognition.

Referencias

- [1] Misch, C. *Implant success or failure: Clinical assessment in implant dentistry*. St Louis: Mosby; 1993.
- [2] Roos, J., Sennerby, L., Lekholm, U., Jemt, T., Gröndahl, K. A qualitative and quantitative method for evaluating implant success: A 5-year retrospective analysis of the Brånemark implant. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1997; 12: 504-514.
- [3] Zancoppe, K., Simamoto Jr, P.C., Resende, D.L., Prado, C.J., Domingues, F. Immediate loading implants with mandibular overdenture: A 48-month prospective follow-up study. *Brazilian Oral Research*, 2014; 28(4): 313-318.
- [4] Raghavendra, S., Wood, M., Taylor, T. Early wound healing around endosseous implants: A review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2005; 20: 425-431.
- [5] Koolstra, J. Dynamics of the human masticatory system. *Crit Rev Oral Biol Med*, 2002; 13: 366-376.
- [6] Ozcan, M. Fracture reasons in ceramic-fused-to-metal restorations. *J Oral. J Oral Rehabil*, 2003; 30: 265-269.
- [7] Collaert, B., De Bruyn, H. Immediate functional loading of TiO blast dental implants in full-arch edentulous maxillar, a 3-year prospective study. *Clin Oral Implants Res*, 2008; 19: 1254-1260.
- [8] Espósito, M. The effectiveness of immediate early and conventional loading of dental implants: A Cochrane systematic review of randomized controlled trials. *International Journal of Maxillofacial Implants*, 2007; 22: 893-904.

- [9] Attard, N., Laporte, A., Locker, D. Prospective study on immediate loading of implants with mandibular overdentures: patient-mediated and economic outcomes. *Int J Prosthodont*, 2006; 19: 67-73.
- [10] Martínez, JF- Lage-Azorín, Gustavo Segura-Andrés , Joan Faus-López , Rubén Agustín-Panadero. Rehabilitation with implant-supported overdentures in total edentulous patients: A review. *J Clin Exp Dent*; 2013; 5(5): e267-272.
- [11] Behneke, A., Behneke, N., d'Hoedt, B. A 5-year longitudinal study of the clinical effectiveness of ITI solid-screw implants in the treatment of mandibular edentulism. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2002; 17: 799-810.
- [12] Van Kampen, F., Cune, M., Van der Bilt, A. & Bosman, F. Retention and post-insertion maintenance of bar-clip, ball, and magnet attachments in mandibular implant overdenture treatment; and in vivo comparison after three months of function. *Clin Oral Implants Res*, 2003; 14: 720-726.
- [13] Sandusky, S. Mandibular implant-retained overdentures: A literature review. *J Prosthet Dent*, 2001; 86: 468-473.
- [14] Ministerio de Salud de Colombia y Centro Nacional de Consultoría. Estudio Nacional de Salud Bucal. En: *IV Estudio Nacional de Salud Bucal – ENSAB IV*. Bogotá: Ministerio de Salud; 2014.
- [15] Ha, Y., Lee, J.Y., Wan, S. & Bryant, R. Attachment systems for mandibular implant overdentures: A systematic review. *J Adv Prosthodont*, 2012; 4: 197-203.
- [16] Bressan, E., Tomasi, C., Stellini, E., Sivoletta, S., Favero, G., & Berglundh, T. Implant-supported mandibular overdentures: A cross-sectional study. *Clinical Oral Implants Research*, 2012; 23(7): 814-819.
- [17] Schimmel, M., Srinivasan, M., Herrmann, F.R., Müller, F. Loading protocols for implant-supported overdentures in the edentulous jaw: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2014; (29 Suppl): 271-286.
- [18] Liddel, G. A prospective study of immediately loaded single implant retained mandibular overdentures, preliminary one-year results. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2007; 97(6): 126-137.
- [19] Velasco, E., Segura, J.J., Linares, D., Medel, S.R., Ferrara, P. La carga inmediata de implantes transicionales en sobredentaduras mandibulares en adultos mayores. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral*, 2004; 16(2): 107-113.





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

Delfín

El programa nació en México hace 23 años; 17 Instituciones de Educación Superior (IES) crearon el Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico; para fortalecer la cultura científica.

Misión

Promover actividades académicas de movilidad de profesores, investigadores, estudiantes y de divulgación científica y tecnológica, para contribuir con la generación del conocimiento, la innovación tecnológica y el desarrollo del posgrado en los países vinculados.

Visión

Espacio común de educación superior, nacional e internacional, promoviendo la movilidad académica y cultural, la divulgación científica y tecnológica, la formación de capital humano de alto nivel, y creando redes de colaboración científica, de desarrollo e innovación tecnológica.

Objetivo General

Fortalecer la colaboración entre las IES y Centros de Investigación integrantes del Programa.

Objetivos específicos

- 1) Fortalecer el espacio común de educación superior en América Latina y el Caribe
- 2) Contribuir en el fortalecimiento de la cultura científica y tecnológica en América Latina y el Caribe
- 3) Contribuir en el crecimiento y desarrollo de América Latina y el Caribe

En el año 2014 los rectores del Sistema Universitario de Manizales-SUMA decidieron adoptar este programa como parte de sus apuestas por la cooperación entre las IES para el fortalecimiento de las funciones misionales de las universidades.

- Es así como desde 2014 a la fecha se han vinculado 65 IES de Colombia, 118 de México y 4 de Costa Rica. Además, se ha tenido movilidad de estudiantes a países como: Alemania, Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, España, Estados Unidos, Inglaterra, Países Bajos, Uruguay y Venezuela. Específicamente, los estudiantes de Colombia se han movilizadado a México, Brasil y España.

- Se ha contado con la colaboración de CONACYT y la Unión Europea, a través de los organismos promotores de la movilidad estudiantil (ERASMUS+).

Este programa cuenta con 4 subprogramas

1. Verano de la investigación científica y tecnológica del pacífico-Movilidad de estudiantes

Objetivos

- Despertar el interés de los estudiantes por la Ciencia y la Tecnología
- Contribuir en su desarrollo personal, académico y cultural
- Fortalecer la cultura científica de nuestros estados, regiones y países

Todos los estudiantes de las universidades se inscriben a la plataforma www.programadelfin.org.mx y buscan en el catálogo de investigadores los perfiles que les interesan para realizar la pasantía de investigación por siete semanas. En el 2018 llegaron a Colombia 380 y se movilizaron a México 88.

2. Encuentro Nacional de Profesionales de la Investigación y Desarrollo Tecnológico -Movilidad de Investigadores

Objetivos específicos

- Establecer redes de colaboración nacionales e internacionales
- Vincular a las instituciones participantes
- Fortalecer la infraestructura de investigación
- Promover la integración de estudiantes en los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico
- Promover la integración de los estudiantes en posgrados de calidad de las instituciones participantes.

Resultados esperados

- Intercambio de fortalezas interinstitucionales e internacionales
- Publicaciones conjuntas
- Posgrados interinstitucionales
- Asesorías de tesis de licenciatura (pregrado) y posgrado
- Formación de capital humano de alto nivel académico
- Actividades de divulgación
- Asesorías de estudiantes en estancias de investigación

Cada año se realiza la convocatoria para participar en el encuentro de redes de trabajo colaborativo con los investigadores de las universidades vinculadas que se encuentran en el catálogo, los cuales deben tener título de maestría o doctorado y ser investigadores activos para participar en el 2018 las universidades de Colombia apoyaron la participación de 48 investigadores de los 402 en total que participaron de 7 países.

3. Divulgación científica y tecnológica

Objetivos

- Socializar los productos obtenidos de las actividades académicas
- Socializar la oferta de posgrados
- Crear programas interinstitucionales de divulgación

Se espera que se aporte en la publicación de artículos, libros o ponencias entre los investigadores o con los estudiantes.

4. Programa VIVE MÉXICO

Es una alianza que se ha integrado al programa para promover la movilidad en el marco del voluntariado juvenil en Europa. Las empresas o IES apoyan con el sostenimiento y las universidades o los estudiantes cancelan el tiquete.



Imagen 1. Ejercicios del programa FIFA 11+. Foto: colección propia.

A continuación, se presentan los resúmenes de cinco proyectos realizados por los estudiantes UAM con investigadores de México, en el marco del programa DELFÍN 2018.

Pobreza y Desigualdad en el Caribe y Centroamérica

Carol Viviana Ríos Díaz | Estudiante Universidad Autónoma de Manizales.

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

Dr. Miguel Ángel Barrera Rojas | Investigador Universidad de Quintana Roo, miguel

Correo electrónico: barrera@uqroo.edu.mx

Introducción

Las diferentes interpretaciones que han surgido en la literatura alrededor del término “pobreza” han estado relacionadas esencialmente a los diferentes significados e interpretaciones que se han dado desde la ciencias sociales y que han permitido que este pueda ser analizado desde diferentes enfoques interdisciplinarios, los cuales han propiciado diversas discusiones entre la comunidad académica acerca de las diferentes lecturas que se le puede dar a este concepto y que desde el análisis económico tradicional se encuentra vinculado a cuestiones monetarias y en ese mismo sentido al consumo de bienes. Sin embargo, desde la perspectiva de autores como Amartya Sen la pobreza no se define meramente desde la posesión de bienes, sino que esta hace alusión a “la privación de capacidades básicas y no sólo como una renta baja”. Tal privación puede expresarse “...en una mortalidad prematura, un grado significativo de desnutrición (...), un elevado nivel de analfabetismo y otros fracasos”. Por tanto, la pobreza representa un obstáculo para que las personas sean o alcancen aquello que tienen razones para valorar” (Mercado & Adarme, 2016, pág. 102). De ese modo, desde la perspectiva de Sen la condición de pobreza de una persona es el resultado del grado de privación de sus capacidades y libertades.

En la actualidad, la noción de pobreza abordada por “la mayoría de los estudios económicos han centrado su atención casi exclusivamente en las concernientes a “necesidad”, “estándar de vida” e “insuficiencia de recursos”. Para estas opciones, los indicadores de bienestar más aceptados han sido la satisfacción de ciertas necesidades, el consumo de bienes o el ingreso disponible.” (Naciones Unidas. Feres, Juan Carlos; , Xavier Moreno. , 2000, pág. 9). En América Latina esto no es la excepción, en la medida en que la gran mayoría de países han adoptado métodos para medir la pobreza como el de las Necesidades Básicas insatisfechas (NBI) el cual se encuentra relacionado con la identificación de carencias a partir de la identificación de cuatro necesidades básicas, a saber; acceso a la vivienda,

acceso a servicios sanitarios, acceso a educación y capacidad económica. También, es necesario destacar el método de “línea de pobreza” relacionado con el costo monetario de las necesidades básicas.

Planteamiento del problema

Los altos índices de desigualdad y pobreza que registra Centroamérica y el Caribe hacen de esta una región vulnerable, por lo que se hace pertinente estudiar cuáles son las formas o métodos más comúnmente utilizados por parte de las instituciones correspondientes para medir la pobreza y a partir de allí analizar si realmente existe una real transversalidad y respuesta por parte de los entes públicos.

Objetivos

Objetivo general

Comparar la definición y medición que hacen los países de Centroamérica y el Caribe en relación al concepto de Pobreza.

Objetivos específicos

- Identificar las dimensiones de pobreza con las que trabaja cada país
- Elaborar una matriz metodológica de medición de pobreza

Metodología

Esta investigación se hizo por medio de revisión documental, en el que se buscaron por medio de informes institucionales y documentos oficiales de los diferentes ministerios, institutos de información, organizaciones como CEPAL, Banco Mundial, OCDE, Bancos Centrales, entre otros la forma en cómo se medía la pobreza en cada uno de los países que conforman Centroamérica y el Caribe. A partir de esta revisión documental y de los datos obtenidos, la información se concentró en diferentes matrices desglosando los indicadores con cada variable que las integraba.

Resultados

Los resultados obtenidos de esta investigación están relacionados esencialmente a las diferentes formas en las que se mide la pobreza dentro de esta región, ya que si bien existen similitudes de carácter cultural entre los diferentes países también existen amplias diferencias que se dan entre estos como resultado de las diferentes políticas que se llevan a cabo por parte de las instituciones.

Conclusiones

De la investigación realizada, se obtiene como conclusión que los países estudiados presentan diferencias en los criterios que se toman en cuenta para medir la pobreza, en el que el contexto territorial y social interviene en los parámetros que se toman en cuenta para establecer una medición sobre la situación de pobreza. Se tiene como conclusión, además, que los resultados obtenidos por cada país son importantes para la creación y aplicación de políticas públicas que se enfoquen en contrarrestar las desigualdades nacionales.

Referencias

- Mercado, C. G., & Adarme, X. V. (2016). Una aproximación a la pobreza desde el enfoque de capacidades de Amartya Sen. *Provincia*(35), 99-149.
- Naciones Unidas. Feres, Juan Carlos; , Xavier Moreno. . (2000). Enfoques para la medición de la pobreza. Breve revisión de la literatura. Chile.
- Sen, A. K. (s.f.). Sobre conceptos y medidas de pobreza. *Comercio Exterior*, 42(4), 310-322.
- Ferullo, H. (2006). El Concepto de pobreza en Amartya Sen. *Valores en la Sociedad Industrial* (66).

Experiencia personal

Considero que esta fue una experiencia grandiosa que me permitió enfocarme y disfrutar de las líneas de investigación por las que me aboco, pero que además fue una experiencia para entablar relaciones académicas con diferentes estudiantes de diferentes partes del mundo y que me permitió conocer una cultura diferente. Trabajar de la mano con un investigador, adquirir nuevos conocimientos y profundizar los que ya tenía, es altamente gratificante para mí como estudiante. Considero que estos espacios y convocatorias deberían ser aprovechados por más estudiantes, ya que no solo les permite ampliar su panorama, sino que les permite entablar relaciones y contacto con diferentes personas.

Una mirada a las propuestas educativas que han surgido en torno a la "Universidad de la tierra" y la inclusión de grupos minoritarios en la Educación Superior

Joan Sebastián Medina Gómez | Estudiante Universidad Autónoma de Manizales.

Correo electrónico: joan.medinag@autonoma.edu.co

Jesús Ruiz Flores | Investigador Universidad de Guadalajara.

Correo electrónico: mgems.ruiz@gmail.com

Introducción

La educación es un componente fundamental en el desarrollo social y económico de un Estado donde es importante conocer los modelos educativos y pedagógicos con los que se aborda esta función; ello, ante la necesidad de brindar respuesta a los problemas que se originan en los grupos sociales, siendo de especial atención en el presente documento la condición de género y la autonomía educativa de las comunidades indígenas. Autores como Zaldivar (2009), Arruti (2012) y Caudillo (2015) hablan de la influencia de la Universidad de la Tierra y su propuesta pedagógica que fue liderada por la escuela zapatista. Dicha idea fue tomada a cabo por otros pueblos indios del Ecuador y Colombia, por el cual su objetivo sería el mismo: la búsqueda de una autonomía que les permitiera tener su propia forma de vida y, en este caso, una educación diferente que regirían de acuerdo a las características locales y necesidades mismas. Así mismo, el plan de desarrollo institucional de la Universidad de Guadalajara y las leyes sobre la mujer que tienen algunos Estados de México, complementan lo anterior mirando acerca de la importancia de incluir a los grupos minoritarios en las políticas referentes a la Educación Superior.

Planteamiento del problema

El caso de estudio se concentra en México donde la investigación está enfocada en tres temáticas: La autonomía educativa, en la perspectiva de la Universidad de la tierra que, aun cuando surgió en respuesta a una demanda de los pueblos indígenas movilizados en el zapatismo surgido en algunas regiones del estado de Chiapas en México en 1994, como tal la Universidad de la Tierra no se define como exclusivamente para los grupos indígenas y puede servir como modelo pedagógico para la Educación Superior; la otra sobre las instituciones que representan a la mujer en México; y por último acerca del origen, movilidad o arraigo de los estudiantes de la Universidad de Guadalajara. Las tres sirven para evidenciar la fragilidad de las políticas institucionales de las universidades, siendo así, una necesidad explorar alternativas que se planteen a tener un sistema educativo más incluyente y eficiente en el contexto mexicano y latinoamericano.

De la primera de las temáticas abordo las iniciativas que han surgido a través de la educación autónoma en comunidades indígenas latinoamericanas. En el segundo, la cobertura educativa que tiene la Universidad de Guadalajara. En el tercero, sobre el desconocimiento acerca de las leyes, instituciones y programas que representan a la mujer en su entorno social en algunos Estados de México.

Objetivos

Objetivo general

Comprender el papel que juegan grupos minoritarios como, las mujeres y las comunidades indígenas, en el desarrollo de políticas institucionales para la Educación Superior en el contexto latinoamericano.

Objetivos específicos

- Realizar una búsqueda sobre las propuestas educativas que han surgido en torno a la “Universidad de la Tierra” de comunidades indígenas latinoamericanas.
- Revisar el programa institucional y la cobertura educativa que tiene el Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara.
- Explorar acerca de las leyes, las instituciones y los programas que representan a la mujer en algunos Estados de México.
- Generar un análisis comparativo con la información recolectada de los puntos anteriores y mirar su relevancia en la Educación Superior.

Metodología

A priori, el método investigativo utilizado para este caso fue de tipo “cuantitativo” en el cual se realizaron lecturas previas con la finalidad de tener un conocimiento general de las Instituciones de Educación Superior. Posteriormente, el trabajo fue dividido de la siguiente manera: Para la primera temática, se hizo una revisión de bibliografía primaria acerca de la concepción sobre la Universidad de la Tierra y las propuestas educativas que han surgido en torno a ella en México, Ecuador y Colombia. Luego, para la segunda temática, se realizó un trabajo de campo que incluyen entrevistas aplicadas en el Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. Para la tercera temática, se utilizaron las mismas herramientas de las dos anteriores: una revisión bibliográfica que estuvo concentrada en conocer las leyes, instituciones y programas para la mujer en los Estados de Durango y Jalisco, y una entrevista con la directora del Instituto de la Mujer de Ocotlán, Jalisco. Por último, se realizó un análisis comparativo con toda la información recolectada.

Resultados

La Universidad de la tierra surge inicialmente en México, especialmente en los territorios de Oaxaca y Chiapas que, gracias a las acciones del movimiento zapatista, lograron imponer su propio modelo pedagógico basado en el aprendizaje continuo que tuvieran las comunidades indígenas al formar sus propias instituciones educativas; Tal como lo resalta Zaldivar (2009) trata es de impartir una educación al interior de sus comunidades de acuerdo a sus necesidades y aplicar dicho conocimiento para los problemas de su territorio, el cual, está fundamentado por el respeto y el diálogo intercultural. Por otro lado, surgen iniciativas similares a las que desarrollaron los zapatistas como la Universidad Intercultural de las nacionalidades y pueblos indígenas (Amaway Wasi) en Ecuador y la Universidad Autónoma Indígena Intercultural en Colombia.

En el caso del primer país que fue el lugar de la investigación, se observan los avances que han llegado desarrollar en materia política, administrativa –para el caso de la mujer- los Gobiernos de Durango y Jalisco; en su comparación, el primero tiene 3 leyes y el segundo 2 leyes que hablan acerca de las instituciones que se crean para la atención a la mujer y de los programas estatales para su inclusión o acceso a las oportunidades de empleo y educación. En este último, Jalisco, es donde radica la Universidad de Guadalajara que cuenta con seis Centros Universitarios Temáticos (en el Área Metropolitana de su capital Guadalajara), nueve Centros Universitarios Regionales (con sede principal en la cabecera municipal de cada región), un Sistema de Universidad Virtual y el Sistema de Educación Media Superior.

Conclusiones

Resulta de vital importancia conceder espacios de inclusión a los grupos minoritarios que no cuentan con oportunidades de acceso a la oferta educativa de las Instituciones de Educación Superior. Dichos grupos, como los indígenas y las mujeres en general, son objeto de exclusión en la toma de decisiones políticas que realizan las instituciones que los representan. Ahora bien, la construcción de un modelo educativo alternativo puede derivarse de las propuestas que han llevado a cabo pueblos indígenas en México, Ecuador y Colombia. De los tres países se destaca la reivindicación y la organización de las comunidades locales para tener su propia autonomía educativa.

En términos concretos, la educación es el punto de integración para los derechos de las minorías étnicas y sociales que no cuentan con la representación institucional para su desenvolvimiento y progreso en el plano local, regional y global. El reto se encuentra en incluir políticas interculturales y ampliar la oferta educativa en los lugares que no tienen una presencia del Gobierno central.

Referencias

- Zaldívar, J. Ingelmo (2009) “La Universidad de la Tierra en México. Una propuesta de aprendizaje convivencial”. Universidad Complutense de Madrid.
- De Tattay, G. B. (2013). La Universidad Autónoma Indígena Intercultural (UAIIN): un proceso que consolida, construye y revitaliza las culturas desde la acción organizada. ISEES: Inclusión Social y Equidad en la Educación Superior, (12), 87-102.
- Sarango, Luis Fernando (2009). Universidad Intercultural de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas «Amawtay Wasi». Ecuador / Chinchaysuyu EN Mato, Daniel (2009). Instituciones Interculturales de Educación Superior en América Latina. Procesos de construcción, logros, innovaciones y desafíos. Caracas: Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (UNESCO-IESALC), Pág. 191-214.
- Caudillo, G. (2015). La escuelita zapatista y la autonomía. Contextualizaciones Latinoamericanas, (12).
- Beltrán Arruti, S. (2012). Universidad de la Tierra en Oaxaca, AC: aprender sin escuela. Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia, 4(7).

Gobierno del Estado de Durango (s.f). Sistema de Información web. Portal de Durango. Disponible en: <http://www.jalisco.gob.mx>

Gobierno del Estado de Jalisco (s.f). Sistema de Información web. Portal de Jalisco. Disponible en: <http://www.durango.gob.mx>

Universidad de Guadalajara (2014). Plan de Desarrollo Institucional 2014-2030. Portal de la Universidad de Guadalajara Disponible en: <http://www.udg.mx>

Experiencia personal

El Verano DELFIN me ha permitido construir nuevos conocimientos en torno a temáticas que resultan de mi interés y tener la posibilidad de conocer nuevas culturas que aportan a mi desarrollo personal y profesional, añadiendo las oportunidades de empleo o educación que se abren para volver en un futuro a México. Luego de culminar la pasantía DELFIN, queda el vínculo amistoso y laboral con las personas que trabajé durante este tiempo para desarrollar proyectos futuros y el interés de ampliar las ideas que fueron elaboradas en la presente investigación, para una posible publicación en una revista científica.

Relación entre ángulo de fase y variables de función pulmonar y capacidad funcional en pacientes con EPOC

María Camila Pineda Zuluaga | Estudiante Universidad Autónoma de Manizales.

Correo electrónico: camilapinedazuluaga@gmail.com

Clara Helena González Correa | Investigadora Universidad de Caldas.

Correo electrónico: clara.gonzalez@ucaldas.edu.co

Introducción

Según la Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD, 2017) (1), la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una enfermedad frecuente, prevenible y tratable, que se caracteriza por unos síntomas respiratorios y una limitación del flujo aéreo persistentes causadas generalmente por una exposición importante a partículas o gases nocivos (1). La EPOC se asocia a enfermedades extrapulmonares que contribuyen a empeorar las condiciones médicas de los pacientes (2). Además de las manifestaciones asociadas a esta condición, la pérdida de masa libre de grasa (FFM), la pérdida de peso y la disminución de la fuerza muscular son efectos sistémicos comunes que se asocian con las alteraciones de la composición corporal en estos pacientes (3) (4). Son diversas las técnicas que se emplean para la evaluación de la composición corporal en la EPOC como lo es el análisis de impedancia bioeléctrica (ABE). ABE es el método que se ha empleado de manera más amplia en la investigación clínica para la estimación de la composición corporal por ser portátil, accesible, de fácil uso y no invasiva, que se puede repetir con frecuencia y requiere menor colaboración del paciente (6) (7) (8). Es un método que analiza parámetros como la impedancia (Z), la resistencia (R), la reactancia (Xc) y el ángulo de fase (AF), los cuales son utilizados en ecuaciones predictivas para estimar la composición corporal (2) (9).

Planteamiento del problema

La evaluación de la composición corporal desempeña un papel importante para el diagnóstico, evaluación y tratamiento de EPOC (10), ya que la pérdida de

peso y masa muscular contribuyen a la baja capacidad funcional, el bajo índice de masa corporal (IMC) y de masa libre de grasa (FFMI) (11). Acorde a esto, las recomendaciones actuales de GOLD consideran que el monitoreo nutricional es una parte importante de la evaluación rutinaria de estos pacientes (12) (13) (14). La sencillez del ABE proporciona un método simple para evaluar los cambios en la composición corporal. Sin embargo, esta técnica, como se dijo anteriormente, depende del uso de ecuaciones predictivas (15), las cuales solo son válidas para la población específica para la que están desarrolladas (16). Alternativamente, las variables netas del ABE (Z, R, Xc y AF), pueden ser indicadores certeros de la distribución del agua entre los compartimentos intra y extracelular y de la integridad celular (2) (4) (5). Es el caso del ángulo de fase (AF) que es un indicador de la distribución del agua, la masa celular corporal (MCC) y la integridad celular (4) (16). El AF es el parámetro de la bioimpedancia más empleado para el diagnóstico de desnutrición y para el pronóstico de diferentes condiciones clínicas. A pesar del beneficio pronóstico que posee el AF, su utilidad se ve limitada en situaciones clínicas por la ausencia de valores de referencia en personas sanas y en enfermedades específicas, que permitan evaluar adecuadamente las desviaciones individuales en relación con la media de la población (17) (18).

Objetivos

Objetivo general

Determinar la relación entre el ángulo de fase medido por bioimpedancia eléctrica y las variables de función pulmonar y de capacidad funcional en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC).

Objetivos específicos

- Describir los parámetros de composición corporal de los pacientes con EPOC.
- Establecer el grado de relación entre el ángulo de fase y los parámetros de función pulmonar FEV₁, CVF y cociente FEV₁/CVF en pacientes con EPOC.
- Identificar la correlación entre el ángulo de fase y valores de dinamometría manual y marcha de los 4 metros en pacientes con EPOC.

Metodología

Se realizó un estudio de tipo descriptivo con diseño transversal en pacientes mayores de 50 años con diagnóstico de EPOC. Los pacientes fueron seleccionados de consultas externas de medicina interna y neumología de especialistas de la ciudad y de los hogares para ancianos de la ciudad de Manizales entre junio y julio de 2018. Se evaluaron parámetros de composición corporal (peso, talla, índice de masa corporal, pliegues cutáneos, porcentaje de grasa y perímetro braquial medio), función pulmonar (FEV₁, CVF y cociente FEV₁/CVF) y capacidad funcional (dinamometría manual y velocidad de la marcha). Los criterios de inclusión fueron: edad > a 50 años, con diagnóstico de EPOC confirmado con espirometría, que evidencie una relación FEV₁/CVF <70. Los criterios de exclusión se relacionaron con diagnóstico de trastornos respiratorios distintos a EPOC, exacerbación de la EPOC dentro de las 4 semanas previas a la inclusión, portador de material de osteosíntesis, amputación parcial o total de una extremidad y limitación física para la deambulación.

Resultados

El análisis estadístico se realizó con SPSS versión 23.0. Los valores se informaron como media \pm desviación estándar (DE). Se utilizó el coeficiente de relación de Pearson para evaluar la asociación entre las variables, en particular, para evaluar la asociación entre el ángulo de fase y las variables de función pulmonar y capacidad funcional.

Después de excluir 40 pacientes que no cumplían con los criterios de inclusión y exclusión, 21 pacientes con EPOC (15 hombres y 6 mujeres) participaron del estudio. Los participantes tenían una edad media de $66,4 \pm 12,6$ y $69,8 \pm 9,7$ años y un IMC medio de $24,9 \pm 3$ y $23,5 \pm 4,5$ kg/ m² (mujeres y hombres respectivamente) (Tabla 1). Los valores de ángulo de fase fueron similares para ambos géneros ($5,7 \pm 0,7$ y $5,7 \pm 1,1$ para mujeres y hombres respectivamente). En general la relación fue inversamente proporcional a la edad ($r = -0,608$, $P < 0,001$) y a la velocidad de la marcha ($r = -0,464$, $P < 0,05$) y se observó una correlación directamente proporcional con el perímetro braquial medio ($r = 0,432$, $P < 0,05$) y la dinamometría manual ($r = 0,540$, $P < 0,001$). También existe relación directamente proporcional entre el ángulo de fase y las variables de función pulmonar (cociente FEV₁/ CVF ($r = 0,397$), FEV₁ ($r = 0,330$) y CVF ($r = 0,208$)), pero no resultaron estadísticamente significativas.

Tabla 1. Parámetros de composición corporal

Características	Mujeres (N: 6)	Hombres (N: 15)	p - valor
Edad	66,4 ± 12,6	69,8 ± 9,7	ns
Peso (Kg)	54,7 ± 7	64 ± 14,8	ns
Talla (cm)	148,2 ± 5,1	164,3 ± 8	ns
Índice de masa corporal (Kg/cm ²)	24,9 ± 3	23,5 ± 4,5	ns
Porcentaje de grasa (%)	35,8 ± 2,5	22,4 ± 6,7	ns
Perímetro de brazo (cm)	26 ± 2,2	25,8 ± 3,8	ns
Masa libre de grasa (Kg)	16 ± 1,5	23,6 ± 3,8	ns
Índice de masa libre de grasa (Kg/cm ²)	7,3 ± 0,4	8,7 ± 1,3	< 0,05
Ángulo de fase (°)	5,7 ± 0,7	5,7 ± 1,1	ns

En la Tabla 2, los pacientes con EPOC se estratificaron de acuerdo con el valor medio del ángulo de fase. Los pacientes con valores de ángulo de fase por debajo del valor medio (< 5,7°) se relacionaron significativamente con valores inferiores de FEV₁ y cociente FEV₁/CVF. El AF se relacionó más fuertemente con las variables de perímetro braquial medio (r= 0.432, p< 0,055), velocidad de la marcha (r=- 0.464, p< 0,03) y dinamometría manual (r=0.540, p< 0,01).

Tabla 2. Composición corporal, función pulmonar y capacidad funcional de pacientes con EPOC estratificados según el calor medio del ángulo de fase

Variables	Ángulo de fase (5,7°)		
	Por debajo del valor medio	Por encima del valor medio	p - valor
Edad	72 ± 10,7	65,92 ± 9,5	ns
Peso (Kg)	57,5 ± 11,8	64,9 ± 14,6	ns
Talla (cm)	158,9 ± 10,9	160,49 ± 10,3	ns
Índice de masa corporal (Kg/cm ²)	22,7 ± 3,7	25 ± 4,3	ns
Porcentaje de grasa (%)	24,7 ± 8,9	27,6 ± 8,1	ns
Masa libre de grasa (Kg)	19,5 ± 4,3	22,9 ± 5	ns

Variables	Ángulo de fase (5,7°)		
	Por debajo del valor medio	Por encima del valor medio	p - valor
Índice de masa libre de grasa (Kg/m ²)	7,7 ± 0,8	8,8 ± 1,4	ns
Perímetro de brazo (cm)	24,9 ± 3,5	26,7 ± 3	ns
FEV ₁ /CVF	0,43	0,54	< 0,05
FEV ₁ (% predicho)	40,8 ± 16,6	57,5 ± 18,3	< 0,05
CVF (% predicho)	68,36 ± 19,6	79,2 ± 19,5	ns
Dinamometría manual (Kg)	24,42 ± 9,1	30,2 ± 9,2	ns
Velocidad de la marcha	5,61 ± 2,1	4,39 ± 2,4	ns

Conclusiones

El presente estudio logró establecer correlaciones significativas entre el ángulo de fase, la edad, la velocidad de la marcha, el perímetro braquial medio y la dinamometría manual. Los pacientes con valores de ángulo de fase por debajo del valor medio se asociaron significativamente con valores inferiores de FEV₁ y cociente FEV₁/CVF. Los hallazgos obtenidos demuestran que el ángulo de fase se correlaciona con las variables de función pulmonar en pacientes con EPOC y que este parámetro puede ser una herramienta útil para determinar la valoración nutricional, la progresión de la enfermedad y el pronóstico de estos pacientes.

Referencias

1. GOLD. Global Initiative for Chronic Obstructive. Glob Obstr Lung Dis [Internet]. 2015; <http://www.goldcopd.org>. Available from: http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2015_Apr2.pdf
2. De Blasio F, de Blasio F, Miracco Berlingieri G, Bianco A, La Greca M, Franssen F, et al. Evaluation of body composition in COPD patients using multifrequency bioelectrical impedance analysis. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis [Internet]. 2016; Volume 11:2419 Available from: <https://www.dovepress.com/evaluation-of-body-composition-in-copd-patients-using-multifrequency-b-peer-reviewed-article-COPD>

3. Dourado VZ, Tanni SE, Vale SA, Faganello MM, Sanchez FF, Godoy I. Systemic manifestation in chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol.* 2006;32(July 2005):161–71.
4. De Blasio F, Santaniello MG, De Blasio F, Mazzarella G, Bianco A, Lionetti L, et al. Raw BIA variables are predictors of muscle strength in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur J Clin Nutr.* 2017;71(11):1336–40.
5. Schols AM, Ferreira IM, Franssen FM, Gosker HR, Janssens W, Muscaritoli M, et al. Nutritional assessment and therapy in COPD: A European respiratory society statement. *Eur Respir J.* 2014;44(6):1504–20.
6. Norman K, Stobäus N, Pirlich M, Bosy-Westphal A. Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis - Clinical relevance and applicability of impedance parameters. *Clin Nutr [Internet].* 2012;31(6):854–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2012.05.008>
7. Maddocks M, Kon SSC, Jones SE, Canavan JL, Nolan CM, Higginson IJ, et al. Bioelectrical impedance phase angle relates to function, disease severity and prognosis in stable chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Nutr [Internet].* 2015;34(6):1245–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2014.12.020>
8. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, et al. Bioelectrical impedance analysis - Part II: Utilization in clinical practice. *Clin Nutr.* 2004;23(6):1430–53.
9. Carmen JCR. Dra. Ernestina del Campo Mulet, 2017;21(6):703–9.
10. Caballero A, Torres-Duque CA, Jaramillo C, Bolívar F, Sanabria F, Osorio P, et al. Prevalence of COPD in five Colombian cities situated at low, medium, and high altitude (PREPOCOL study). *Chest.* 2008;133(2):343–9.
11. Gologanu D, Ionita D, Gartonea T, Stanescu C, Miron; Bogdan A. Body Composition in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Maedica -a J Clin Med Maedica A J Clin Med MAEDICA – a J Clin Med Maedica A J Clin Med.* 2014;9(91):25–32.
12. Abbatecola AM, Fumagalli A, Spazzafumo L, Betti V, Misuraca C, Corsonello A, et al. Body composition markers in older persons with COPD. *Age Ageing.* 2014;43(4):548
13. Walter-Kroker A, Kroker A, Mattiucci-Guehlke M, Glaab T. A practical guide to bioelectrical impedance analysis using the example of chronic obstructive pulmonary disease. *Nutr J [Internet].* 2011;10(1):35. Available from: <http://www.nutritionj.com/content/10/1/35>

14. Lukaski HC, Kyle UG, Kondrup J. Assessment of adult malnutrition and prognosis with bioelectrical impedance analysis: Phase angle and impedance ratio. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2017;20(5):330–9.
15. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD. Bioelectrical impedance analysis in clinical practice: A new perspective on its use beyond body composition equations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2005;8(3):311–7.
16. Barbosa-Silva MCG, Barros AJ, Wang J, Heymsfield SB, Pierson RN. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2005;82(1):49–52. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article/82/1/49/4649140>
17. Llamas L, Baldomero V, Iglesias ML, Rodota LP. Valores del ángulo de fase por bioimpedancia eléctrica; Estado nutricional y valor pronóstico. *Nutr Hosp*. 2013;28(2):286–95.
18. Siddiqui NI, Khan SA, Shoeb M, Bose S. Anthropometric predictors of Bio-impedance analysis (BIA) phase angle in healthy adults. *J Clin Diagnostic Res*. 2016;10(6):CC01-CC04.

Experiencia personal

Para esta ocasión realicé mi segundo verano Delfín; la decisión de hacerlo por segunda vez nace de un sentimiento de inconformismo “académico” con mi experiencia anterior. Sin duda el haber tenido esta oportunidad de manera local hizo toda la diferencia. Desde mi primer día en la Universidad de Caldas, me quedó claro que serían dos meses llenos de muchos conocimientos y sobre todo de un trabajo multidisciplinar encantador. Tener la posibilidad de interactuar en cátedras y semilleros con estudiantes de medicina, ingenierías, maestrías y doctorados fue una de las cosas que más me enriqueció como persona y como profesional. Entendí que más que tener amplios conocimientos en un área específica, conocer de todo es lo que nos convierte en realidad en profesionales integrales. Finalmente, reconocer el excelente acompañamiento y trabajo por parte de la Universidad Autónoma, María del Carmen y su equipo, por hacer de este programa en esta Ciudad, algo tan bien estructurado y que llena expectativas a quienes nos visitan. Una vez más orgullosa de pertenecer a la UAM y ser parte de procesos de investigación al lado de tan ejemplares personas.

El discurso político en las campañas electorales y su impacto en la segmentación de los votantes

María Fernanda Escobar Toro | Estudiante Universidad Autónoma de Manizales.

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

Andrés Valdez Zepeda | Investigador Universidad de Guadalajara.

Correo electrónico: azepeda@cucea.udg.mx

Introducción

Las campañas electorales se han convertido en eventos a los que la ciudadanía ha sabido acostumbrarse. Dichos procesos involucran a toda la sociedad y todos los grupos sociales en los que los individuos se desenvuelven. Por lo anterior, el análisis de las estrategias utilizadas en las campañas se vuelve un asunto de gran interés y, particularmente, el análisis del discurso que emanan los candidatos electorales. Lo anterior, articulado a la segmentación de los votantes, es decir, como los candidatos se involucran de diferente manera con cada uno de los grupos sociales basándose en sus carencias, miedos y características particulares. De esta manera, se ha propuesto desarrollar este protocolo de investigación con una metodología etnográfica no participativa, para tomar los aspectos más relevantes del discurso y la incidencia que tiene este en la segmentación electoral. Además, se utilizan fuentes secundarias como la consulta de documentos públicos, libros, artículos, videos, entre otros instrumentos.

Para lo anterior, se ha propuesto una explicación de los tres temas centrales: el discurso, las técnicas de la comunicación, la segmentación de mercados y, finalmente, una muestra de resultados y un análisis de los mismos en conjunto para evidenciar el impacto que tiene el discurso dentro de los grupos sectorizados en los momentos de las campañas electorales.

Planteamiento del problema

Se sabe que en el transcurso de las campañas electorales los candidatos y sus equipos de campaña diseñan estrategias para ganar votos. Estas estrategias van

desde la imagen del candidato, hasta como este mismo se expresa en público, es decir, el ejercicio discursivo que utiliza para llegar a las personas.

A pesar de que se han hecho múltiples análisis sobre el branding y marketing de los candidatos y la influencia de estos sobre el electorado, aun no se analiza más a fondo la estrategia discursiva de los candidatos para con el electorado. Esto es, aun no se presenta un estudio a profundidad sobre la técnica y estrategia que se utiliza con las determinadas poblaciones votantes.

En las campañas electorales los candidatos deben agrupar a la población según algunas características similares, estas pueden referir al género, la edad, sector social, ocupación, entre otras. Dicha segregación poblacional se hace con el fin de dar el mensaje más convincente posible dentro de las necesidades ya establecidas de ese grupo, es decir, a los estudiantes se les habla sobre educación, a los sectores bajos sobre subsidios y ayudas del gobierno, a los empresarios sobre balanza comercial e impuestos y así sucesivamente con cada segmento. Ahora bien, a dicha práctica, que por cierto ya está establecida, no se la ha abordado desde la aplicación del neuromarketing y la técnica discursiva, a saber, no existe un análisis que desarme el discurso para exponer de qué manera y en qué medida los candidatos utilizan las emociones para integrarse con la gente.

A falta de tal análisis, se ha propuesto realizar un estudio completo sobre como en la segmentación de los mercados de votantes, las practicas del neuromarketing y las técnicas del discurso, tienen un gran valor que se traduce en acercamiento a los electores, esto es, acumulación de votos.

Objetivos

Objetivo general

Analizar de qué manera los candidatos políticos hacen uso del discurso como instrumento para la segmentación de mercados de votantes en las campañas electorales.

Metodología

Para la realización de esta investigación se utilizó una metodología de etnografía no participativa y el uso de estudios de caso. Dichas metodologías investigativas se ven reflejadas en la consulta de documentos que incluyeron libros, artículos, informes y entrevistas para desarrollar toda la temática propuesta. Así mismo, se utilizaron fuentes secundarias, toda vez que los

documentos que fueron consultados no respondían a un contacto directo con la fuente.

Así pues, en el desarrollo del primer capítulo: el discurso, se utilizaron fuentes académicas como libros y artículos que explicaban desde diferentes enfoques cómo se desarrolla y sus diferentes vertientes temáticas. Luego, para ejemplificar y hacer más vivencial a lo que se refería la teoría, se implementaron tres estudios de caso que respondían a fragmentos de discursos que ayudaban a clarificar la idea.

En cuanto al segundo capítulo: técnicas de comunicación, se realizó un ejercicio etnográfico no participativo que involucro la consulta en libros y artículos para definir de que se trataba la comunicación y como está involucra las dinámicas políticas, especialmente, las campañas electorales.

Por otro lado, el capítulo de la segmentación de mercados se realizó también con etnografía no participativa, pero este implicó el uso de estudios de caso como entrevistas realizadas a personajes políticos y discursos proferidos por candidatos para identificar la segmentación. Ahora bien, durante su elaboración no se utilizaron fuentes primarias, ya que todo el material que aquí se expone esta referenciado en publicaciones en internet.

En último lugar, para el caso de la segmentación de mercados se hubiese querido ser más preciso en cuanto a la información presentada. Sin embargo, se dificultó la obtención de testimonios de fuentes primarias porque no existían las condiciones ideales para ello. Sin embargo, se ubicaron varios análisis que se hicieron tras las elecciones y se puso en práctica el conocimiento sobre el tema para realizar los respectivos análisis.

Resultados

Respecto a la hipótesis planteada, se encontró que, los discursos políticos son medios de conducción de mensajes entre los candidatos y los votantes. Luego, los mensajes que se envían a través de los discursos políticos marcan las tendencias electorales y crean paradigmas en las personas que los escuchan, es decir, los votantes. Asimismo, se encontró que la utilización de técnicas retóricas dentro de los discursos permite que el mensaje que se pretende entregar sea mucho más articulado y, más importante aún, responda al contexto que se presenta, es decir, las técnicas de la comunicación no solo ayudan a que el mensaje emitido a través del discurso sea claro, sino que también sea efectivo y motive a las personas a ponerlo en práctica.

Con relación a la segmentación de mercados, se halló que los candidatos políticos si realizan una segmentación en las poblaciones votantes. Sin embargo, esto no podría calificarse como una mala práctica o algo “engañoso” ya que, los

gobiernos utilizan este método constantemente con el fin de ser más “efectivos” en sus acciones. Pues bien, para el caso colombiano, se descubrió que, a raíz del resultado exitoso que dejaron estas estrategias segmentarias en la refrendación de los Acuerdos de Paz, los candidatos han sacado provecho de ellas en las últimas elecciones parlamentarias y presidenciales.

Por lo que se refiere a las implicaciones que tiene utilizar este lenguaje tergiversado, hay que decir que, así como los candidatos “innovan” en el uso de nuevas técnicas para el convencimiento del electorado, los votantes también están cada vez más preocupados por informarse e informarse bien. Si se observa, años atrás los votantes no sabían nada sobre sus candidatos o propuestas. Sin embargo, hoy la mayoría de la población está informada y, un poco menos, está bien informada. Esto es, las campañas electorales y los candidatos tendrán que seguir investigando nuevas técnicas de convencimiento, bien sea por medio de la palabra, imagen, propuestas, cuñas, canciones, colores, entre otros.

Finalmente, si bien el estudio sobre la segmentación de mercados fue breve, los estudios de caso que se pudieron obtener a pesar de las dificultades preexistentes, revelan que las prácticas han pasado de tener un tinte estratégico, para convertirse en un juego de engaños. Esto es, se ha cambiado de un mensaje persuasivo que requiere el uso de la retórica y la estructuración del lenguaje, por un discurso dicotómico, beligerante, basto de sentimientos y no de argumentos.

Conclusiones

Las campañas electorales tradicionales difieren por mucho de las que hoy vemos. Ya no es necesaria la reunión en plaza pública y la convocatoria a militantes para dar una imagen de popularidad. De hecho, hoy en día la popularidad es algo que no infiere en las elecciones, pues inclusive los candidatos con más investigaciones judiciales se presentan a los comicios y ganan. De todo esto solo queda reflexionar en torno a un tema: ¿si es conveniente utilizar el discurso para segmentar las poblaciones votantes? Pues bien, una vez realizada la investigación se han concluido tres cosas:

El valor de la palabra se ha subestimado en el desarrollo de las campañas electorales. Regularmente lo que buscan los candidatos es impresionar a su audiencia con un discurso o alocución muy adornada y poco comprensible, razón por la cual muchos de los electores, anteriormente, no podían comprender lo que se les hablaba. Hoy las campañas utilizan un lenguaje más estratégico y no tan general. A saber, como se observó en las entrevistas a Juan Carlos Vélez, lo que importa no es explicar, sino que el contenido sea tan fácil de entender y esté construido en tal congruencia con el grupo social, que no requiera explicación, sino únicamente difusión. De ahí que, hoy por hoy, las campañas electorales y los candidatos utilicen las redes sociales como ventana a sus ideologías y soslayan

las presentaciones en debates donde tengan que confrontar a una mixtura de grupos sociales, a menos que el grupo al que se dirijan este plenamente detallado y se haya construido un discurso entorno a sus necesidades.

Ahora bien, la construcción de ese discurso acorta la relación que tiene el candidato con la población porque limita su imagen, es decir, si a los estudiantes se les habla sobre educación y no sobre economía, tendrán una ventana limitada del candidato. Lo anterior puede representar una desventaja para el candidato en tanto no consiga lidiar con esa separación grupal que está estableciendo sin parecer que tiene un plan de gobierno desarticulado. Sin embargo, eso no significa que este mal, de hecho, los grupos sociales siempre se han sabido enfocar en su campo.

Existe un riesgo en la segmentación de las poblaciones por medio del discurso y es la confrontación pública de todos los grupos. Muchas veces los candidatos se enfocan en dar discursos y atender encuentros particulares porque es más sencillo enfascar los temas. Sin embargo, cuando se enfrentan a un público más general (como el discurso en plaza pública o los debates) tienen problemas para articular su discurso y volverlo inclusivo. Esto, puede afectar su imagen como candidatos o poner en duda la credibilidad de sus palabras, toda vez que el público es muy sensible a cambiar de opinión y si en algún pronunciamiento siente que el candidato no es coherente con su postura, puede implicar la pérdida de miles de votos. Lo anterior se puede comparar con lo sucedido en la segunda vuelta de las elecciones presidencial en Colombia, ya que dos candidatos que se definieron como centro (es decir ni de izquierda, ni de derecha) se quedaron paralizados ante la segunda vuelta y no pudieron dar su apoyo a ninguno de los dos contendores, esto debido a que los candidatos eran de dos polos opuestos y ninguno de los dos representaba posturas de centro realmente. Si bien ambos mantuvieron en firme su palabra, se les criticó el hecho de haber apelado a una Colombia del cambio en todos sus discursos de campaña y, posteriormente, no haber apoyado a quien compartía más parte de su línea ideológica y argumentativa.

Finalmente, habiendo analizado las características de la segmentación e mercados y su aplicación en el ejercicio político, se recomienda su uso y, más importante aún, la investigación en la aplicación de la misma, ya que es una técnica que, tal vez, se usa empíricamente sin medir las consecuencias en los escenarios reales y que, factiblemente, podría teorizarse para su correcto uso. Ahora bien, a título personal, se piensa que dicha técnica (precisamente porque no se ha teorizado ni investigado a fondo) está tomando un tinte beligerante cuando no debería hacerse. Esto argumentado en las campañas presidenciales y parlamentarias de países como México, Estados Unidos y Colombia, en donde se puede sentir un tono marcial entre los candidatos y un discurso de odio hacia lo que es diferente del pensamiento propio. Así pues, queda una puerta abierta a la investigación en este campo y la teorización de las prácticas más recomendables en la implementación del discurso político para la segmentación de los votantes.

Referencias

- Baker, M. (2003). *The Marketing Book*. Oxford: Butterworth Heinemann.
- Calle, H. d. (10 de agosto de 2017). 'Necesitamos a los jóvenes para acabar el odio': Humberto de la Calle. (M. Zamudio, Entrevistador)
- Duque propone que la Fuerza Pública proteja la biodiversidad. (3 de junio de 2018). *Caracol Radio*.
- Evertsz, C. J. (2000). *La Comunicación Efectiva*. Santo Domingo: BUHÓ. García, G. (1982). *La soledad de América Latina*. Estocolmo.
- Gutiérrez, S. (2005). *DISCURSO POLITICO Y ARGUMENTACION*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.
- Karam, T. (2005). Una introducción al estudio del discurso y al análisis del discurso. *Global Media Journal México*.
- López, A. M. (2 de Julio de 2018). Discurso del trinfo en elecciones. *Zócalo*. Ciudad de México, México, México.
- Malhotra, N. (2004). *La Investigación de Mercados: Un Enfoque Aplicado*. México: Pearson. Márquez, I. (24 de Agorsto de 2016). Discurso firma de la Paz en Colombia. Cartagena de Indias, Bolivar, Colombia.
- Valdez, A. (2017). *COMUNICACIÓN DE MASAS Y ESTRATEGIA POLÍTICA*. Valencia: TIRANT LO BLANCH.
- Vélez, J. C. (Julio de 2017). EL NO EN EL PRLEBISCITO HA SIDO LA CAMPAÑA MAS BARATA Y MAS EFECTIVA DE LA HISTORIA. (D. L. República, Entrevistador)
- Vintró, E. (2002). El movimiento sofisticado. El nacimiento de la retórica. *Bitarte: Revista cuatrimestral de Humanidades*, 5-22.

Experiencia personal

Mi movilidad académica con el programa Delfín la realicé en Guadalajara, México, en el CUCEA (Centro Universitario de Ciencias Económicas y Administrativas) que es una de las sedes que tiene la Universidad de Guadalajara. La estancia de investigación la realicé con el Dr. Andrés Valdez Zepeda, quien hace parte del cuerpo académico y es Coordinador del departamento de administración en el mismo centro universitario. El Dr. Valdez sigue la línea investigativa del marketing político y la mercadotecnia electoral.

Este verano de investigación con el programa Delfín tenía dos propósitos: 1. realizar una estancia de investigación con el investigador asignado y cumplir con los trabajos que él me encomendara; y, 2. Asistir al Seminario de Inducción a la Investigación que organiza la Universidad de Guadalajara cada verano de Delfín.

El primer propósito debería culminarse en cinco semanas y, para ello, estuvimos desarrollando un plan de trabajo que consistía en escoger un tema que fuese coherente con la línea del investigador, seguir un plan de trabajo en donde semanalmente acudíamos a, como mínimo, dos asesorías; y, en la última semana, cumplir con la entrega del protocolo de investigación. Una vez nos dieron a conocer las reglas con que se llevaría a cabo la estancia de investigación, cada uno de los compañeros (siete en total) escogió su tema y yo, personalmente, me interesé por el discurso político y el impacto que este generaba en los votantes en los momentos de las campañas electorales. Posteriormente, el investigador y sus asistentes nos asignaban horas de asesorías para perfeccionar nuestros adelantos investigativos y nos sugerían material teórico de consulta para reforzar los protocolos. Una vez llegamos a la semana cinco, entregamos el trabajo final al investigador y recibimos una certificación de aprobación de la Estancia de investigación con el programa Delfín.

Por otro lado, a medida que se iba avanzando con el protocolo de investigación, el CUCEA nos capacitó en temas relacionados a la investigación. Para esto, acudimos a 19 ponencias de diferentes oradores, en las que se expusieron diversos temas que tenían que ver tanto con la rama teórica como práctica de la investigación. Esto es, pudimos compartir experiencias con personas que habían realizado maestrías y doctorados o que se desempeñaban como investigadores. Lo anterior, nos sirvió para comprender un lado más real de la investigación y no dejarnos llevar simplemente por lo teórico. Además, nos compartieron herramientas muy útiles para la recolección de datos y el análisis, tanto cualitativo como cuantitativo, de los mismos.

Finalmente, una vez terminamos el seminario de inducción, nos hicieron reconocimientos a cada uno por la participación a las charlas y, en general, a todos los encuentros que el grupo logístico organizó para nosotros.

Transmisión del sonido para el diagnóstico de displasia de cadera: una revisión

Laura Torres Villalobos | Estudiante Universidad Autónoma de Manizales.

Correo electrónico: laura.torresv@autonoma.edu.co

Nicolás Padilla Raygoza | Investigador DELFÍN, Departamento de Enfermería y Obstetricia, División de Ciencias de la Salud e Ingenierías, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato.

Correo electrónico: raygosan@ugto.mx

Introducción

Se ha comprobado que la transmisión de sonido es un método efectivo para el diagnóstico de distintas condiciones de salud, [1] entre ellos cabe mencionar el uso de ultrasonido, diapasón e incluso micrófonos y fonendoscopios para el diagnóstico de displasia de cadera. Para comprender la transmisión de sonido debemos entender que: “El sonido no es otra cosa que la sensación producida en el oído por las variaciones de presión generadas por un movimiento vibratorio que se transmite a través de medios elásticos. Dentro de ciertos límites, estas variaciones pueden ser percibidas por el oído humano” [2].

Planteamiento del problema

Para los profesionales en el área de la salud, utilizar algún tipo de estas herramientas resulta más accesible y efectivo que otros instrumentos diagnósticos puesto que la imagenología por ejemplo resulta de alto costo y además en particular el estudio radiográfico habitual, no es de utilidad en neonatos debido a la falta de osificación de los elementos óseos que conforman la cadera del niño. [3]. La displasia en el desarrollo la cadera típica (DDC), anteriormente conocida como luxación congénita de la cadera, integra anomalías anatómicas que afectan la articulación coxofemoral del niño(a) incluyendo el borde anormal del acetábulo (displasia) y mala posición de la cabeza femoral, causando desde subluxación hasta una luxación, afectando el desarrollo de la cadera durante los periodos embriológico, fetal o infantil [4].

Para la adecuada transmisión de sonido debemos tener en cuenta el medio por el cual va a propagarse el sonido, ya que resulta más fácil la transmisión de este por medios sólidos, que líquidos, como lo evidenciamos en tejidos como el hueso a comparación de tejidos blandos.

Y para el correcto análisis de los sonidos producidos en las estructuras anatómicas a investigar, es fundamental saber que la cantidad y calidad de sonido contribuyen al diagnóstico diferencial de una enfermedad específica.

Es por ello, que es necesario tener una buena capacidad audible por parte del personal de salud en el caso de manejar estos métodos diagnósticos, ya que para percibir las diferencias del estado normal o patológico en un paciente determinado depende de esa capacidad de captar el sonido y la experiencia adquirida en esta área, en este caso el reconocimiento del sonido de la articulación coxofemoral involucrada en la displasia de cadera. [5].

En las décadas de 1960 y 1970, no hubo avance en la auscultación de las articulaciones, excepto en el método de almacenamiento y análisis de las señales de sonido. Algunas de las técnicas para el diagnóstico de displasia de cadera en neonatos por medio de la transmisión de sonido son las pruebas estructurales en la medición de hueso y su simetría en las articulaciones humanas por medios acústicos con ayuda de micrófonos de medición instalados en estetoscopios, en el que se obtuvo señales transmitidas a través de las articulaciones de la cadera haciendo coincidir la impedancia acústica del transductor con el sonido emitido desde las articulaciones además se encontró que era insensible al ruido ambiental. [5].

Por otra parte, encontramos el uso del diapasón y el fonendoscopio estudiado por Padilla y colaboradores, en las caderas de 150 neonatos, a los cuales se aplicaron pruebas de transmisión de sonido en decúbito dorsal con piernas extendidas ubicando el estetoscopio en la sínfisis del pubis y el diapasón en la patela, y posteriormente en flexión de cadera comparando la alteración del sonido en los miembros inferiores.

Además, el radar óseo[®] el cual hace parte de otro tipo de instrumentos diagnósticos para la displasia de cadera, por medio de la prueba extensión/flexión, afirman los investigadores, tiene ventaja al detectar desde la inmadurez fisiológica hasta la subluxación de cadera en neonatos (Tabla 1). Por lo tanto, es necesario estudiar la validez de estas pruebas diagnósticas.

Objetivos

Objetivo general

Ofrecer una revisión de algunos artículos recuperados de la base de datos que describieron el diagnóstico de displasia de cadera a través de la transmisión de sonido en neonatos y lactantes.

Objetivos específicos

- Recopilar información acerca del diagnóstico de displasia de cadera en neonatos mediante el uso de transmisión de sonido a partir del año 1992 hasta el año 2017
- Identificar los modelos diagnósticos con el uso de transmisión de sonido para determinar la displasia de cadera en neonatos y lactantes
- Comparar los resultados de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo para determinar el método más acertado y confiables para el diagnóstico de displasia de cadera.

Metodología

Se realizó una búsqueda en bases de datos electrónicas Medline®, Scopus®, Google Scholar®, utilizando términos: “luxación congénita de cadera”, “enfermedad luxante”, “newborn”, “developmental dysplasia of hip”, “sound transmission”.

Se revisaron los artículos recuperados para que estuvieran enfocados a la transmisión del sonido en el diagnóstico de displasia de cadera y que reportaran la validez de la transmisión del sonido (sensibilidad, especificidad, y valores predictivos).

Para cada artículo, fueron extraídos el título del artículo, el año de publicación del estudio, el tamaño de muestra y los autores correspondientes. Finalmente se construyó una tabla donde se plasman los artículos recuperados de las bases de datos con los campos anteriormente señalados, lo que permitió un análisis comparativo comprobando la efectividad de este tipo de diagnóstico.

Resultados

Se evaluaron cinco artículos los cuales mencionaban el estudio de neonatos y lactantes, en donde la muestra de estudio fue de mínimo 78 neonatos y máximo 150 neonatos.

Uno de los aspectos estudiados en la revisión fue el valor de sensibilidad del método diagnóstico de la transmisión de sonido con extensión / flexión de la cadera para evaluar anormalidades en la percepción acústica, entre los artículos seleccionados se evidencia que en el año 1996 con el estudio de 150 neonatos corresponde al resultado más alto de sensibilidad con respecto a los otros 4 artículos estudiados, esto quiere decir que la probabilidad de los neonatos a los cuales se les realizó el método diagnóstico que padecían de esta enfermedad fuera confirmada en un 86.36% a comparación con el artículo de menor valor de sensibilidad fue el estudio de 78 neonatos en el artículo publicado en el año 2014 (Tabla 1). [6].

Y para la especificidad se observa que en el artículo del 2017 se aprecia un resultado relevante siendo este el más alto aplicado a 100 neonatos; y el de menor porcentaje de especificidad fue el artículo del año 1996.

Teniendo en cuenta la seguridad de estas pruebas diagnósticas, es necesario resaltar que el estudio del año 2017 obtuvo el mayor puntaje de los valores predictivos positivos. Y el valor predictivo negativo mayor fue para el artículo del año 2014 realizada con 103 neonatos. [7]. Pero el porcentaje más bajo de este valor estadístico lo obtuvo el artículo publicado en el año 1992 (Tabla 1). [8].

El aporte de esta revisión tiene en cuenta la fiabilidad de aplicar la transmisión de sonido como método diagnóstico utilizado por el personal médico. De acuerdo con los resultados obtenidos con este estudio, la prueba de transmisión comparada del sonido extensión / flexión detecta los casos de alguna alteración de la cadera, aunque no se diferencia con exactitud las condiciones de subluxación y luxación de cadera. Además de ello, al realizar la búsqueda bibliográfica en este tema, no existe una amplia variedad de estudios que demuestren la utilización de estos instrumentos como lo son el radar óseo[®] y la sonda electroacústica diferente a la población mexicana.

Por ello puede existir limitación en la disponibilidad de estos métodos diagnósticos, asimismo se evidencia un gran costo-beneficio para adquirir en las clínicas u hospitales que atiendan a neonatos y que se les pueda realizar esta prueba desde un principio para evitar complicaciones de la displasia de cadera.

Tabla 1: Artículos recuperados de bases de datos

Validez	Autor	Padilla y Cols.	Padilla y Cols.	Padilla y Cols.	Padilla y Cols.	Padilla y Cols.
	Año	1992	1996	2014	2014	2017
	Muestra	104 neonatos y lactantes	150 neonatos	103 neonatos	78 neonatos	100 neonatos
Sensibilidad (%)		74.4	86.36	82.6	72.73	82.76
Especificidad (%)		96.9	87.9	96.2	95.52	99.42
Valor Predictivo Positivo (%)		25.6	90.47	73.1	72.73	96.0
Valor Predictivo Negativo (%)		3.0	81.81	97.8	95.52	97.14

Conclusiones

Si se utiliza correctamente este método diagnóstico de transmisión de sonido extensión/flexión para determinar la presencia de la displasia de cadera, constituirá una muy buena herramienta para la temprana detección de alteraciones en la cadera de neonatos o lactantes porque presenta altos valores de sensibilidad, así como de especificidad y valores predictivos negativos y positivos. Teniendo presente la revisión de cada artículo, existen variaciones en los valores estadísticos de los diferentes estudios, ya que en la población estudiada cambia la cantidad de individuos evaluados, sin embargo, se evidencia que en el radar óseo[®] y la sonda electroacústica de esta revisión se destaca la fiabilidad de la aplicación de la transmisión de sonido para diagnosticar la displasia, subluxación o luxación de cadera para enfrentar este problema de salud pública.

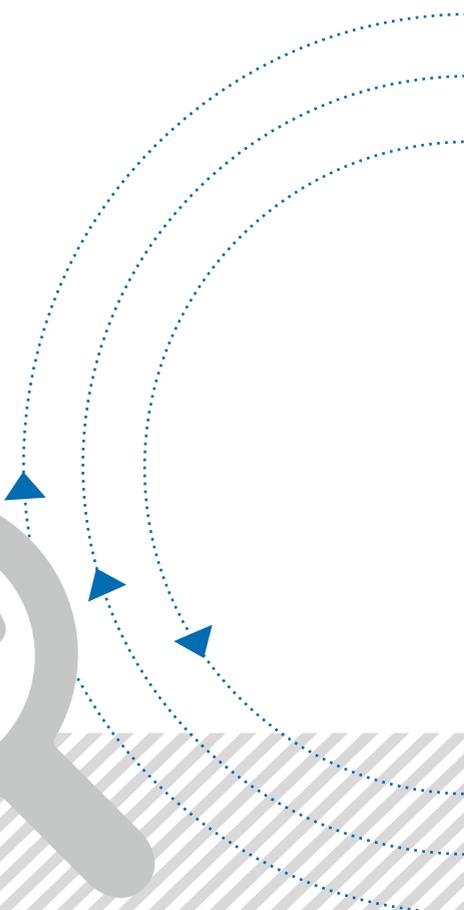
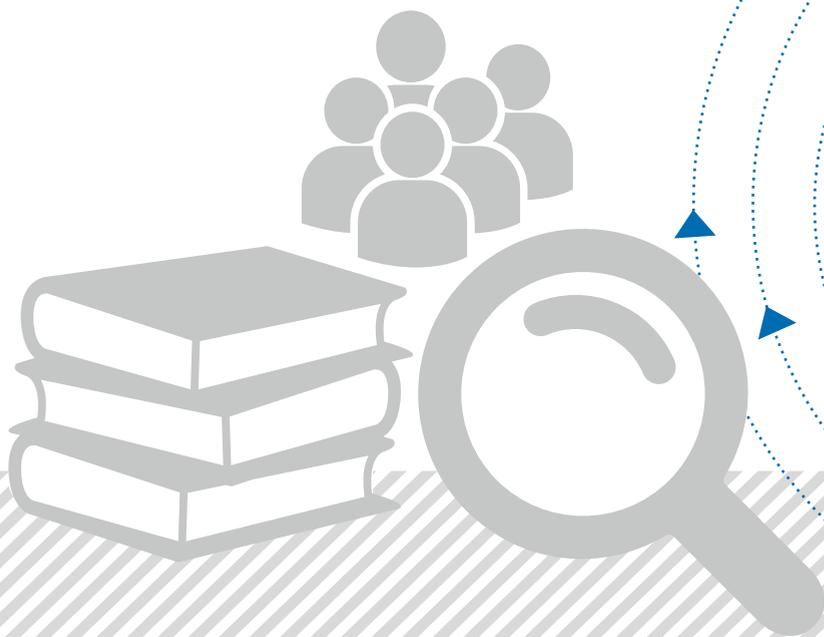
Referencias

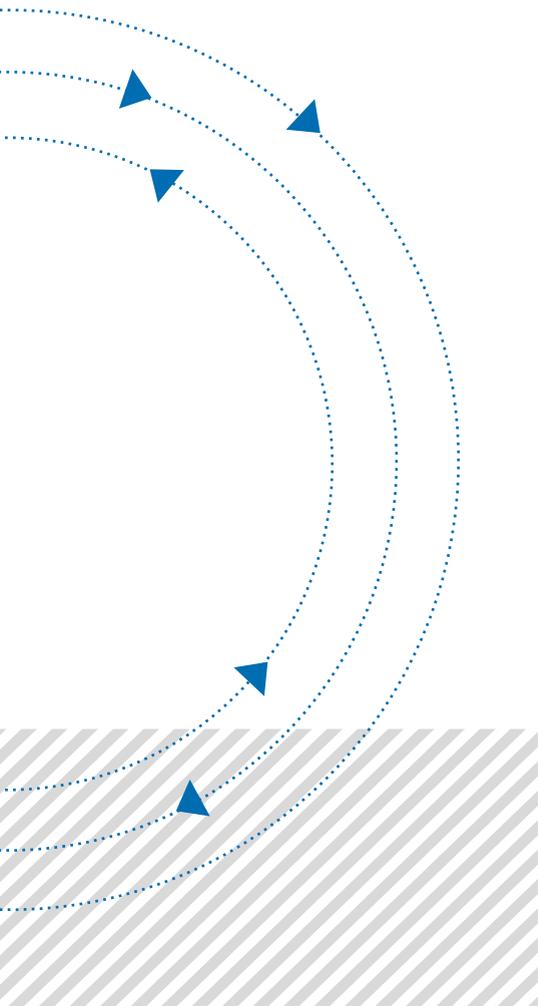
- [1] Gurung, A., Scrafford, C., Tielsch, J. & et al. (2011). Computerized lung sound analysis as diagnostic aid for the detection of abnormal lung sounds: A systematic review and meta-analysis, 105 (9) ,1396-1403. Recuperado de https://ac.els-cdn.com/S0954611111001703/1-s2.0-S0954611111001703-main.pdf?_tid=aca9ae89-c516-42b4-b5cb-b38283322d77&acdnat=1530133115_ef2151902866f1fo75b43b45cco2afd2

- [2] Asinsten, J. C. El sonido. Ministerio de Educación, ciencia y tecnología, junio 26, 2018. Recuperado de <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD13/contenidos/materiales/archivos/sonido.pdf>
- [3] Padilla, N. & Figueroa, R. C. (1996). Pruebas de transmisión del sonido en el diagnóstico de la luxación congénita de cadera en el neonato. *Revista Mexicana de Pediatría*, 63(6), 265-268.
- [4] Diagnóstico y tratamiento oportuno de displasia del desarrollo de la cadera. México: Instituto Mexicano del Seguro Social. (2013), Julio 28, 2018. Recuperado de <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/091GER.pdf>
- [5] Kwong, K., Huang, X., Cheng, J. & Evans, J. (2003). Acoustic transmission in normal human hips: structural testing of joint symmetry. *Medical Engineering & Physics*, 25 (10), 811–816. Recuperado de [https://www.medengphys.com/article/S1350-4533\(03\)00113-9/pdf](https://www.medengphys.com/article/S1350-4533(03)00113-9/pdf)
- [6] Padilla, N., Medina, D., Ruiz, M. L. & et al. (2014). Diagnosis of Developmental Dysplasia of the Hip Using Sound Transmission in Neonates. *Health*, 6, 2510-2516.
- [7] Padilla, N., Diaz, R., Ruiz, M. L. & et al. (2014). Validity and Reliability of a Measuring device based on sound Transmission for diagnosis of hip displasia in newborns. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 5, 831-837. Recuperado de <https://www.scirp.org/Journal/PaperInformation.aspx?PaperID=50099>
- [8] Padilla, N. & Figueroa, R. C. (1992). Diagnóstico de la luxación congénita de cadera, mediante la transmisión comparada del sonido. *Revista Mexicana de Pediatría*, 59(5), 149-15

Experiencia personal

En lo personal, ha sido la mejor experiencia que he vivido, ya que no sólo es un intercambio académico, sino cultural (variedad de comida típica, costumbres y lugares maravillosos como los pueblos mágicos que logré conocer). Desde el momento en que llegué a México me di cuenta de que debía que aprovechar cada segundo en este País y efectivamente así lo hice. La Universidad de Guanajuato fue mi segundo hogar, donde estuve trabajando en el verano de investigación; además, conocí compañeros de investigación estupendos que me brindaron su apoyo en todo momento, así como mi tutor quien fue mi guía para emprender esta experiencia de investigación.





Resúmenes de proyectos UAM con aliados nacionales e internacionales

Proyectos con aliados internacionales

Efecto de la periodicidad de la micro-osteoperforación en la velocidad del movimiento dental

Financiado por CTOR

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Juan Pablo Gómez Arango	Universidad Autónoma de Manizales	INSAO
Jackeline Mulett Vásquez	Universidad Autónoma de Manizales	INSAO
Mani Alikhani	CTOR	

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

A través de intereses particulares, El Dr. Juan Pablo Gómez ha tenido su trayectoria investigativa sobre alineadores dentales y la forma como se genera el movimiento dental. El Dr. Mani Alikhani, director del grupo de Investigación CTOR, se interesó por la investigación sobre alineadores dentales, pero buscando la respuesta al movimiento ortodóntico acelerado, entendido este, como la capacidad de generar cambios en el entorno biológico, para obtener una respuesta más rápida en el movimiento ortodóntico, con menos secuelas y menos tiempo. Para ello y ante las condiciones poblacionales nuestras se proyectó como primera fase, evaluar el movimiento ortodóntico del diente mediante el cambio de su entorno biológico (micro-osteoperforación) y evaluar el efecto de la periodicidad en los resultados del tratamiento ortodóntico.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- El interés de ambas partes basadas en la motivación sobre el tema de interés y de la disposición institucional para alcanzar los objetivos propuestos.

Mayores logros del proyecto de investigación

- Definir parámetros sobre alineadores dentales, que permitan realizar movimiento ortodóntico acelerado y evaluar los cambios de su entorno biológico (micro-osteoperforación) y sus efectos en los resultados del tratamiento ortodóntico.

Elaboración de una herramienta de cómputo para el diseño, síntesis y optimización de procesos industriales usando análisis exergético

Financiado por las IES

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Luis Perdomo Hurtado	Universidad Autónoma de Manizales	Archytas
Juan Sebastián Rincón	Universidad Autónoma de Manizales	Archytas
Danahe Marmolejo Correa	Universidad de Guanajuato	

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

En una presentación realizada por Luis Perdomo invitado por la división de ciencias e ingeniería Universidad de Guanajuato titulada “Optimización de procesos mediante análisis de eficiencia energética” el 12 de AGOSTO de 2015

la investigadora Danahe Marmolejo nos expresó que compartíamos campos de investigación afines. Le comentamos nuestras ideas y agregando sus sugerencias formulamos el proyecto mencionado.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Nivel Académico: Nuestros proyectos siempre han buscado representar investigación de frontera y novedosa, que sea de interés a la comunidad científica del campo. Hemos tratado de enviar nuestros trabajos a revistas Q1 para ser leídos y reconocidos en el campo. Lo anterior trae credibilidad y es nuestra carta de presentación con escuelas a nivel mundial.
- Interdisciplinaridad: Cada miembro del proyecto tiene un rol específico el cuál cada cual desarrolla con confianza. Cada miembro del equipo se encarga normalmente de la parte donde posee su experticia. Las críticas las labores de cada investigador son constantes y son siempre de manera constructiva y argumentativa.

Mayores logros del proyecto de investigación

- Creemos que obtuvimos muchas cosas como logros, donde resaltaremos la publicación de un artículo (<https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.11.128>) en una revista Q1 (5-year IF: 5.582) y de las más importantes en el campo de la energía (energy) como nuestro mayor logro. El segundo logro importante, es la formación de un joven investigador (Juan Sebastián Rincón) quien posteriormente se vinculó a nuestra maestría en ingeniería dado que se formuló un nuevo proyecto en donde se aplican los desarrollos obtenidos en éste.

Hacia el entendimiento de genomas de plantas de interés productivo usando técnicas de bioinformática y HPC

Financiado por IRD de Francia y Nestlé

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Romain Guyot	IRD	
Reinel Tabares Soto	Universidad Autónoma de Manizales	Automática
Simón Orozco Arias	Universidad Autónoma de Manizales	Automática
Base de datos	Nestlé	

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

La relación entre el IRD de Francia y de la Universidad Autónoma de Manizales, comienza gracias al Dr. Romain Guyot, quien ejerció como representante de la institución europea en Colombia, además de ser codirector de tesis de doctorado de Simón Orozco Arias y colaborar en varios proyectos con Reinel Tabares.

Debido a que el IRD tiene como misión aportar e impulsar la investigación en países en vía de desarrollo, su alianza con la Universidad es fundamental. Por otro lado, para la UAM es importante contar con investigadores y asesores internacionales que impacten los procesos investigativos internos, por esta razón, el Dr. Romain fue contratado como profesor Ad Honorem.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Pensar que el trabajo colaborativo en investigación permite obtener hallazgos y resultados más impactantes para la sociedad, debido a que investigadores extranjeros pueden tener visiones muy diferentes del mismo problema de investigación, además la tendencia en los últimos años en todo el mundo ha sido la investigación multidisciplinaria e internacional.
- Es importante dejar claro que secciones del proyecto de investigación realizará cada investigador y cómo será su participación en los resultados finales.

Mayores logros del proyecto de investigación

- Debido a que el proyecto aún está en desarrollo, todavía no se han obtenido todos los resultados esperados, pero hasta el momento se han obtenido 2 artículos de investigación en revistas internacionales indexadas en Q1, un artículo indexado en Q3 y presentado en el congreso colombiano de computación en su doceava edición (12CCC) y un software científico registrado a nombre de la universidad.
- Se espera mejorar el conocimiento de la biodiversidad en Colombia usando técnicas de inteligencia artificial.

Configuración de las prácticas políticas en las acciones colectivas de los jóvenes universitarios en Manizales durante el siglo XXI

Financiado por las IES

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
José Rubén Castillo García	Universidad Autónoma de Manizales	Ética y política
Giovanny Herrera Muñoz	Universidad Autónoma de Manizales	Ética y política
	Universidades de México	

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

En principio el investigador principal, estaba vinculado al grupo de investigación “Juventud y Prácticas Políticas en América Latina”, adscrito al Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (Clacso), en cuyo marco de investigaciones y de reflexiones se define el asunto que estaba por investigar en ese momento histórico. En ese marco se presentan dos ponencias internacionales, presentadas en la ciudad de Heredia, (Costa Rica), relacionadas con la propuesta de investigación, basada en un criterio de novedad del tipo de investigación que se iba a desarrollar. Sobre dicho tópico y en desarrollo de la perspectiva investigativa, se hace presencia en un evento mundial sobre investigación cualitativa, mostrando nuestros avances en relación con los criterios acerca de las maneras, estilos, significados y sentidos para conducir este tipo de investigaciones. Valga pensar que lo dicho nos ubicaba en la comunidad científica que reflexionaba sobre estos tópicos.

Con respecto de la participación política de los jóvenes universitarios, nuestros acercamientos con las comunidades académicas, se hace desde dos instancias diferentes, por un lado, los asuntos de la democracia y de la participación política, y por otro, en relación con los movimientos estudiantiles.

En relación con los temas de la participación política, buscamos acercamiento con las comunidades académicas y científicas que reflexionan sobre esos temas. En ese ámbito ingresamos a las reflexiones de dos colectivos: Uno, agenciado desde la Universidad Autónoma de la Ciudad de México que se refería a

los asuntos de la “calidad de la democracia”, y el otro, promovido desde la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, denominado “Cultura Política y Democracia”; con ambas comunidades se logró participar en diferentes eventos académicos, recibiendo los aportes de ellos y presentando nuestros puntos de vista al respecto. Ello, acompañado de publicaciones que los miembros de dichos colectivos hicieron en nuestra revista (ÁNFORA), y nosotros en los medios de comunicación de ellos, ponencias, artículos y capítulos de libros.

De manera similar y simultáneamente, nos vinculamos a los colectivos que reflexionaban sobre participación política de los estudiantes universitarios a nivel internacional, ello permitió el acercamiento con una comunidad académica agenciada desde la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, denominado SENAMEST (Seminario Nacional de Movimientos Estudiantiles), entidad que nos permitió ser miembro del colectivo y poder asistir al Congreso Mundial realizado en la Universidad de Berlín, por AHILA (Asociación de Historiadores de Latino América), allí fuimos por intermedio de Colciencias. También con investigadores sudamericanos, que apoyaron nuestras propuestas, pero no se pudo asistir. En ese marco, también se presentaron los avances de la investigación mediante ponencias, artículos y capítulos de libros.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Es importante que se tenga en cuenta que la investigación es un proceso multidimensional que se orienta a producir conocimientos sobre áreas específicas de la realidad y que debe apoyarse en los desarrollos temáticos que logran las comunidades académicas que reflexionan sobre dichos asuntos, ello trasciende la formulación del proyecto, aunque este sirve de estructura formal para orientar dicho proceso.
- La divulgación del conocimiento que se va produciendo, es histórica, depende del momento por el cual transcurre la investigación y se hace con base en las pautas que indican las comunidades científicas respectivas, unas veces con ponencias, con artículos y/o con capítulos de libro. Se privilegian los aportes temáticos, menos los estándares de medición.

Mayores logros del proyecto de investigación

- La propuesta de investigación, en el marco de las denominadas investigaciones cualitativas, fue ampliamente sustentada en eventos internacionales de carácter mundial.
- Los avances temáticos en el desarrollo del objeto de conocimiento del Departamento de Ciencias Humanas de la UAM, propuesta que puede

tener de referencia, reflexiones de impacto internacional. Se hablaría de la Configuración del ser humano, proponiendo categorías conceptuales y metodológicas para estudiar ese asunto. Los avances temáticos, en relación con la participación política de los jóvenes universitarios, pensado desde los histórico a nivel internacional, nacional y local.

Desarrollo de redes, capacidades y estructuras para investigaciones orientadas a la acción y toma de decisiones¹ en el área de desarrollo rural y promoción de paz en la Universidad Autónoma de Manizales (UAM) en Colombia (2014-2017)

Financiado por el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD, Alemania)

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Alejandra Molina Osorio	Universidad Autónoma de Manizales	Empresariado
Brenda Herrera Salazar		INSAO
Carlos Andrés Naranjo Galvis		Neuro-aprendizaje
Daniel Hurtado Cano		Ética y política
Diana Jaramillo Ortegón		Cuerpo movimiento
Giovanny Herrera Muñoz		Ética y política
Juan Guillermo Vieira Silva		Desarrollo y globalización
Lorena Delgado Enríquez		Desarrollo y globalización
Natalia Prieto Castañeda		Física y matemáticas
Victoria Salazar Gil		Desarrollo regional
Ángela Victoria Vera Márquez	Universidad de Ibagué	Universidad Desarrollo Región
Carlos Mauricio Santana Sáenz		Paz y Región

1. Llamada inicialmente “investigación por contrato”.

Nombre integrantes comité de gestión IAD	Rol / Cargo	Universidad
Gesa Grundmann	Asesora SLE	Universidad Humboldt de Berlín
Iván Escobar Escobar	Vicerrector Académico	
Gloria Patricia Castrillón Arias	Coordinadora Unidad de Proyección	
Luz Ángela Velasco Escobar	Coordinadora Unidad Aprendizaje Enseñanza	Universidad Autónoma de Manizales
María del Carmen Vergara Quintero	Coordinadora Unidad de Investigación	
Silvio Zuluaga Giraldo	Coordinador Departamento Territorio y Paz	
Daniel Hurtado Cano	Coordinador IAD	

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

La relación inicia en el año 2012 a partir de la visita de la docente Gesa Grundmann del Centro para el Desarrollo Rural (SLE) de la Universidad Humboldt de Berlín a la Universidad Autónoma de Manizales (UAM), gracias a la gestión de Katharina María Montens, experta del Centro Internacional para las Migraciones (CIM) vinculada con la UAM desde finales del año 2011.

La visita sentó las bases para que, a partir de un reconocimiento inicial de sus condiciones institucionales y gracias al apoyo financiero de la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ), se realizará en el año 2013 de manera conjunta la investigación *Entre reparación y transformación: estrategias productivas en el marco de la reparación integral a las víctimas del conflicto armado en el Oriente de Caldas* desde el enfoque investigación orientada a la acción y toma de decisiones (IAD).

Esta investigación condujo a la estructuración conjunta del proyecto *Desarrollo de redes, capacidades y estructuras para investigaciones orientadas a la acción y toma de decisiones en el área de desarrollo rural y promoción de paz en la Universidad Autónoma de Manizales (UAM) en Colombia (2014-2017)*, que le permitió a la UAM, en compañía del semestre académico de Paz y Región de la Universidad de Ibagué (Tolima), reconocer, aprender y ajustar el enfoque IAD al contexto nacional y las dinámicas institucionales propias de la Universidad Autónoma de Manizales.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Acordar una **ruta de acciones conjuntas entre universidades es fundamental para el éxito del trabajo colaborativo**, lo cual implica nivelar expectativas, ser conscientes de los intereses que se tienen y, sobre todo, de reconocer los talentos y límites que tienen cada uno de los integrantes de los proyectos de cooperación. Además, los viajes de intercambio académico son fundamentales para ampliar horizontes de colaboración entre las Universidades y como generador de mayores niveles de motivación y de cohesión entre los integrantes del proyecto conjunto.
- Además de contar con la motivación e interés de los participantes del proyecto conjunto, es fundamental **buscar el respaldo de las directivas de las Universidades**, ya que son ellas quienes actúan como soporte y garantía de las acciones que requieren implementarse en la institución para apropiarse del nuevo enfoque investigativo.

Mayores logros del proyecto de investigación

- El enfoque IAD **facilitó el acercamiento y la nivelación de tiempos y expectativas entre la Universidad, la Empresa, El Estado y la Sociedad Civil** a partir de los resultados y recomendaciones generadas en las investigaciones desarrolladas entre los años 2013 y 2017. No solo se generaron estrategias socioproductivas para facilitar la reparación de la población víctima del conflicto armado en Caldas, también se construyó en alianza con la Federación Nacional de Comerciantes (FENALCO) el observatorio del comercio, inclusive se generaron lineamientos de política pública en el ámbito municipal y departamental en temas claves como la salud mental, el envejecimiento, la vejez y la juventud.
- El aprendizaje conjunto con el SLE permitió transformar lo que inicialmente se llamaba *investigación por contrato* en **investigación orientada a la acción y toma de decisiones**, enfoque de investigación considerado oportuno y pertinente por la UAM en tanto involucra en su realización las cuatro funciones sustantivas de la Academia (investigación, enseñanza, proyección y gestión administrativa) y sirve de enfoque cohesionador con actores del mundo social. Haber logrado esta implementación en la UAM, permitió sentar las bases para conformar la **comunidad de aprendizaje IAD** que hoy se tiene con la Universidad Humboldt de Berlín, la Universidad Federal Rural de Rio de Janeiro en Brasil, la Universidad

Eduardo Mondlane en Maputo (Mozambique), la Universidad Autónoma de Nayarit (México) y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en Lima (Perú).

Antena Neológica Colombiana

Financiado por IES

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
María Mercedes Suárez de la Torre	Universidad Autónoma de Manizales	Citerm Red de Antenas Neológicas
Andrea Suárez Salazar		
Carmenza Ríos Cardona		
Diana Lorena Giraldo Ospina		
Alexandra Suaza Restrepo		
Diana Elizabeth Abril Burgos		
Jorge Enrique Jiménez Marín		
Óscar Andrés Calvache Dulce		
María Teresa Cabré	Instituto Universitario de Lingüística Aplicada-IULA de la universidad Pompeu Frabra	Barcelona

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

En el año 2008, se estableció el convenio entre la universidad Autónoma de Manizales y el Observatorio de Neología perteneciente al IULA (Instituto Universitario de Lingüística Aplicada) de la universidad Pompeu Fabra de Barcelona, España. Desde ese momento, el grupo de investigación CITERM se vinculó al proyecto de Antenas Neológicas, bajo la figura de la Antena Neológica Colombiana (ANECOL). CITERM ha llevado a cabo los diferentes procesos para cumplir los objetivos establecidos por el proyecto Antenas Neológicas y vincularse al trabajo de los diferentes nodos existentes en Iberoamérica (Argentina, México, Chile, Perú, Barcelona).

El Observatorio de Neología (OBNEO), dirigido por la Dra. María Teresa Cabré, es un grupo con nombre específico vinculado al Instituto Universitario de Lingüística Aplicada de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona. Este proyecto analiza el fenómeno de la aparición de palabras nuevas o neologismos en el uso, tanto por lo que respecta al catalán como al castellano. Desde 1996 ha sido reconocido como grupo con nombre específico de la Universidad Pompeu Fabra; cuyos objetivos han sido: disponer de un corpus de neología de gran difusión en catalán y en castellano, correspondiente al vaciado de textos escritos y textos orales; describir y analizar los recursos que utilizan el catalán y el castellano para actualizar su léxico, con trabajos que realiza el grupo y que se dan a conocer con diversas publicaciones y con la participación en conferencias, ponencias y comunicaciones; difundir periódicamente las nuevas creaciones léxicas, por una parte, en forma de *papers* con los neologismos documentados cada año en catalán y en castellano y, por otra parte, en forma de diccionarios de neologismos y contribuir a la actualización del léxico contenido en diccionarios de lengua general.

El Observatorio de Neología ha sido una de las fuentes que ha contribuido a la actualización de la nomenclatura y de los diversos artículos por medio de una plataforma que permite el intercambio con otros grupos de neología. El Observatorio de Neología lidera la creación de una red de observatorios de neología organizados en tres distintos niveles: observatorios de las distintas variantes geográficas del castellano en Latinoamérica; este nivel de la red se materializó en un proyecto denominado: Antenas Neológicas.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Comunicación constante y clara para realizar las diferentes actividades correspondientes a la red de antenas: trabajo en la plataforma *Buscaneo* (buscador de neologismos), identificación, extracción, evaluación y validación de neologismos (Vaciado semiautomático y manual) libros, publicaciones y otros.
- Planear el trabajo y establecer objetivos claros y proponer metas realizables.
- Determinar protocolos de trabajo y seguirlos.

Mayores logros del proyecto de investigación

- *Publicaciones:* Diversos tipos de publicaciones en revistas, libros y en la plataforma del IULA (Instituto Universitario de Lingüística Aplicada) de la Universidad Pompeu Frabra de Barcelona, España.
- *Ponencias en diversos eventos internacionales:*
 - I Congreso Internacional de Neología de las Lenguas Románicas (Barcelona, España).
 - II Congreso Internacional de Neología de las Lenguas Románicas (Sao Paulo, Brasil).
 - III Congreso Internacional de Neología en las Lenguas Románicas (Salamanca, España).
 - XII Simposio Iberoamericano de Terminología – RITerm. (Buenos Aires, Argentina).
 - EL Diccionario: neología, lenguaje de especialidad, computación. Congreso Internacional. (Ciudad de México, México).

Obesidad humana, modelos y modelización en didáctica de la ciencia

Financiado por IES

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Ángel López-Motta	Universidad Pedagógica Nacional. México	Modelización en ciencias
Tathali Urueta		
Liliana Valladares		
Mary Orrego	Universidad Autónoma de Manizales	Cognición y Educación
Ana Milena López Rúa	Universidad Autónoma de Manizales	Cognición y Educación
Fanny Angulo	Universidad de Antioquía	GECEM
Luisa Galvis	Universidad Pedagógica Nacional. México	Modelización en ciencias
Mercedes López	Universidad Pedagógica Nacional. México	Modelización en ciencias
Óscar Eugenio Tamayo A	Universidad Autónoma de Manizales. Universidad de Caldas	Cognición y Educación

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

En diferentes encuentros académicos a nivel internacional identificamos temáticas de interés común, a partir de las cuales se definió el trabajo específico sobre modelos y obesidad.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Identificar temáticas de interés común
- Definir criterios de colaboración

Mayores logros del proyecto de investigación

- Logros de aprendizajes conjuntos, así como diversas perspectivas teóricas y metodológicas para estudiar problemas comunes.
- El aprendizaje mismo del trabajo colaborativo. Flexibilizar puntos de vista, lograr acuerdos, definir alcances conjuntos en la colaboración, suelen ser temas difíciles y polémicos.

Search of a magnetoelectrical coupling in multiferroic BiFeO₃ NPs (Búsqueda del acoplamiento magnetoeléctrico en nanopartículas de BiFeO₃)

Financiado por IES

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Óscar Moscoso Londoño	Universidad Autónoma de Manizales	Grupo de investigación en Física y Matemática UAM
Juan Gabriel Ramírez Rojas	Universidad de Los Andes	Departamento de Física
Diego Muraca	Universidad de Campinas	Laboratorio de Materiales y Dispositivos

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

El proyecto aquí relacionado surge como necesidad de conocer la relación entre las propiedades eléctricas y magnéticas de un material conocido como ferrita de bismuto. Estos materiales fueron desarrollados y sus propiedades parcialmente estudiadas por el grupo de Investigación liderado por el Prof. Dr. Juan Gabriel Ramírez Rojas (U de Los Andes, Bogotá). A partir de dicha necesidad se estableció una alianza entre el grupo de la Universidad de Los Andes con investigadores de la Universidad Autónoma de Manizales (UAM) y la Universidad Estatal de Campinas (UNICAMP, Brasil). Una vez establecida la alianza y después de varias reuniones en las cuales se discutieron los aspectos científicos, se diseñó una propuesta para realizar medidas de dicroísmo circular magnético (XMCD) en el Laboratorio Nacional de Luz Sincrotrón (LNLS, Brasil), la cual fue aprobada y llevada a cabo en la primera semana de septiembre de 2018. Con las medidas realizadas se consiguió describir y cuantificar como se relacionan las propiedades eléctricas y magnéticas en los materiales mencionados.

Actualmente, los datos obtenidos están siendo analizados en orden de establecer modelos físicos que expliquen el comportamiento observado. Así mismo, el grupo conformado está trabajando en la elaboración de un proyecto de mayor envergadura, el cual tiene como objetivos el diseño y control de propiedades físicas en materiales multiferroicos. También se tiene previsto que estudiantes de pregrado y posgrado de las instituciones que conforman la alianza participen en las diferentes fases del proyecto.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Para ejecutar la propuesta de investigación se estableció una unión estratégica de profesionales con conocimientos específicos, en este caso de la ciencia e ingeniería de materiales. Inicialmente, los participantes de la alianza se dedicaron a establecer los lineamientos principales para la elaboración de una propuesta de investigación, la cual sería enviada a evaluación al Laboratorio Nacional de Luz Sincrotrón (LNLS). En la propuesta se resaltó tanto la importancia de llevar a cabo los experimentos como la novedad de los materiales a estudiar.
- Cada institución puso recursos humanos al servicio de la elaboración y ejecución de la propuesta de investigación en orden de fortalecer los procesos investigativos y de formación de talento humano.
- Si bien la propuesta de investigación planteada en este documento es altamente específica y con una ejecución de corta duración, la idea a

futuro es generar un proyecto global que nos consolide como grupo pionero en la elaboración de propuestas de investigación para ejecución en las diferentes líneas disponibles en el Laboratorio Nacional de Luz Sincrotrón. Es de resaltar que dichas líneas están enfocadas para la investigación de diversas áreas, algunas de ellas estratégicas para la comunidad UAM, como por ejemplo energía, ciencias de la salud, materiales, entre otras.

Mayores logros del proyecto de investigación

- El primer logro de este proyecto fue la generación de alianzas entre instituciones e investigadores de dos instituciones nacionales y una internacional. Otro logro, tiene que ver con despertar el interés de los grupos de investigación, dedicados al estudio de propiedades de los materiales, por el uso de técnicas de punta y de alto impacto científico.

Proyectos con aliados nacionales

SimeTIC: Una estrategia para la caracterización y autocuidado de pacientes con síndrome metabólico soportada en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Financiado por Colciencias

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
José Armando Vidarte Claros	Universidad Autónoma de Manizales	Grupo de Investigación Cuerpo Movimiento
Consuelo Vélez Álvarez	Universidad Autónoma de Manizales	Grupo de Investigación Cuerpo Movimiento
Rosa Elvira Álvarez Rosero	Universidad del Cauca	Grupo de Genética Humana Aplicada
Hernán Sierra	Fundación Innovagen	

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

La relación entre los participantes surge del trabajo conjunto desarrollado en el Consejo Nacional de Colciencias del área de salud, que permitió compartir las áreas temáticas de ambos grupos, sus líneas de investigación y además sus intereses para postular un proyecto ante Colciencias aunando las fortalezas de los grupos y de sus integrantes, pero además con la posibilidad de fortalecer la relación con la empresa a través de la participación en el proyecto de la Fundación Innovagen que en el Cauca ha participado en diferentes proyectos de interés social, dicha alianza se cristalizó, se elaboró entre los diferentes integrantes a través de encuentros virtuales y espacios de retroalimentación el proyecto el cual se presentó y fue aprobado en la convocatoria 569-2013.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Al inicio se levantó un acta en la cual se definieron de manera clara los compromisos y responsabilidades del grupo y de sus integrantes, de igual manera los productos y sus responsables, en éste sentido cada uno de los integrantes se encargó de liderar un aspecto específico que permitiera el logro de los objetivos.
- Definición en consenso del líder del grupo para poder generar los espacios de interlocución y coordinar los encuentros, frecuencia de los mismos y resultados esperados, seguimiento, concertación de nuevas tareas y redefinición de algunas otras, de igual manera esto posibilitó ser más efectivo y eficaz en el proceso, puesto que la comunicación fue permanente y los productos esperados se lograron siempre bajo el lema “si bien los resultados investigativos y el aporte a la CTI son relevantes, el esfuerzo del proyecto se centra en mejorar las condiciones y calidad de vida de la población de la región donde se realiza el proyecto y su posibilidad de réplica”.

Mayores logros del proyecto de investigación

- Creación de espacios para la sensibilización, educación y adopción de estilo de vida saludables en la región del Cauca representados en actividades con la comunidad como por ejemplo: Jornada de actividad física para personas con riesgo cardiovascular, maratón del movimiento, talleres de capacitación en el manejo de riesgo cardiovascular para pacientes con síndrome metabólico, y uso adecuado de las Tic como estrategia de autocuidado en esta patología, lo que permitió además que a partir de los resultados del proyecto se generara a nivel Municipal y Departamental un aporte para que las Autoridades Sanitarias analicen la relevancia de trabajar otras estrategias para la configuración de hábitos y estilos de vida en la población e integrarlas al Plan de Intervenciones Colectivas. (PIC)
- Fortalecer como grupos de investigación indicadores relacionados con CTI como cohesión y colaboración que permitieron la formación de talento humano (Jóvenes investigadores, estudiantes de maestría adscritos al proyecto), productos de generación de nuevo conocimiento (artículos de diferente tipología) y además actividades de apropiación social del conocimiento de las cuales se vio beneficiada además la comunidad en general. La empresa valora como logro muy importante el cumplimiento de su compromiso social derivado de los resultados del proyecto.

Salud ambiental en cinco departamentos de la región central de Colombia: carga de enfermedad y costos de la atención en salud

Financiado por Colciencias

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Liliana Álvarez Quintero	Secretaría de Salud de Armenia	Área Salud pública
Dora Cardona Rivas		
María del Pilar Cerezo Correa		
Tatiana González Pérez	Universidad Autónoma de Manizales	Grupo de investigación Salud Pública
Olga Lucía Cifuentes Aguirre		
Diana Andrea García Chamorro		
Paula Andrea Aristizábal Vélez		

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

Invitación de la UAM a conformar equipo de trabajo para la investigación en problemas de salud del Eje Cafetero.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Proponer proyectos de interés regional.
- Realizar alianzas estratégicas.

Mayores logros del proyecto de investigación

- Participar con bases de datos previas.
- Dar cuenta de los factores medioambientales que se relacionan de manera directa con los indicadores de salud de diferentes municipios.

Efectividad del esquema de manejo de la caries actualizado vs convencional: ensayo clínico aleatorizado

Financiado por ACFO

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Stefania Martignon Biermann	Universidad el Bosque	UNICA
Sofía del Socorro Jácome Liévano		
Margarita Úsuga Vacca		
Andrea Cortez		
Lofty Mejía		
Olga Lucía Cifuentes Aguirre	UAM	Salud Pública
Leda María Arango Restrepo		
Eola Judith de la Rosa Marrugo	UAM	INSAO
María Cristina Arango de la Cruz	Universidad el Valle	
Lizelia Alfaro		
Ketty Ramos Martínez	Universidad de Cartagena	
Johana Adriana San Juan Acero	UNICOC	
Natalia Fortich Mesa	Corporación Universitaria Rafael Nuñez	

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

El grupo de investigación UNICA de la Universidad el Bosque, con el liderazgo de la Dra. Stefania Martignon envió una invitación a la UAM en el año 2013 para que participara en un proyecto multicéntrico. Se envió la carta de intención y compromiso de la participación de tres docentes de la UAM en esta investigación.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- La unificación de criterios antes de aplicar un protocolo.
- La coordinación y ejecución de las actividades con intercambio de experiencias, mediante la utilización de canales de comunicación permanentes entre los investigadores y la población que participa en el proyecto.
- El compromiso de los participantes.

Mayores logros del proyecto de investigación

- Los resultados de esta investigación sirvieron como referencia para la propuesta investigativa del “Modelo de valoración de riesgo para la caries dental” que se quiere incorporar a la historia clínica odontológica a nivel nacional.
- Calibración y/o adiestramiento de varios odontólogos del país en el Sistema Internacional de Clasificación y Manejo de la Caries Dental.

Misión Caldas Envejece

Financiado por Fundación Luker, CONFA, Fundación Saldarriaga Concha, CEDER, Actuar Microempresas, Alcaldía de Manizales

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Carmen Liliana Ávila Rendón	Universidad autónoma de Manizales	Cuerpo Movimiento
Andrea del pilar González Marín	Universidad autónoma de Manizales	Cuerpo Movimiento
José Hoover Vanegas	Universidad autónoma de Manizales	Cuerpo Movimiento
Carmen Lucía Curcio Borrero	Universidad de Caldas	Gerontología y Geriátría
María Cristina Palacio Valencia	Universidad de Caldas	Colectivo de Estudios de Familia
José Faber Hernández Ortiz	Confa	
Claudia Marcela Sepúlveda Tabares	Confa	
Lina María González	Fundación Saldarriaga Concha	
Ana María Ortiz	Fundación Saldarriaga concha	

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

A partir de la construcción de la política pública de envejecimiento y vejez para la ciudad de Manizales, diferentes instituciones a nivel regional y nacional como Fundación Luker y la Fundación Saldarriaga Concha hacen un llamado a la ciudad para avanzar y construir un proceso que atienda la población adulta mayor y que impacte y promueva el cumplimiento de la política pública, con base en esto se llama a la Universidad Autónoma de Manizales para participar en dicho proceso. Este convenio de voluntades se hace con diferentes instituciones entre ellas (CEDER, Confa, Universidad de Caldas y Autónoma, Actuar

Microempresas, Alcaldía de Manizales y Fundaciones Luker y Saldarriaga Concha). El convenio permite que participemos de 2 proyectos: uno dirigido a un modelo de cuidado y de emprendimiento como proyecto de desarrollo, y el otro que es el que nos convoca un proyecto de investigación denominado Misión Caldas envejece el cual se desarrolló en los municipios de Aguadas, Marmato, La Dorada, Samaná, Riosucio, Viterbo y Manizales.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- El éxito de éste proyecto se centró en el trabajo organizado y en equipo de todos los participantes.
- Generación de confianza en el conocimiento y trabajo del otro.
- Actuar en representación de una institución y no de manera personal.

Mayores logros del proyecto de investigación

- El análisis del proceso de envejecimiento y la situación de la vejez de la población del departamento de Caldas y hacer proyecciones de 2016 hasta 2050 en las dimensiones de demografía, salud, pensiones, condiciones económicas, cuidado y construcción de paz, para informar a los tomadores de decisiones a nivel territorial la importancia de adoptar un enfoque de vejez y envejecimiento en la formulación de las políticas públicas.
- Otro gran logro fue la mirada cualitativa de la población en términos de construcción de paz, tema que no ha sido muy trabajado en nuestra región cafetera.

Análisis de expresión diferencial de genes asociados a procesos inflamatorios en Enfermedad de Alzheimer

Financiado por BIOS

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Kelly Yojanna Cardona Londoño	Universidad Autónoma de Manizales	Grupo Neuroaprendizaje
Mary Orrego Cardozo	Universidad Autónoma de Manizales	Grupo Neuroaprendizaje
Francia Restrepo de Mejía	Universidad Autónoma de Manizales	Grupo Neuroaprendizaje
Javier Mauricio Medina Salcedo	Universidad Autónoma de Manizales / Clínica de Memoria Manizales	Grupo Neuroaprendizaje
Carlos Andrés Naranjo Galvis	Universidad Autónoma de Manizales	Grupo Neuroaprendizaje
Andrea Muñoz González	Centro de bioinformática y biología computacional de Colombia - BIOS	Investigación Proyecto Caldas BioRegión

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

La relación BIOS-UAM surge como respuesta a las necesidades de la región de formar profesionales en el área de la bioinformática y desarrollar proyectos de investigación que permitieran aportar a la solución de problemas de la región desde el uso de herramientas computacionales. BIOS a través del proyecto Caldas BioRegión, financiado por el sistema general de Regalías hizo un llamado a la comunidad académica de Manizales, por medio de una convocatoria abierta, para desarrollar proyectos de investigación que propusieran soluciones a las necesidades de la región en el marco de la salud, la agroindustria, las ciencias computacionales y la investigación básica, aprovechando la infraestructura de computación de alto rendimiento de BIOS. Atendiendo a este llamado, el grupo

Neuroaprendizaje de la UAM planteó una propuesta en torno a la Enfermedad de Alzheimer, que es la demencia más común en el mundo y afecta alrededor del 12% de la población colombiana.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- La colaboración requiere confianza y apoyo. Ambas partes deben estar comprometidas con mejorar y aprender. Para desarrollar un buen trabajo colaborativo es necesario escuchar, compartir y recibir ideas, e identificar entre las partes los objetivos en común para garantizar una relación productiva.
- Constituir entre las partes un equipo de trabajo multidisciplinar, donde existan variedad de profesionales que puedan aportar alternativas de solución al problema que se esté investigando desde distintas perspectivas de la ciencia, de esta manera se facilita el desarrollo de soluciones desde un enfoque global e integral que realmente impacten a la sociedad.

Mayores logros del proyecto de investigación

- Aporte a la comunidad científica de nuevos hallazgos relacionados con el perfil genético neuroinflamatorio asociado a la Enfermedad de Alzheimer (EA) en la población colombiana, mediante el reporte de 5 polimorfismos de nucleótido simple identificados en genes asociados a procesos inflamatorios, que representan un potencial riesgo para el desarrollo de la enfermedad en población colombiana. Además, se estableció por primera vez un perfil de expresión génica de la enfermedad de Alzheimer en sujetos colombianos. No se evidenciaron reportes de investigaciones previas que hayan utilizado este tipo de abordaje para esta patología en el país.
- Contribución a la cimentación y consolidación de la línea de biología celular y molecular adscrita al grupo de investigación Neuroaprendizaje y apertura a nuevas perspectivas de investigación en salud utilizando una aproximación desde la bioinformática y mediante el trabajo cooperativo con otro centro de investigación de la ciudad.

Conocimientos acerca del manejo primario del trauma dentario que tienen los profesores de instituciones educativas y médicos de los servicios de urgencias en Colombia - Estudio Multicéntrico

Financiado por ACFO

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Maytté Marcano Caldera	UAM	INSAO
José Luis Mejía Cardona	UAM	INSAO
José Hernán Parra Sánchez	UAM	Salud Pública
Olga Lucía Cifuentes Aguirre	UAM	Salud Pública
Olga Patricia López Soto	UAM	INSAO
Catalina Méndez de la Espriella	Universidad Javeriana	
Eduardo Covo Morales	Universidad de Cartagena	
Gustavo Sierra Varón	Universidad Antonio Nariño	
Martha Gómez Díaz	Universidad del Sinú	
Natalia Fortich Mesa.	Corporación Universitaria Rafael Núñez	
Paola Escobar Villegas. Cali.	Institución Universitaria Colegios de Colombia	
Patricia Bermúdez Reyes.	Universidad Cooperativa de Colombia	
Patricia Rodríguez Sánchez	Universidad del Valle	
Pedro Mejía Fernández	Universidad Metropolitana de Barranquilla	

Ruth Ángela Gómez Scarpetta	Universidad Cooperativa de Villavicencio
Vanessa Bernal Alfaro	Universidad del Magdalena Santa Marta

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

La relación entre las instituciones participantes se realizó a través de las reuniones nacionales de la Asociación Colombiana de Investigación en Odontología (ACFO).

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Participar en asociaciones académicas activas, que no sólo realicen congresos, sino que tengan políticas investigativas y las desarrollen.
- Participar en encuentros académicos investigativos, procurando contactar investigadores del campo de interés de los grupos UAM.

Mayores logros del proyecto de investigación

- Inicio de trabajo para proponer una estrategia educativa sobre el tema de trauma dental en profesores de primaria y secundaria en Colombia, que se compartirá con el Ministerio de Salud y Educación de Colombia.

Macroproyecto de investigación y desarrollo para el fortalecimiento de la competitividad del sector de musáceas en Manizales

Financiado por la Alcaldía de Manizales-Asomuma

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Diana Yomali Ospina	UAM	Archytas
Olga Lucía Ocampo López	UAM	Archytas
Patricia Castrillón	UAM	Desarrollo regional
Marcela Carvajal	UAM	Empresariado
Paula Zuluaga	UAM	Empresariado
Catalina Rocha	UAM	Diseño y Complejidad
Jaime Eduardo Gallego	UAM	Paz y Competitividad
Juan David Ramírez	UAM	Paz y Competitividad
María del Carmen Vergara	UAM	Salud Publica
Edna Paola Melo Camacho	Alcaldía de Manizales	Unidad de Desarrollo Rural
Clemencia Orozco Ospina	Alcaldía de Manizales	Secretaria de TICy competitividad

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

La relación en la Alcaldía de Manizales y la Universidad de Manizales es de larga trayectoria con diferentes tipos de convenios y proyectos. Sin embargo, para el caso específico del desarrollo del presente del proyecto, este inició desde la priorización de las mesas sectoriales en la Agenda de Competitividad del Municipio de Manizales, entre las que se encuentra incluida la Mesa Sectorial Agroindustrial de Musáceas, la cual tiene entre sus objetivos: Implementar tecnologías de cultivo basado en buenas prácticas Agrícolas; Impulsar actividad de transformación agroindustriales a base de plátano y banano; Formación de talento humano para contribuir al desarrollo agrícola e industrial del sector. Teniendo en cuenta estos aspectos, la UAM y la interacciones entre sus grupos de investigación, desarrolló la formulación de una propuesta con cobertura

para estos aspectos; considerando ASOMUMA (asociación de musáceas de Manizales) como principal beneficiario. El apoyo y direccionamiento fue dado desde la Secretaría de TIC y Competitividad y la Unidad de Desarrollo Rural de la Alcaldía de Manizales, para que las acciones que se desarrollaran presentaran cobertura de calidad y con el rigor académico. Así, se planteó un proyecto que permitiera el fortalecimiento de la cadena productiva del sector de musáceas en el municipio de Manizales, el cual consideró seis componentes: 1. Fortalecimiento de ASOMUMA (Asociación de Musáceas de Manizales) en aspectos productivos, legales, administrativos, financieros, ambientales y comerciales; 2. Caracterización del plátano producido por ASOMUMA y definición de productos potenciales basados en sus características fisicoquímicas, sensoriales y bromatológicas; 3. Investigación de mercados para el sector de musáceas, considerando además los requisitos técnicos y normas legales vigentes. 4. Plan de negocios para dos productos seleccionados, según los resultados de la investigación de mercado, así como sus requisitos técnicos y normas legales y la caracterización, 5. Talleres de Apropiación Social del Conocimiento sobre producción, consumo, uso y aprovechamiento del plátano en el Municipio de Manizales; y 6. Evaluación de una alternativa tecnológica para mejorar la logística en la recolección y transporte del plátano en la finca, considerando las condiciones topográficas del cultivo.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Desarrollar proyectos que consideran el impacto y beneficio social para comunidades, grupos o entidades relacionadas.
- Contar con un equipo de trabajo comprometido con las acciones que se desarrollan en los proyectos.

Mayores logros del proyecto de investigación

- Capacitación brindada a los productores de ASOMUMA, fortalecimiento y asesoría de sus cultivos, valor a agregado a los productos, identificación de mercados potenciales, acompañamiento en los procesos de comercialización de plátano y banano.
- La consolidación de Asociación de Musáceas de Manizales-ASOMUMA
- Diseño, desarrollo e implementación de alternativas tecnológicas para el desplazamiento de los racimos de plátano y banano.

Fortalecimiento de las comunicaciones del sector metalmeccánico como estrategia del Clúster sectorial

Financiado por Alcaldía de Manizales - Cámara de Comercio de Manizales

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Jorge Iván Meza Martínez	Universidad Autónoma de Manizales	Ingeniería de Software
Jenny Marcela Orozco O	Universidad Autónoma de Manizales	Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial
César Augusto Álvarez V	Universidad Autónoma de Manizales	Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial
Mauricio Fernando Alba	Universidad Autónoma de Manizales	Ingeniería de Software
Nathalia Aguirre Valencia	Cámara de Comercio de Manizales por Caldas	Profesional área de fortalecimiento empresarial
Elisabeth Restrepo Parra	Universidad Nacional de Colombia – Manizales	Dirección de Laboratorios

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

En las reuniones de la Mesa Metalmeccánica organizadas por la Cámara de Comercio de Manizales por Caldas (CCMPC) se establecieron objetivos estratégicos y tácticas que ofrecieran alternativas de cierre a las brechas identificadas en el sector metalmeccánico; una de las estrategias que propuso la UAM en las reuniones fue la creación de una plataforma tecnológica que agrupe tanto empresarios como instituciones, de tal manera que se fomente la visibilidad de las empresas dentro y fuera de la región y permitiera potenciar las oportunidades de negociación. Posterior a la socialización de la propuesta, la Universidad Nacional, Sede Manizales, se interesó en el proyecto y se unió al mismo, y como líder del Clúster Metalmeccánico de Manizales, la CCMPC también se involucró; siempre teniendo en cuenta que la plataforma será para uso de los miembros del Clúster Metalmeccánico y de la Mesa Metalmeccánica.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Clara definición de tareas, aportes y beneficios.
- Reuniones continuas, cortas y bien definidas; enfocadas al cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Comunicación constante en cuanto a etapas, dificultades, opciones y necesidades.
- Apoyo en actividades aún si no son las asignadas en el cronograma previamente.
- Siempre mantenerse enfocados en la meta, aún si se presentan dificultades y situaciones que retrasen o frenen temporalmente la ejecución de las actividades, buscando apoyo en investigadores de las otras instituciones y ofreciendo posibles soluciones a las dificultades que se presenten.

Mayores logros del proyecto de investigación

- Diseño de una plataforma tecnológica para el relacionamiento academia-empresa del sector metalmecánico.

Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza y el aprendizaje del tema Movimiento Oscilatorio desde la articulación de los conceptos físicos, el modelamiento matemático y sus aplicaciones

Financiado por RED MUTIS

Investigador	Instituciones					Grupos
	UTB	UNAB	UAM	UNIBAGUE	UNIMINUTO	
Ligia Beleño Montagut		x				Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas
William González Calderón		x				
Alexander Cortes Soto				x		NATURATU
Jorge Luis Muñiz Olite	x					Grupo de Investigación en educación e innovación tecnológica
Hernando Evelio Leyton Vásquez					x	Grupo de investigación Investiciencias
Francy Nelly Jiménez García			x			Grupo de investigación en Física y Matemática
Jairo de Jesús Agudelo Calle			x			
Julieta Villa Ramírez			x			

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

La universidad Autónoma de Manizales hace parte de la Red Universitaria Mutis a la cual pertenecen varias Instituciones de Educación Superior en el país, entre ellas la Universidad Autónoma de Manizales (UAM) y la Universidad

Autónoma de Bucaramanga (UNAB). En el marco de la construcción del proyecto conjunto de doctorado en ingeniería de la Red Mutis, investigadores de la UAM establecieron contactos con investigadores de la UNAB. En estas relaciones académicas se encontraron puntos de interés común y se formuló un proyecto conjunto en la enseñanza de la física y la matemática entiendo que son áreas transversales a los distintos programas, en especial de ingeniería, de las instituciones de la Red Mutis. Seguidamente, se procedió a realizar la presentación de la propuesta de investigación a las demás instituciones y la invitación a participar en la ejecución de la misma. Con apoyo de la coordinación del doctorado en Ingeniería y las distintas instituciones de la Red fue posible hacer realidad el trabajo conjunto y sacar adelante este proyecto. El proyecto se desarrolló en dos fases para dar continuidad al relacionamiento ya establecido, actualmente se sigue en formulación de proyectos conjuntos entre tales instituciones.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Hacer alianzas con grupos de capacidades diferentes, es decir buscar la complementariedad tanto del recurso humano como de la parte técnica. Además, trabajar en temas de interés para el equipo en general, y contar con el apoyo institucional para la generación de las alianzas y la flexibilización de los procesos.
- Contar con un liderazgo efectivo, definir las responsabilidades de cada investigador, y aclarar los temas de autoría previó al inicio.

Mayores logros del proyecto de investigación

- El primer logro de este proyecto fue la generación de una alianza entre las instituciones de la Red Mutis en temas de investigación, la cual no era clara en ese primer momento. Se estableció una red de trabajo en un área de fundamentación en temas de ingeniería como lo es la enseñanza y el aprendizaje de la física y la matemática.
- El segundo logro, fue la identificación de ideas previas y determinación de los obstáculos de aprendizaje en los temas de física oscilatoria y ondulatoria a partir de los cuales se diseñó el material didáctico para estas temáticas que incluye tres objetos de aprendizaje, un aula digital, guías, lecturas, presentaciones, videos y en especial las unidades didácticas que albergan todo el material en una secuencia claramente intencionada.

Energía solar fotovoltaica: diagnóstico, perspectivas y oportunidades en el marco de la política energética nacional

Financiado por SENA-COLCIENCIAS

Investigador	Instituciones					Grupos
	UTB	UNAB	UAM	UNIBAGUE	UNIMINUTO	
Francy Nelly Jiménez García			x			Grupo de investigación en Física y Matemática UAM
Luis Fernando Mulcúe Nieto			x			
Alejandra María Restrepo (JI)			x	x		
Olga Lucía Ocampo López			x			Archytas
Gerardo Andrés García Gutiérrez	x					Centro de Automatización Industrial
Yuri Ullianov López		x				Grupo de investigación en energías GIEN-UAO
Ricardo Moreno Chuquen		x				

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

La Universidad Autónoma de Manizales, la Universidad Autónoma de Bucaramanga y la Universidad Autónoma de Occidente-UAO conforman la red que oferta el Doctorado en Ingeniería el cual cuenta con una línea de investigación en energía. En el marco de este doctorado, investigadores de la UAM realizaron una visita a la UAO con el fin de establecer alianzas estratégicas para fortalecer los procesos de investigación conjunta entre las instituciones que apoyan el doctorado. En esta reunión se encontraron temas afines de interés investigativo y se decidió formular una propuesta que uniera a ambas universidades; uno de los temas de interés es la energía solar fotovoltaica. Ya que la UAM viene realizando trabajos conjuntos con el Sena Regional Caldas desde tiempo atrás, se estableció contacto con un instructor de Sena encargado de los

sistemas solares con que cuenta dicha institución. Se realizó la presentación de la idea del proyecto y se procedió al trabajo conjunto de formulación de la propuesta la cual fue presentada y aprobada en las tres instituciones.

Actualmente, el proyecto está en fase de ejecución y fue presentado, desde la UAM, a la convocatoria de jóvenes investigadores de Colciencias 2017 en la cual se consiguió el apoyo para un joven investigador para el proyecto. Se han vinculado al proyecto dos estudiantes del doctorado en ingeniería quienes están siendo asesorados por docentes de ambas universidades. Además, se han vinculado tres estudiantes de la maestría en ingeniería de la UAM quienes cuentan con la codirección de docentes de las demás instituciones participantes.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Unión estratégica de profesionales de diferentes áreas de la ingeniería que apoyan, desde su experticia individual, el trabajo colectivo.
- La creación de alianzas en la cual cada institución ha puesto sus recursos en equipos, materiales y personal al servicio de la investigación y propendiendo por fortalecer los procesos investigativos y de formación de talento humano con miras al beneficio de la comunidad académica más que de personas individualmente.
- Vinculación de estudiantes en los diferentes niveles de formación: se tienen estudiantes de pregrado vinculados a los semilleros de las instituciones, la incorporación de un joven investigador quien realiza su proceso de formación en investigación apoyado por los diferentes investigadores del proyecto, estudiantes de maestría realizando sus trabajos de grado en alguna de las temáticas del proyecto, y estudiantes de doctorado quienes toman elementos del proyecto para nutrir sus propuestas de investigación particulares y que aportan a la consecución de los objetivos propuestos.

Mayores logros del proyecto de investigación

- Es sin duda una necesidad la implementación de sistemas de generación de energía empleando fuentes no convencionales para mitigar el cambio climático que afronta nuestro planeta. El hecho de que los nuevos profesionales puedan verse enfrentados a responder de manera efectiva a este tipo de desafíos es un logro importante que este proyecto está llevando a cabo.

Fortalecimiento de la cadena productiva, textil, confección, diseño y modas de Manizales

Financiado por Alcaldía de Manizales

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Luz Guiomar Maldonado	Universidad Autónoma de Manizales	Diseño y complejidad
Jaime Alberto Valencia Ramos	Universidad Autónoma de Manizales	Empresariado
María teresa Buitrago	Universidad Autónoma de Manizales	Empresariado
Stephany Alzate	Universidad Autónoma de Manizales	Diseño y complejidad
Clemencia Orosco	Alcaldía de Manizales	Secretaría de Tic y Competitividad

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

En el año 2011 la Secretaría de TIC y Competitividad invitó al programa de Diseño de Modas a una reunión con empresarios del sector textil, confección, diseño y moda con el fin de realizar algunas acciones que permitieran el fortalecimiento del sector, fue así como el programa se vinculó en un proyecto que propendía por el desarrollo de actividades de investigación, docencia y desarrollo empresarial del sector.

Durante los cinco años que duró el proyecto se involucraron empresas como Pro Colombia, Cámara de Comercio de Manizales y el SENA con la finalidad de aportar el desarrollo del sector en capacitaciones, exportaciones y desarrollo empresarial.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- Es importante generar espacios de diálogo y concertación entre los diferentes actores del proceso a fin de que las diferentes acciones propuestas sean apropiadas por la comunidad participante.
- Partir de las necesidades de las comunidades con que se trabaja, es un factor fundamental para lograr un impacto de las distintas propuestas de fortalecimiento, ya que ello permite una mejor identificación de estas comunidades con cada uno de los subproyectos que buscan su fortalecimiento.

Mayores logros del proyecto de investigación

- Se realizó una caracterización de la cadena productiva del sector textil, confección, diseño y moda que permitió definir distintas estrategias para su fortalecimiento que implicaban propuestas de formación en áreas que iban desde aspectos técnicos hasta aspectos disciplinares relacionados con el diseño, emprendimiento y la gestión empresarial.
- Se generó una estrategia de comunicación que permitió tener una comunicación constante con los empresarios y el conocimiento y relacionamiento entre ellos.

Creación de Microfranquicias Solidarias con Componentes Innovadores para el desarrollo productivo de población vulnerable en los departamentos de Antioquia, Tolima, Huila y Eje Cafetero

Financiado por Colciencias y Nexus

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Gloria Patricia Castrillón Arias	Universidad Autónoma de Manizales	Desarrollo Regional Sostenible
María Eugenia Arango Ospina	Universidad Autónoma de Manizales	Desarrollo Regional Sostenible
Viviana Alexandra Villa Arango	UAM	Desarrollo Regional Sostenible
Marcela Carvajal	UAM	Empresariado
Ángelo Gallego Ortiz	Nexus Gestión Inteligente de Proyectos S.A.S.	Nexus
Elías Alberto Cardona Rodríguez	Nexus Gestión Inteligente de Proyectos S.A.S.	Unidad de Proyectos
Jhon Jairo Alzate Marín	Unión Cooperativa de Caldas –CONFECOOP Caldas	Director Ejecutivo
David Ricardo Martínez Dallos	Federación de Organizaciones No Gubernamentales de Caldas	Director Ejecutivo
Juan Harvey Montoya Henao	Cámara de Comercio de Manizales por Caldas CCM	Profesional Proyectos de Desarrollo Social

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

Este proyecto representó una alternativa de generación de ingresos para ayudar a los beneficiarios a salir de la condición de pobreza extrema. Éste fue seleccionado mediante convocatoria pública No. 0635/13 en el marco de una iniciativa liderada por el Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología

(COLCIENCIAS) y la Unidad Administrativa de Organizaciones Solidarias (UAEOS), a través del convenio 057-2012. La iniciativa concebida desde el nivel central, contó con recursos del Departamento para la Prosperidad Social DPS, y vinculó a la Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema (ANSPE) y a la Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas (UARIV).

La UAM lideró la ejecución del proyecto, y una de sus principales estrategias estuvo definida por la conformación de una alianza estratégica con Nexus Gestión Inteligente de Proyectos S.A.S., Hourus Plataformas Creativas S.A.S., la Cámara de Comercio de Manizales por Caldas CCM, la Corporación Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Manizales –Incubar-, la Unión Cooperativa de Caldas Confecoop y la Federación de Organizaciones no Gubernamentales de Caldas. La supervisión del proyecto estuvo bajo la responsabilidad de Colciencias.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- La superación de las formas centralistas de organización social representa el único camino para reconstruir la dimensión local, debilitada en sus competencias y recursos, para afrontar los desafíos del desarrollo. Esto se logra a partir de la incorporación en la gestión territorial de mecanismos de participación, que permiten instalar capacidades en la gente para ayudarse a sí misma y para expandir su capacidad productiva en el ámbito territorial. Así entonces, las alianzas interinstitucionales se convierten en un factor de éxito para avanzar en los procesos de desarrollo social y económico de los territorios, particularmente cuando las instituciones gozan de posicionamiento y reconocimiento dada una historia de relacionamiento positivo, logrando construir fuertes relaciones de confianza y de complementariedad, fortaleciendo el stock de capital social existente.
- Los actores deben convocarse a partir de una propuesta en común, sus intereses y motivaciones deben converger y una vez identificados, se recomienda la definición de roles con base en un enfoque de macro procesos; categorizarlos como actores estratégicos o responsables de plantear los lineamientos generales de la iniciativa, la asignación de recursos y la verificación del cumplimiento de los requisitos asociados con los términos de referencia de la misma; actores funcionales, responsables de ejecutar el proyecto y con un nivel de autonomía media para la planificación y desarrollo de los procesos; actores de soporte, que contribuyen a lograr los propósitos del proyecto en alguna de sus fases; y de manera especial, sus beneficiarios directos o indirectos; considerar sus

potencialidades y restricciones en contextos particulares se convierte en factor determinante para el logro de los objetivos de cualquier iniciativa.

Mayores logros del proyecto de investigación

- La figura del acompañamiento institucional de universidades e instituciones públicas o privadas puede desdibujar el ejercicio de liderazgos locales con mejores niveles de autonomía para la toma de decisiones. Hacia el fortalecimiento de capacidades y empoderamiento para aumentar la autonomía y la autodeterminación de la población, deben orientarse las acciones institucionales.
- Con respecto al rol del Estado, se identificó, que este sea más cercano a las necesidades de la gente, con mayor capacidad de impulsar estrategias que den cuenta de sus necesidades y donde los actores locales tengan mayor injerencia, protagonismo y participación en oposición a su acción centralizada para crear círculos virtuosos con las iniciativas locales, y facilitar el traspaso efectivo de competencias y empoderamiento a los actores locales para gestionar su propio desarrollo. La voluntad política para distribuir el poder central y el aumento de los niveles de confianza en las capacidades de los actores locales potencia las sinergias entre éstos y garantizar una mayor eficiencia y sostenibilidad de las iniciativas locales.
- Se identificó que la academia debe jugar un rol más protagónico en la identificación de las necesidades de la sociedad y en la búsqueda de soluciones a las mismas, produciendo bienes y servicios requeridos por la población, rompiendo el paradigma de la brecha entre el conocimiento generado y gestionado en las universidades con la realidad del contexto. En un escenario de disminución de la pobreza extrema, es necesario, generar en forma colaborativa, contextos habilitadores para la promoción de la actividad productiva a partir de realizar inversiones para ampliar los mercados, mejorar los servicios públicos, proteger los empresarios pequeños y medianos de los riesgos ligados a los emprendimientos en un contexto de altos riesgos y fortalecer las instituciones de apoyo.
- Con relación al modelo solidario, la experiencia vivida demostró el fracaso que significa conformar organizaciones solidarias como requisito para acceder a recursos del Estado, ya que la consolidación de estas organizaciones exige una gran inversión de tiempo y recursos para poder financiar acompañamientos y actividades que contribuyan a lograr una real convicción y creencia en el sector solidario como herramienta para superar las dificultades a través del trabajo mancomunado con otras personas que compartan la misma situación.

Proyectos con aliados nacionales e internacionales

Reconstrucción del tejido social en zonas de pos-conflicto en Colombia

Financiado por Colciencias-BID-Colombia científica

Investigador	Universidad o empresa	Grupo o área
Javier Gonzaga Valencia Hernández	Universidad de Caldas	Estudios jurídicos y socio jurídicos
María Eugenia Arango Ospina	Universidad Autónoma de Manizales	Desarrollo Regional Sostenible
Gloria Patricia Castrillón Arias	Universidad Autónoma de Manizales	Desarrollo Regional Sostenible
Mélida Cristina Fraume Restrepo	Universidad Autónoma de Manizales	Desarrollo Regional Sostenible
Astrid Elena Patiño Osorio	Universidad Autónoma de Manizales. Estudiante de Maestría Desarrollo Regional y Planificación del Territorio	Desarrollo Regional Sostenible
Leidy Viviana	Universidad Autónoma de Manizales. Estudiante de Maestría Desarrollo Regional y Planificación del Territorio	Desarrollo Regional Sostenible
Edwin Gómez Mosquera	Universidad Autónoma de Manizales. Estudiante de Maestría Desarrollo Regional y Planificación del Territorio	Desarrollo Regional Sostenible

Keyla Patricia Castro Ordoñez	Universidad Autónoma de Manizales. Joven Investigadora	Desarrollo Regional Sostenible
Carlos Daniel Acosta	Universidad Nacional sede Manizales	
Marcela Carvajal	Universidad Autónoma de Manizales	Empresariado
Santiago Quintero Renaud	Universidad Autónoma de Manizales	Empresariado
Lina María Álvarez Herrera	Universidad Autónoma de Manizales. Joven Investigadora	Empresariado
Nelvia Victoria Lugo Agudelo	Universidad de Caldas	
Lorena Patricia Delgado	Universidad Autónoma de Manizales	Ética y Política
Daniel Hurtado	Universidad Autónoma de Manizales	Ética y Política
Ana María Durango Gómez	Universidad Autónoma de Manizales. Joven Investigadora	Ética y Política
Luis Hernando Barreto Carvajal	Universidad Autónoma de Manizales	Educación y Cognición
Adriana María Giraldo Osorio	Universidad Autónoma de Manizales	Educación y Cognición

Inicio de la relación entre las instituciones participantes

En el marco de la convocatoria # 778 de Colciencias para la conformación de un banco de programas de I+D+i elegibles que contribuyan al mejoramiento de la calidad de las instituciones de educación superior colombianas – 2017, bajo el liderazgo de la Universidad de Caldas como universidad ancla, se constituye una alianza interinstitucional conformada por las universidades de Caldas, Autónoma de Manizales y Nacional sede Manizales como instituciones con acreditación de alta calidad; las universidades Tecnológica del Choco y de Sucre como instituciones a fortalecer desde sus funciones de investigación, docencia y proyección; la Universidad de Granada, la Universidad de Strasbourg y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) como pares

internacionales; la Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano (CINDE); y la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó (CODECHOCO), para construir de manera colaborativa en el foco de “Sociedad” el Programa denominado “Reconstrucción del tejido social en zonas de posconflicto en Colombia”, para ser ejecutado en los departamentos de Caldas, Chocó y Sucre, territorios con una gran afectación por conflictos tanto sociales como ambientales.

El programa a través de los siguientes proyectos se concibe como una alternativa viable para instalar capacidades en los territorios, a través del trabajo colaborativo entre actores que permita la generación de un conocimiento en contexto que posibilite la transformación social a partir de estrategias de I+D+i multidisciplinarias e intersectoriales para el fortalecimiento de capacidades políticas, ciudadanías activas, competencias productivas, alfabetización mediática y generación de soluciones sustentables que contribuyan a la reconstrucción del tejido social en los municipios de Chala, Ovejas y Montes de María en el Sucre, Samaná, Marulanda y Riosucio en Caldas y Condoto, Itsmina, Riosucio, Bojaya y Panamericana en Chocó.

- Hilando capacidades políticas para las transiciones en los territorios. (Lidera Universidad de Caldas).
- Modelo ecosistémico de mejoramiento rural. Instalación de capacidades para el desarrollo rural y la construcción de paz.
- Competencias empresariales y de innovación para el desarrollo económico y la inclusión productiva de las regiones afectadas por el conflicto colombiano.
- Fortalecimiento docente desde la Alfabetización Mediática Informativa y la CTel, como estrategia didáctico-pedagógica y soporte para la recuperación de la confianza del tejido social afectado por el conflicto.
- Alianza inter-institucional, multidisciplinar, nacional e internacional en el aumento de la calidad educativa, científica, innovadora y productiva de las Instituciones Educativas de Educación Superior.

Estrategias recomendadas a los investigadores de la UAM y del País en general para el éxito del trabajo colaborativo

- En una apuesta de fortalecimiento e instalación de capacidades como el requerido para aportar al proceso de posconflicto en Colombia, se convierte en factor de sostenibilidad la formación por proyectos que promueve la formación por competencias y la construcción de autonomía como condición para construir sociedades más resilientes en territorios que ha sido afectados históricamente por el conflicto armado. Reconocer las

particularidades de cada municipio y construir en forma colaborativa con sus actores garantizará el empoderamiento por parte de las comunidades y la sostenibilidad de los procesos en un ejercicio que se concibe como una experiencia piloto, la cual, en un escenario de gestión del conocimiento deberá capitalizar las experiencias y conocimientos generados para ser replicados en otros municipios del país.

- Estimular la autocrítica y la reflexión permanente tanto en los investigadores como en los actores institucionales y las organizaciones de base a partir de una relación dialéctica que reconozca el territorio como un escenario con diferentes potencialidades y restricciones en el cual convergen múltiples actores con sus motivaciones e intereses y donde el trabajo colaborativo representa el camino para generar las transformaciones sociales requeridas en un escenario posconflicto.

Retos del programa

- Implementar una apuesta colectiva para la consolidación de la paz que reconozca la Colombia diversa y valore desde la complejidad del proceso del posconflicto, tanto los aportes de cada uno de sus actores, como las oportunidades y las restricciones de los territorios que habitan.
- Una comunidad investigativa fortalecida a través del trabajo colaborativo y de la cercanía con los territorios y comunidades afectadas por el conflicto armado, que contribuye a mejorar los indicadores de desempeño de las IES no acreditadas y de la institucionalidad local como requisito para avanzar en los procesos de paz territorial.
- Experiencias y aprendizajes posibles de replicar y capitalizar en entornos similares, que reconocen y visibilizan los esfuerzos locales para la construcción de paz en los escenarios nacional e internacional.





Como resultado de la Política de Investigación, la Política de Internacionalización, el Reglamento General Estudiantil, la Política Editorial, El Estatuto Profesoral y el Reglamento de Propiedad Intelectual, se ha promovido el ejercicio investigativo a través de los grupos de investigación, en articulación con comunidades académicas y científicas, nacionales e internacionales, cuyos productos se expondrán de manera abreviada en este libro.

La UAM espera con esta publicación, en la que entrega a la comunidad los resúmenes ejecutivos de las investigaciones terminadas durante el año 2017 y el primer semestre del año 2018, contribuir al fortalecimiento de la sociedad del conocimiento.