

Investigaciones UAM[®] 2019

Nº 6 | enero - diciembre | 2019

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 2019
Compilación: María del Carmen Vergara Quintero
Correo electrónico: mcvq@autonoma.edu.co

Manizales, noviembre de 2019
ISSN Impreso: 2390-0547
ISSN Electrónico: En trámite

Editora: Laura V. Obando Alzate
Corrección de estilo: Diego Fernando Noreña Vélez
Diseño y Diagramación: Estratosfera
Ilustraciones: Freepik adaptadas a diseño
Rector: Carlos Eduardo Jaramillo Sanínt

Centro de traducción UAM
Mónica Naranjo R.
Juan Carlos Vinasco
Mónica Alejandra Hurtado L.
Julián Mauricio Marín H.

Estudiante traductor- Maestría en Traducción e Interpretación - UAM I cohorte
Jonathan Pineda Rojas
Estudiante traductor- Maestría en Traducción e Interpretación - UAM II cohorte
Luisa Fernanda Montenegro C.

Revisores nativos
Alice James
Thomas Lock
Elizabeth Macharia (Estudiante traductor- Maestría en Traducción e Interpretación - UAM VI cohorte)

Comité Editorial:

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

Investigaciones UAM[®] 2019



Contenido

Presentación <i>Carlos Eduardo Jaramillo Sanínt. Rector</i>	10
La Universidad Autónoma de Manizales y su compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2016-2030	12

Ingenierías

Metodología para el Desarrollo Sostenible de una Empresa: Modelo Matemático y Acciones de Sostenibilidad <i>Methodology for the Sustainable Development of a Company: Mathematical Model and Sustainability Actions</i>	17
Macroyecto de investigación para el fortalecimiento de la competitividad agroindustrial de Manizales en los sectores de Musáceas y Cítricos <i>Research macroproject for strengthening Manizales' agroindustrial competitiveness in the Musaceous and Citrus sectors</i>	25

Salud

Efecto del proba UAM sobre las estrategias de movimiento del control postural en personas con Esclerosis Múltiple <i>Effect of the UAM Proba on Postural Control Movement Strategies for People with Multiple Sclerosis</i>	36
Determinantes sociales y condición física saludable de escolares colombianos: estudio multicéntrico <i>Social Determinants and Healthy Physical Condition of Colombian Schoolchildren: a Multicenter Study</i>	45
Determinantes sociales de la salud y los dominios de la discapacidad: estudio multicéntrico <i>Social Determinants of Health and Disability Domains: a Multicenter Study</i>	53
Caracterización clínica del biotipo gingival en pacientes adultos jóvenes <i>Clinical Characterization of Gingival Biotype in Young Adult Patients</i>	62
Desarrollo de software compatible con la sonda periodontal electromecánica <i>Development of Software Compatible with an Electromechanical Periodontal Probe</i>	70
Adaptación transcultural, validez y confiabilidad de la prueba de Evaluación de Desarrollo Infantil -EDI- en Colombia <i>Transcultural Adaptation, Validity and Reliability of the Child Development Evaluation Test - CDE - in Colombia</i>	76

Patrones del sueño según polisomnografía antes y después de la colocación de aparatología oral para el control de la apnea obstructiva del sueño: serie de casos
Sleep Patterns Based on a Polysomnography before and after the Placement of Oral Appliances for the Control of Obstructive Sleep Apnea: Series of Cases

84

Relación del número de eventos de bruxismo con el índice de masa corporal (IMC), la apnea del sueño y los signos vitales en una muestra poblacional
Relationship between the Number of Bruxism Events with the Body Mass Index (BMI), Sleep Apnea and Vital Signs in a Population Sample

95

Marcadores sanguíneos y electroencefalográficos del estrés en víctimas del conflicto armado colombiano: estudio de caso
Blood and Electroencephalographic Stress Markers in Victims of the Colombian Armed Conflict: a Case Study

102

Caracterización Electrofisiológica de Procesos Cognitivos en el Desarrollo de una Tarea Motora
Electrophysiological Characterization of Cognitive Processes in the Performance of a Motor Task

112

Estudios sociales y empresariales

Características de los referentes culturales en el subtitulado para Sordos (SpS) de la película *Un amigo para Frank*
Characteristics of the Cultural Reference in the Subtitling for the Deaf and Hard-of-Hearing (SDH) in the Film 'Robot & Frank' 121

Comprensión y posesición en traducción: un estudio de caso con seguimiento ocular y protocolo retrospectivo
Comprehension and Post-editing in Translation: A Case Study Utilizing Eye-tracking and Retrospective Protocol 129

Relaciones que emergen entre los comportamientos motores y la categorización perceptual de objetos en infantes prelingüísticos
Relationships that Emerge between Motor Behaviors and Perceptual Categorization of Objects in Prelinguistic Infants 137

Transformaciones en la creación de productos gastronómicos que se generan mediante el dibujo como estrategia de formación: un estudio de caso múltiple
Transformations in the Creation of Gastronomic Products Generated by Drawing as a Training Strategy: A Multiple Case Study 146

Capital intelectual de la Institución de Educación Superior CINOC: Contribuciones para la gestión del conocimiento
Intellectual capital of the Higher Education Institution CINOC: Contributions to Knowledge Management 153

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

Relación entre el nivel de actividad física y una prueba de esfuerzo en estudiantes universitarios	163
Corrosión por picaduras en aceros inoxidables ferríticos (409, 409AL y 439)	165
Derechos Humanos y migración México - Estados Unidos	167
Identificación de los elementos que debe tener en cuenta una empresa al momento de enfrentar una crisis	170
Corrosión electroquímica de aleación de aluminio 2055 (Al-Li) con un recubrimiento anodizado	173
Estilo de vida de las personas que viven con DT2 en Oxlutzcab Yucatán	175
Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 4 a 12 años del municipio de María La Baja, Bolívar	178
Eficacia de la termoterapia, la electroterapia y las técnicas manuales en el tratamiento de pacientes con trastornos temporomandibulares que asisten a la IPS de la Universidad Autónoma de Manizales de febrero a junio de 2020	181

Por una cultura inclusiva en la universidad: experiencia y aportes para la práctica	184
Medición de alvéolos dentales por medio de tomografía <i>cone beam</i> (CBCT)	187
Cambio tecnológico y ofertas de trabajo en periódicos para oficinistas caso taquimecanógrafas y capturistas de datos en ciudad de México, 1970-2000	189
Enfermedades musculoesqueléticas en los trabajadores afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social 1997 - 2012	191

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 2019 se cumplen 22 años de nuestro *Foro de Investigación UAM*, un espacio que se ha convertido en la oportunidad para que las comunidades académicas y grupos de investigación UAM hagan entrega a la población de resultados, conclusiones y recomendaciones que surgen de los procesos de investigación, en aras de aportar a la transformación del aula y a la proyección, al igual que transferir estos resultados a comunidades científicas y no científicas (empresarios, actores sociales, actores del estado, etc.) para que puedan ser utilizados como insumo para la toma de decisiones informadas y para la solución de problemas socialmente vivos.

Este año el *Foro de Investigación* hará énfasis en el aporte que realiza la UAM al logro de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* (ODS). En la actualidad, este aspecto es considerado un reto de las Instituciones de Educación Superior (IES), de manera que éstas deben tener una mayor articulación con sus entornos territoriales más próximos, propiciar un impacto real en la dimensión local para las estrategias de desarrollo sostenible y los procesos de construcción del conocimiento, y tener un papel crucial en la promoción y configuración de alianzas multi-actor que se requieren para hacer realidad los ODS; ello, con el fin de Impulsar nuevas formas de producción social del conocimiento, nuevos valores y, sobre todo, nuevas agendas de formación, investigación e innovación que conecten mejor el conocimiento, las necesidades humanas y la agenda por el desarrollo sostenible.

Como resultado del análisis de los ODS, la UAM decidió realizar una apuesta por cinco de ellos, reconociendo las fortalezas y capacidades institucionales, y capitalizando de manera sinérgica nuestras experiencias y conocimientos acumulados. Los cinco ODS mencionados son:

- ODS # 3. Salud y Bienestar.
- ODS # 4. Educación de Calidad.
- ODS # 8. Trabajo decente y crecimiento económico.
- ODS # 9. Industria innovación e infraestructura.
- ODS # 13. Acción por el clima.

El trabajo sobre estos ODS se ha realizado en alianzas que han permitido fortalecer el trabajo interdisciplinario, interinstitucional e intersectorial 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 una introducción sobre la apuesta institucional por los ODS. La segunda incluye los resúmenes de las investigaciones -en formatos de *policy brief*- de los grupos de investigación en las áreas de Ingenierías, Salud y Estudios Sociales y Empresariales. Y la tercera 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) 2019, 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 2018 y el primer semestre del año 2019, contribuir al fortalecimiento de la sociedad del conocimiento.

Carlos Eduardo Jaramillo Sanínt
Rector
Universidad Autónoma de Manizales

La Universidad Autónoma de Manizales y su compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2016-2030

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) – agenda 2030

Estos objetivos representan una apuesta mundial para el cierre de las brechas estructurales que enfrenta nuestro planeta. Fueron propuestos en la Asamblea General de las Naciones Unidas en septiembre de 2015 y propenden por la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados miembros que los adoptaron.

Fueron acogidos a partir del año 2016 y serán orientadores de los planes y políticas de los países e instituciones a nivel mundial al 2030, centrándose en la dignidad e igualdad de las personas. Se espera que sean alcanzados a partir de un espíritu práctico y de colaboración, convirtiéndose en una herramienta de planificación y seguimiento que ayudará a los países y a las instituciones a tomar mejores decisiones, a favor de las generaciones futuras.

Los ODS se concretan a partir de 17 enunciados que recogen los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), planeados al 2015 y que incluyen nuevas dimensiones, con el propósito de contar con una agenda más global e incluyente. Pretenden, a través de la adopción de medidas efectivas, reducir la pobreza y la desigualdad social y económica, mejorar la productividad y la infraestructura, consolidar la paz y la prosperidad, mitigar el cambio climático y el riesgo de desastres; además, disminuir la segregación y rezagos en la calidad de los servicios de educación y salud.

Los ODS proporcionan orientaciones claras y definen metas alcanzables para que todos los países puedan adoptarlos, de acuerdo con sus propias prioridades y en coherencia con los desafíos ambientales del mundo en general.

Para Colombia, los ODS se han constituido como un elemento articulador e integrador de las distintas agendas, tanto del sector público como privado. Desde el Gobierno Nacional se analizó la correspondencia de las 169 metas de los ODS.

En el escenario de la agenda 2030, en un marco de gobernanza global por la sostenibilidad del planeta, la Universidad Autónoma de Manizales (UAM), como resultado de una reflexión cuidadosa de su quehacer y responsabilidad en el ámbito local y regional, ratifica su compromiso con los ODS, y reconoce la

necesidad de continuar fortaleciendo y creando nuevas alianzas para la acción conjunta en un escenario de corresponsabilidad que mejore el impacto de nuestras acciones.

Reconociendo, entonces, nuestras fortalezas y capacidades institucionales, y capitalizando de manera sinérgica nuestras experiencias y conocimientos acumulados como comunidad académica, la UAM hace una apuesta 2016-2030 con cinco ODS:

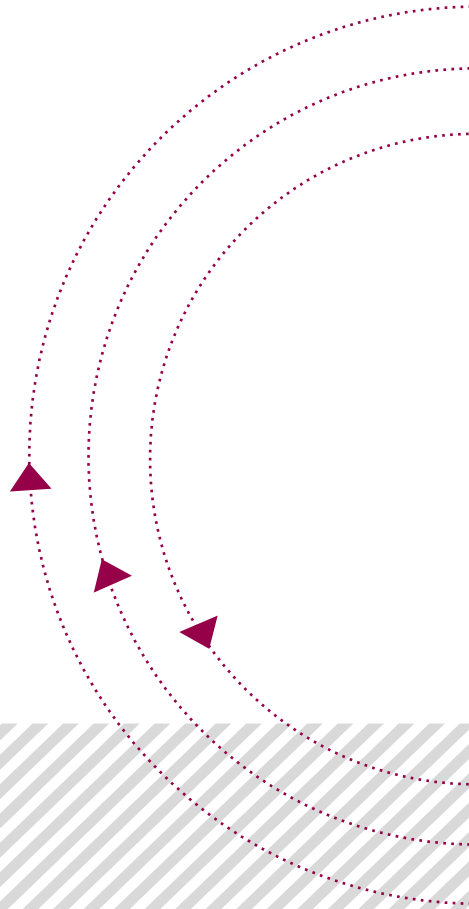
- ODS # 3. *Salud y Bienestar*. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.

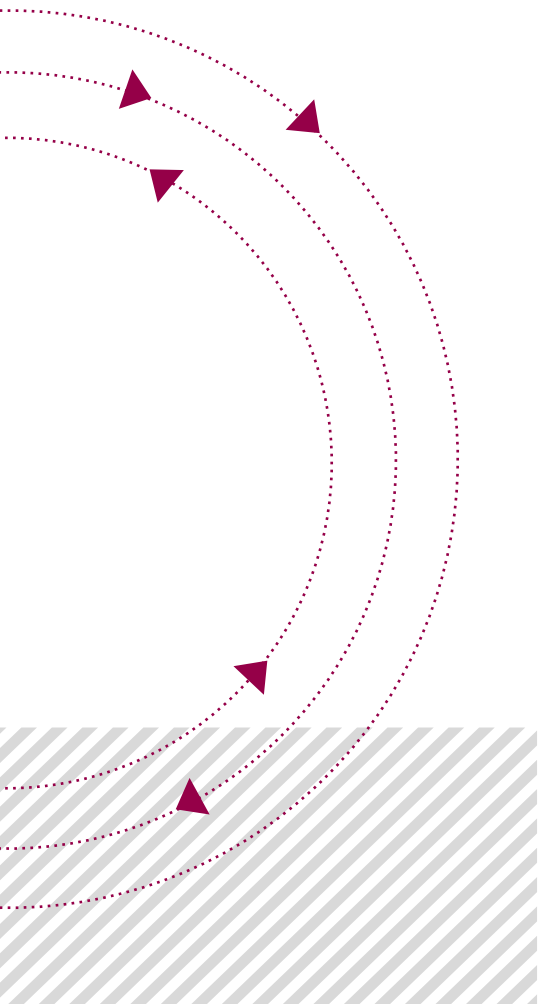
- ODS # 4. *Educación de Calidad*. Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.

- ODS # 8. *Trabajo decente y crecimiento económico*. Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos.

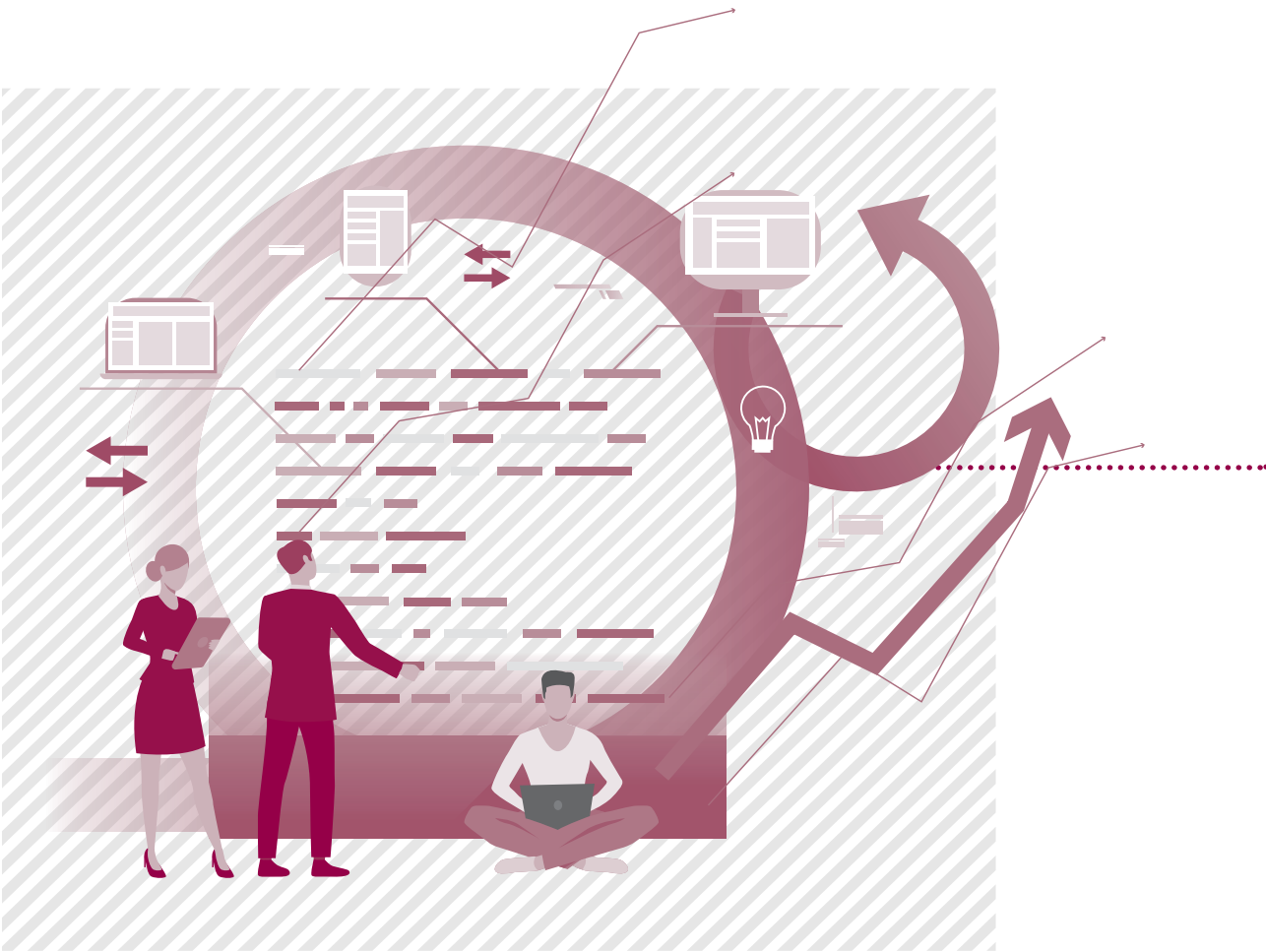
- ODS # 9. *Industria innovación e infraestructura*. Construir infraestructuras resilientes; promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.

- ODS # 13. *Acción por el clima*. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.





Ingenierías



Metodología para el Desarrollo Sostenible de una Empresa: Modelo Matemático y Acciones de Sostenibilidad

Methodology for the Sustainable Development of a Company: Mathematical Model and Sustainability Actions

Orlando Valencia Rodríguez | Doctor en Ingeniería
E-mail: orlandovr@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: Grupo de Investigación en Física y Matemáticas con énfasis en la formación de ingenieros ■

Palabras clave: *dinámica de sistemas, sostenibilidad empresarial, desarrollo sostenible*
Key words: *systems dynamics, business sustainability, sustainable development*

Problema a resolver

Hoy en día las empresas se enfrentan a numerosos retos y mayores niveles de competitividad, tanto a nivel local como internacional. La empresa que es competencia se puede encontrar en cualquier parte del mundo y ofrecer sus productos y servicios de manera virtual, pero compete de manera real. Sin embargo, a pesar de los grandes avances y progresos que han logrado las industrias, actualmente se tiene un gran compromiso con la sostenibilidad, la cual se refleja a través de diferentes formas, entre ellas, la disminución de los residuos, la producción más limpia, el uso de materias primas biodegradables, la utilización de energías alternativas, la generación de conciencia ambiental, la educación para la cultura ecológica, el mercadeo de los denominados productos verdes, entre otros. Estos aspectos se enmarcan en lo que se denomina la sostenibilidad empresarial.

Algunas empresas han optado por una o varias alternativas de las anteriormente mencionadas, y lo han hecho de manera voluntaria u obligados por el entorno. De igual manera, deciden cumplir con la normatividad, mientras que otras incorporan la sostenibilidad empresarial como parte de sus estrategias de permanencia en el largo plazo. Esto implica vincular elementos de las dimensiones social, económica y ambiental, según las características de cada empresa, su proceso productivo y el interés, enfoque o necesidades específicas, de tal forma que permitan lograr un equilibrio multidimensional. Entonces ¿cómo evaluar e integrar la sostenibilidad empresarial?

Existen diferentes opciones para abordar el tema de la sostenibilidad empresarial, en este caso, se toma la dinámica de sistemas como base para la metodología de análisis y la construcción de un modelo sostenible para una empresa, con algunas de las variables más importantes. Se integran aspectos estadísticos, matemáticos y del enfoque sistémico. Se parte de la identificación clara del problema, la definición de variables, la construcción del modelo de dinámica de sistemas, su simulación, el análisis de sensibilidad y, finalmente, el planteamiento de acciones de sostenibilidad.

Contexto de estudio

La sostenibilidad empresarial parte del mismo concepto de desarrollo sostenible aplicado al campo empresarial. El desarrollo sostenible plantea el uso eficiente de los recursos sin afectar la posibilidad de que las futuras generaciones puedan disponer de ellos para garantizar su bienestar (Brundtland, 1987). La sostenibilidad empresarial se deriva del desarrollo sostenible, por lo tanto, involucra los pilares: económico, social y ambiental, conocidos como el triple *bottom line* (Elkington, 1997). Un crecimiento económico sin tener en cuenta lo

social y lo ambiental será algo temporal. Por el contrario, un énfasis en lo social o lo ambiental sin una solidez económica tampoco permitirá la viabilidad de la empresa.

La sostenibilidad empresarial, basada en los conceptos del desarrollo sostenible, es un tema que se ha tratado en diferentes escenarios, pero no se ha manejado de manera integrada o sistémica como lo permite la dinámica de sistemas (Valencia, 2019; Valencia, Olivar y Redondo, 2019; Valencia, Olivar y Redondo, 2018). Esta es una metodología para el modelamiento de sistemas complejos (Aracil, 1995; Aracil & Gordillo, 1997; Forrester, 1961; Sterman, 2000; Schaffernicht, 2007) que requieren un análisis exhaustivo de sus componentes y la comprensión global de su funcionamiento. A la dinámica de sistemas también se le considera como una herramienta científica de construcción de modelos de sistemas, los cuales son susceptibles de ser simulados mediante el uso de computadores (Antequera, 2012).

El análisis de empresas, o partes de ella, inicia con aplicaciones como el modelo del sistema de producción -distribución y características dinámicas de un sistema cliente-productor-empleo (Forrester, 1961)-. En los años 90, Aracil (1995) y Gordillo (1997) plantean y actualizan los conceptos de dinámica de sistemas; por su parte, Sterman (2000) desarrolla elementos conceptuales y procedimentales de la dinámica de sistemas, con enfoque en aplicaciones empresariales, el planteamiento de políticas para la toma de decisiones y aspectos logísticos de las cadenas de suministros. Por otro lado, el modelamiento organizacional bajo un enfoque de dinámica de sistemas es planteado por Arango (1997).

El uso de casos para la comprensión de los conceptos y metodología de la dinámica de sistemas es utilizado por Schaffernicht (2007). Otros modelos de gestión aplicados a la sostenibilidad son presentados por Barcellos de Paula (2010), quien plantea la gestión sostenible como una actividad integradora en la empresa. Por su parte, García (2012) se plantea algunos modelos en el entorno de la gestión empresarial haciendo uso de la dinámica de sistemas. La empresa textil también ha sido objeto de modelamiento (Gómez & Gómez Niño, 2013). Un proceso de modelamiento de DPS Telecom (Berry, 2013) es presentado por el CEO de la misma empresa y es realizado bajo esta metodología de la dinámica de sistemas.

El proceso metodológico tomado como base la dinámica de sistemas que se resume en la *Figura 1*. Es esencial tener una completa claridad del sistema estudiado y de la problemática a abordar, de tal forma que permita la selección de las variables claves y poder identificar los posibles patrones de comportamiento. Se crea el modelo, se realiza la simulación y el análisis de sensibilidad y posteriormente, el planteamiento de las acciones de sostenibilidad en conjunto con los responsables de la dirección de la empresa.

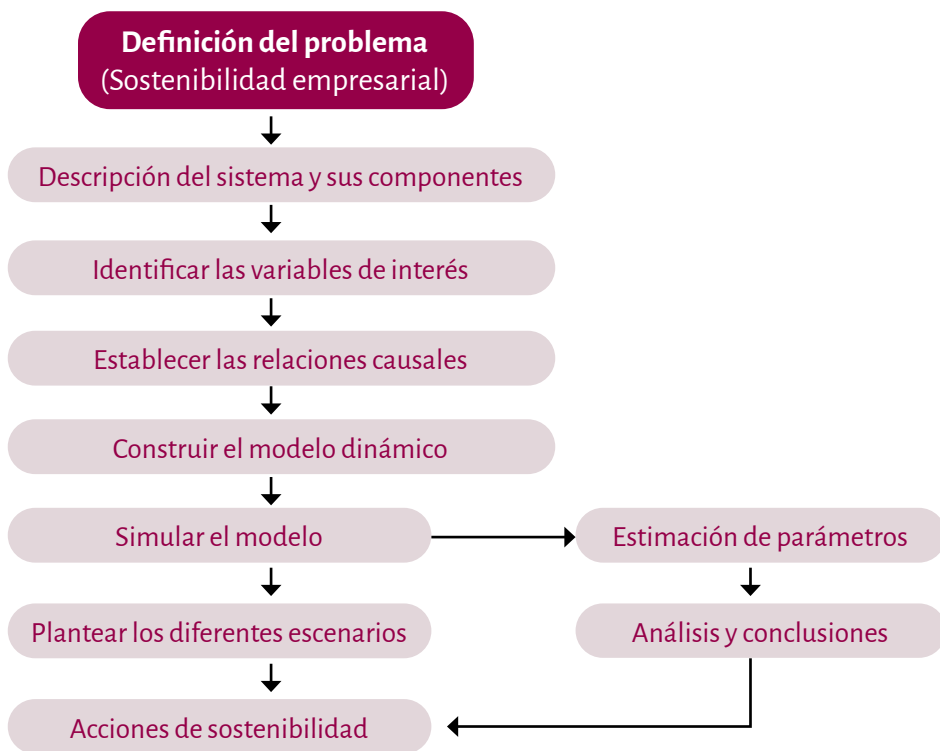


Figura 1. Proceso metodológico para el análisis de la sostenibilidad empresarial.
Fuente: elaboración propia

En la *Figura 2* se presenta el módulo correspondiente a la gestión de residuos sólidos en el cual se hace énfasis en el denominado Scrap: residuos sólidos industriales o chatarra, como retales metálicos de lámina, alambres de cobre y aluminio. Los residuos generados dependen de los niveles de producción y la cantidad de kilogramos que se pueden generar por producto. Los residuos son almacenados y luego dispuestos o clasificados, de acuerdo con sus características. Finalmente, hay un aprovechamiento de un porcentaje de estos residuos que generan algunos ingresos económicos a los que hemos denominado verdes.

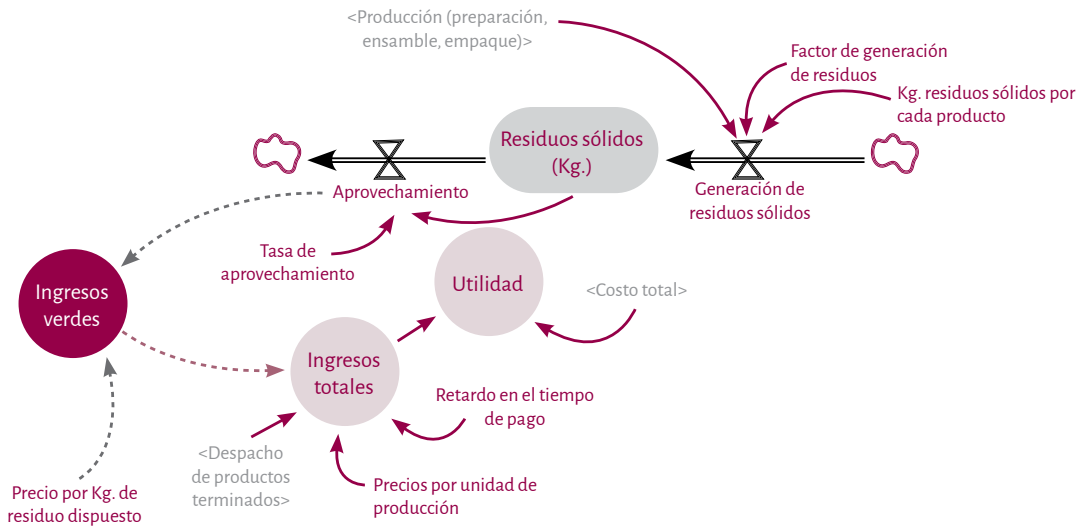


Figura 1. Proceso metodológico para el análisis de la sostenibilidad empresarial.

Fuente: elaboración propia

Recomendaciones

Dirigidas a investigadores, docentes, estudiantes, comunidad académica en general y empresas.

- Es importante que las empresas comprendan que la sostenibilidad empresarial no es simplemente el cumplimiento de normas orientadas a la protección del medio ambiente, sino la integración de los elementos sociales, económicos y ambientales que contribuyan a la permanencia de la actividad productiva en el tiempo.
- La generación de residuos es un importante indicador sobre el nivel de desempeño de una empresa, y se hace necesario hacer un mayor y mejor seguimiento de ellos, de tal manera que se pueda establecer la cantidad generada, el tratamiento, su uso, el aprovechamiento, su impacto interno y en su entorno.
- Los problemas en la empresa deben ser abordados de forma integral, buscando causas reales y no simplemente dar soluciones a los síntomas, ya que los efectos del problema aparecerán con mayor intensidad.
- Las variables claves que se analizan en la empresa dependen de las características propias de cada una de ellas, sin embargo, se recomienda tener

muy presente los factores relacionados con la contratación de personal, la generación de residuos y el consumo energético.

- Finalmente, en el estudio organizacional se sugiere evaluar diferentes alternativas y la metodología, entre las que se encuentra la dinámica de sistemas, la cual busca tener una visión integradora de la situación problemática a abordar.

Recommendations

Aimed towards researchers, teachers, students, the academic community and companies.

- It is important that companies understand that business sustainability is not simply the fulfillment of rules aimed at protecting the environment, but the integration of social, economic and environmental elements that contribute to the permanence of productive activity over time.

- The generation of waste is an important indicator of the level of performance of a company, and it is necessary to make a greater and better follow-up on it, so that the amount generated, treatment, usage, internal impact in its surroundings can be established.

- The problems in the company must be approached in an integral way, looking for real causes and not simply giving solutions to the symptoms, since the effects of the problem will appear with greater intensity.

- The key variables that are analyzed in the company depend on the characteristics of each one of them, however, it is recommended to keep in mind the factors related to the hiring of personnel, the generation of waste and energy consumption.

- Finally, in the organizational study, it is suggested to evaluate different alternatives and the methodology, in which we find the dynamics of systems that seeks an integrative vision of the problematic situation to be addressed.

Referencias

Antequera Baiget, J. (2012). *Propuesta metodológica para el análisis de la sostenibilidad regional* (tesis de doctorado). Programa de doctorado en sostenibilidad, tecnología y humanismo, Universidad Politécnica de Catalunya.

Aracil Santoja, J., & Gordillo, F. (1997). *Dinámica de sistemas* (primera edición ed.). Madrid, España: Alianza Editorial.

Aracil Santonja, J. (1995). *Dinámica de sistemas* (primera edición. ed.). Escuela Superior de Ingenieros de Sistemas. Madrid: Isdefe.

- Arango Serna, M. D. (1997). *Una aproximación metodológica para el modelamiento organizacional bajo un enfoque de dinámica de sistemas* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín, Medellín.
- Barcellos de Paula, L. (2010). *Modelos de gestión aplicados a la sostenibilidad empresarial* (tesis de doctorado). Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Berry, B. (2013). *How a CEO can create a sustainable competitive advantage by modeling the company as a dynamic system*. 31st International Conference System Dynamics Society.
- Brundtland, G. H. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro Futuro Común*. Recuperado de: <http://www.un.org/es/comun/docs>.
- Elkington, J., & Rowlands, I. H. (1999). Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business. *Alternatives Journal*, 25(4), 42.
- Forrester, J. W. (1961). *Industrial Dynamics*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- García, J. M. (2012). *Dinámica de sistemas. Ejercicios* (tercera edición ed.). Barcelona: España.
- Gómez P. U. E., & Gómez Niño, O. (2013). Modelo de simulación para el proceso de producción en empresas de confección textil. *Sistemas & Telemática*, 11(24), 73-89.
- Schaffernicht, M., (2007). *Indagación de situaciones dinámicas mediante la dinámica de sistemas*. Talca: Editorial Universidad de Talca, 268 P.
- Sterman, J.D. (2000). *Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world*. Massachusetts Institute of Technology Sloan School of Management, McGraw – Hill, Massachusetts, USA, 1008 P. ISBN: 978-0-07-231135-8
- Valencia, Orlando. (2019). *Metodología para el Desarrollo Sostenible de una Empresa: Modelo Matemático y Acciones de Sostenibilidad*. Tesis Doctorado en Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia.
- Valencia, Orlando.; Tost, Gerard Olivar and Redondo, Johan M. (2019). *Metodología para el Modelado de algunos Aspectos Asociados a la Sostenibilidad Empresarial y su Aplicación en una Empresa Manufacturera*. Inf. tecnol., vol.30, no.4, p.103-126. ISSN 0718-0764
- Valencia, Orlando.; Olivar, Gerard y Redondo, Johan (2018). *Modeling a productive system incorporating elements of business sustainability*. Revista Dyna. ISSN: 2346-2183 ed: Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional de Colombia. Vol. 85, 207, pág. 113 – 122.



Macroproyecto de investigación para el fortalecimiento de la competitividad agroindustrial de Manizales en los sectores de Musáceas y Cítricos

Research macroproject for strengthening Manizales' agroindustrial competitiveness in the Musaceous and Citrus sectors

Olga Lucía Ocampo López | Ingeniera Química. Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Especialista en Ingeniería Ambiental. Máster en Ingeniería. Doctora en Ingeniería.

E-mail: olocampo@autonoma.edu.co

Lina Victoria Berrio | Ingeniera de Alimentos. Especialista de Desarrollo Gerencial. Máster en Administración de Negocios.

E-mail: lberrio@autonoma.edu.co

Catalina Rocha Ruiz | Arquitecta. Especialista en Gestión Estratégica de Diseño y Gerencia de Proyectos. Técnica en Cocina y Pastelería. Estudiante Maestría en Creatividad e Innovación en las Organizaciones

E-mail: crochar@autonoma.edu.co

Jessica Paola Buitrago Corrales | Ingeniera de Alimentos. Especialista en Planeación y Gestión Estratégica.

E-mail: jessicabuitragocorrales@gmail.com

Diego Alejandro Cárdenas Tamayo |

Técnico profesional en Cocina. Especialista en Cocina de Vanguardia.

E-mail: dcardenas@autonoma.edu.co

Daniela Duque | Profesional en Negocios Internacionales. (Contratista).

E-mail: daniela.duqueg@autonoma.edu.co

Gloria Patricia Castrillón Arias | Trabajadora Social. Socióloga. Especialista en Ciencias Políticas y en Sociología. Doctora en Sociología.

E-mail: reddeproyeccion@autonoma.edu.co

Xiomara Agudelo | Ingeniera Agrónoma.
Estudiante de Maestría en Sistemas de
Producción Agropecuaria. (Contratista).

E-mail: x.agudelo@gmail.com

Julián Eduardo Escobar | Ingeniero
Agrónomo (Contratista).

E-mail: julianescobarv@gmail.com

Mauricio Grajales | Ingeniero Agrónomo
(Contratista).

E-mail: julianescobarv@gmail.com

Jaime Eduardo Gallego | Ingeniero Indus-
trial. Especialista en Sistemas de Control
Organizacional y de Gestión.

E-mail: jaime.gallegog@autonoma.edu.co

Marcela Carvajal | Profesional en Mer-
cadeo Nacional e Internacional. Magíster
en Administración de Negocios.

E-mail: marcelacarvajal@autonoma.edu.co

Paula Zuluaga Arango | Economista em-
presarial. Magíster en Administración.

E-mail: pзулуaga@autonoma.edu.co

■ **Grupos de Investigación: Desarrollo Regional Sostenible; Diseño Mecánico y
Desarrollo Industrial – Archytas; Diseño y Complejidad; Empresariado** ■

Palabras clave: producción, agroindustrial, comercial, competitividad, fortalecimiento

Key words: production, agroindustrial, business, competitiveness, strengthening

Problema a resolver

En el año 2014, por iniciativa de la Secretaría de TIC y Competitividad, se elaboró la Agenda de Competitividad de Manizales como un plan de trabajo público-privado con acciones de corto, mediano y largo plazo que permitan acelerar la productividad e impulsar un crecimiento económico sostenido en los sectores estratégicos, entre los cuales se encuentra la Agroindustria. Para este sector, según las cifras de áreas cultivadas y producción suministradas por la Unidad de Desarrollo Rural se priorizaron, entre otros sectores, cítricos y musáceas.

La visión de la cadena productiva de plátano en Colombia para el 2025 plantea que habrá logrado el más alto grado de productividad y competitividad, con un rendimiento de 12 toneladas por hectárea y una reducción de los costos de producción del 10%; se estiman áreas sembradas en 750.000 hectáreas y un 12% de esta producción para mercados internacionales.

Caldas ocupa la novena posición en la producción nacional de plátano, con las siguientes estadísticas: área sembrada: 24.561 ha; producción: 231.720 Ton; rendimiento: 11,05 Ton/ha. Por su parte, las estadísticas de producción de plátano en el municipio de Manizales son las siguientes: área sembrada: 2.582 ha; producción: 30.984 Ton; rendimiento: 12 Ton/ha. Con relación a los cítricos, Colombia presenta condiciones favorables para su cultivo. En el Eje Cafetero, según las estadísticas de Citricaldas, para el año 2014 se contaba con 2.881 ha sembradas por sus asociados, de las cuales el 78% corresponde a naranjas. Se identifican picos en la producción, lo cual trae reducción en el precio e incremento de los subproductos como son las terceras.

Desde la construcción de la agenda de competitividad en el año 2014, se ha trabajado en el cierre de brechas en el sector de musáceas y cítricos en los temas estratégicos, tecnológicos, de conocimiento, de soporte y de políticas públicas. Es importante destacar el trabajo realizado por la Universidad Autónoma de Manizales -UAM-, con el apoyo de la Alcaldía de Manizales, durante el año 2017, enfocado al fortalecimiento de ambos sectores, donde se desarrollaron diferentes actividades para el fortalecimiento técnico, productivo, administrativo y comercial de los productores de la asociación de musáceas de Manizales, Asomuma y de cítricos, Citricaldas. No obstante, se requiere continuar fortaleciendo al sector y a los actores de cada cadena para avanzar en la productividad y competitividad.

La Agenda de competitividad de Manizales identifica brechas tecnológicas, estratégicas, de comercialización y de conocimiento, en las cuales se han realizado diferentes acciones para avanzar en la competitividad del sector musáceas y cítricos.

En este contexto, es necesario trabajar en ambos sectores: musáceas y cítricos, con un enfoque de cadena productiva, con el fin de lograr mejorar la

productividad en la finca, fortalecer el proceso de transformación y avanzar en la producción y comercialización de productos con valor agregado.

Contexto del estudio

En el año 2014, por iniciativa de la Secretaría de TIC y Competitividad, la Cámara de Comercio de Manizales, la ANDI, el Comité Intergremial de Caldas y la Comisión Regional de Competitividad de Caldas, 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 acelerar la productividad de los entes empresariales de la ciudad e impulsar un crecimiento económico sostenido en cuatro sectores estratégicos definidos: metalmecánico -Tic-biotecnología y agroindustria. De acuerdo con cifras de áreas cultivadas y producción suministradas por la Unidad de Desarrollo Rural, se priorizaron para agroindustria: cafés especiales, cítricos, musáceas y lácteos.

La cadena productora de plátano involucra a quienes intervienen y afectan sus precios, es decir, a los productores en su 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 entrega 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 (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2005).

En cuanto a los cítricos, son cultivos permanentes que tienen gran adaptabilidad a diversas condiciones climáticas y edáficas. La producción cítrica en el país es estacional, obteniéndose dos cosechas al año (ACCPC, 2000), centradas en los periodos de mayo y julio, octubre y diciembre (Martínez et al., 2005). Los cítricos en Colombia se comercializan en fresco y de dos formas principalmente; una tradicional, utilizando como canales las centrales mayoristas, donde el acopiador rural le compra el producto a campesinos y pequeños productores para trasladarlo a la plaza regional, donde es comprado por el intermediario mayorista y venderlo a los detallistas; otra forma, consiste en que los comercializadores organizados que se encargan de distribuir el producto en canastillas plásticas o en empaques rígidos de cartón, lo venden en mercados especializados, donde hay exigencias de calidad, tamaño, empaque, volumen permanente y el precio se fija previamente mediante contratos establecidos (Martínez, et al., 2005; Aguilar et al., 2012). Sin embargo, cuando se presentan las épocas de sobreproducción, los grandes productores también utilizan la forma tradicional de comercialización para darle salida al producto, aumentando de esta manera la oferta y afectando el precio del producto (Citricaldas – datos no publicados).

Referente Teórico

El proyecto de investigación pretende brindar diferentes alternativas para ampliar la competitividad de ambos sectores, creando cuatro (4) componentes en los que profesionales capacitados tendrán la oportunidad de aportar al cierre de brechas para cada sector, las cuales se mencionan a continuación:

Fortalecimiento de la cadena de suministro de materias primas en empresas Ancla del Sector de Musáceas en Manizales

Los cultivos de los sectores en cuestión, en el municipio de Manizales, tienen gran importancia social y económica por ser uno de los productos que más se utilizan en la dieta alimenticia familiar y fuente generadora de trabajo e ingresos para la región, creando la necesidad de hacer un acompañamiento permanente en todo lo relacionado a la producción primaria (Sierra, 2017).

Fortalecimiento del proceso de transformación en empresas Ancla del Sector de Musáceas en Manizales

Las opciones de comercialización de ambos sectores se pueden presentar, siempre y cuando el productor busque un mayor valor, entendiéndose que siempre debe ser entregado al consumidor con excelentes características sensoriales, organolépticas y exentos de cualquier tipo de peligro al momento de su ingesta (Palencia, 2006).

Fortalecimiento del proceso de comercialización nacional e internacional en empresas Ancla del Sector de Musáceas

En el contexto del fortalecimiento del proceso de comercialización nacional e internacional en empresas Ancla del Sector de Musáceas en Manizales, es importante destacar el papel del desarrollo de proveedores como base de un proceso de integración de la cadena de suministro, que permite generar una asociación gana-gana entre fabricantes y proveedores a través del intercambio de información y la anticipación a las necesidades del otro, promoviendo el desarrollo de productos y mejorando la comunicación de doble vía (Flynn, Huo, & Zhao, 2010) y a su vez, generando un mejoramiento del servicio al cliente de la empresa (Petersen et al., 2005; Koufteros et al., 2007; Ragatz et al., 2002).

Implementación de acciones para la Apropiación Social del Conocimiento -ASC- y el fomento al consumo de Musáceas y Cítricos en Manizales

La comunidad académica que integra el grupo de investigación Desarrollo Regional Sostenible, entiende el desarrollo como un proceso de Desarrollo Humano Integral, que se evidencia en el mejoramiento continuo de condiciones de vida de la población que habita un territorio, al igual que como un proceso localizado, endógeno y autónomo, llevado a cabo por los actores sociales que lo constituyen, exigiendo el despliegue de sus conocimientos y competencias. Las dos líneas de investigación del grupo son Gestión Territorial y Capital Social, ambas aportan a la comprensión de los procesos de Desarrollo Económico Local (DEL) y a los procesos de Desarrollo Humano Integral, fin último del desarrollo.

Recomendaciones

Dirigidas a productores y transformadores de musáceas y cítricos de la ciudad de Manizales, al igual que a los actores de las mesas de competitividad

- Es importante formentar el proceso de asociatividad de los pequeños productores, con el fin de disminuir costos en los procesos de asesoría técnica y profesional que se requieren, tanto para la producción agrícola estandarizada y de calidad, así como para su posterior comercialización a nivel local, nacional e internacional.

- Teniendo en cuenta que los procesos de calidad e inocuidad tanto en productores (BPA, predio exportador, entre otros), como en transformadores (BPM, HACCP, ISO 22000, entre otros), son en sí mismos procesos que favorecen la estandarización, la reducción de costos, el aumento de la productividad y el mejoramiento continuo de los procesos, se hace necesario el conocimiento de la normatividad que aplica a cada uno de ellos, así como el acompañamiento profesional en su adecuada implementación, lo cual puede apalancarse a través de las gestiones y proyectos, resultado de la interacción de los diferentes actores públicos-privados que conforman las mesas agroindustriales de cada sector.

Recommendations

Aimed towards producers and processors of Musaceae and citrus products from the city of Manizales, as well as to the participants of the competitiveness committees

- It is important to encourage the process of partnership of small producers, in order to reduce costs in the necessary processes of technical and professional advice, for both standardized and quality agricultural production, as well as for its subsequent commercialization at local, national and international levels.
- Bearing in mind that quality and safety processes among producers (BPA, exporting property, among others), and processors (BPM, HACCP, ISO 22000 standard, among others), are processes themselves favoring standardization, cost reduction, increased productivity and continuous process improvement, it is therefore necessary to know the regulations for each one of these, as well as having the professional support for a proper implementation. This can be leveraged through the efforts and projects resulting from the interaction of the different public-private participants that make up the agro-industrial committees of each sector.

Referencias

- Aguilar, E., Escobar, M., Passaro, C. (2012). Situación actual de la cadena de cítricos en Colombia: limitantes y perspectivas. En: *cítricos: cultivo, poscosecha e industrialización*. Itagüí, Colombia.
- Flynn, B. B., Huo, B., & Zhao, X. (2010). The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. *Journal of operations management*, 28(1), 58-71.
- Koufteros, X. A., Cheng, T. E., & Lai, K. H. (2007). “Black-box” and “gray-box” supplier integration in product development: Antecedents, consequences and the moderating role of firm size. *Journal of Operations Management*, 25(4), 847-870.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR Agronet. (2014) *Cartilla sobre el cultivo del plátano*. Recuperado en mayo 2 de 2014 de: http://www.agronet.gov.co/www/docs_siz/2006718101120_Cartilla%20sobrel%20el%20Cultivo%20de%20platanos.pdf

Palencia, G., Gómez, R., Martín, J. (2006). *Manejo sostenible del cultivo del plátano*. Corpoica. Bogotá, Colombia.

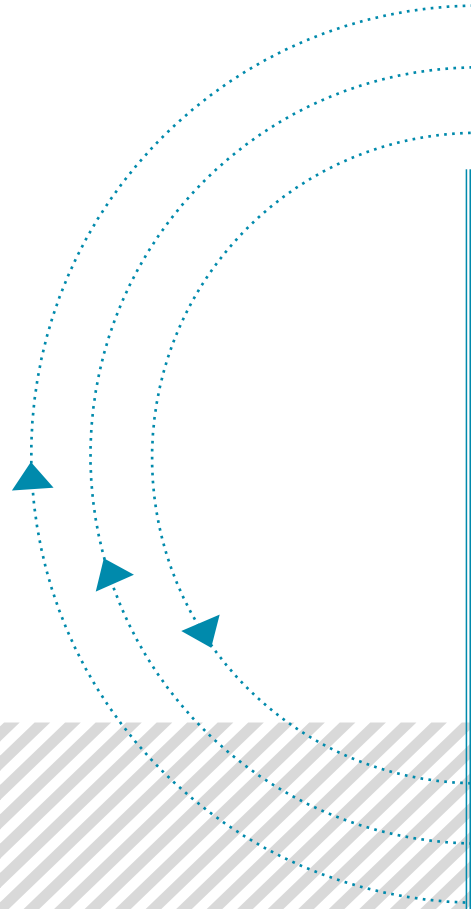
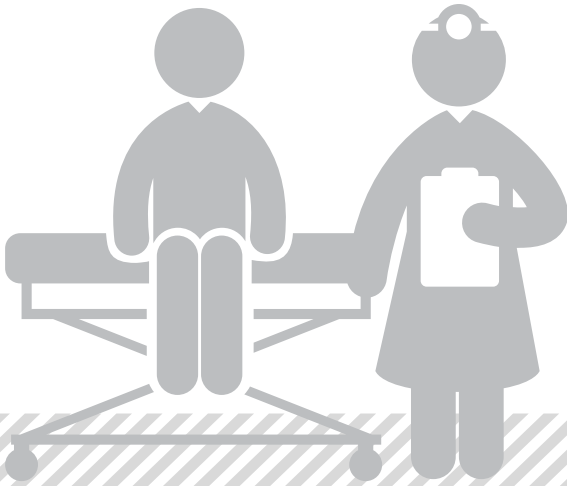
Ragatz, G. L., Handfield, R. B., & Petersen, K. J. (2002). Benefits associated with supplier integration into new product development under conditions of technology uncertainty. *Journal of business research*, 55(5), 389-400

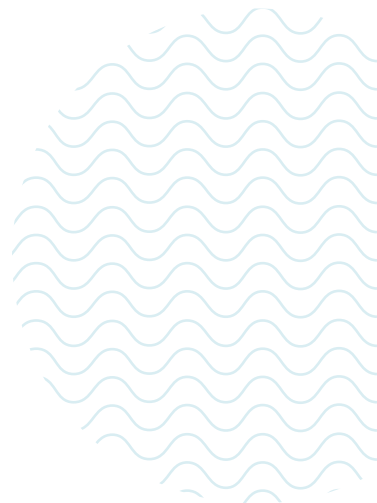
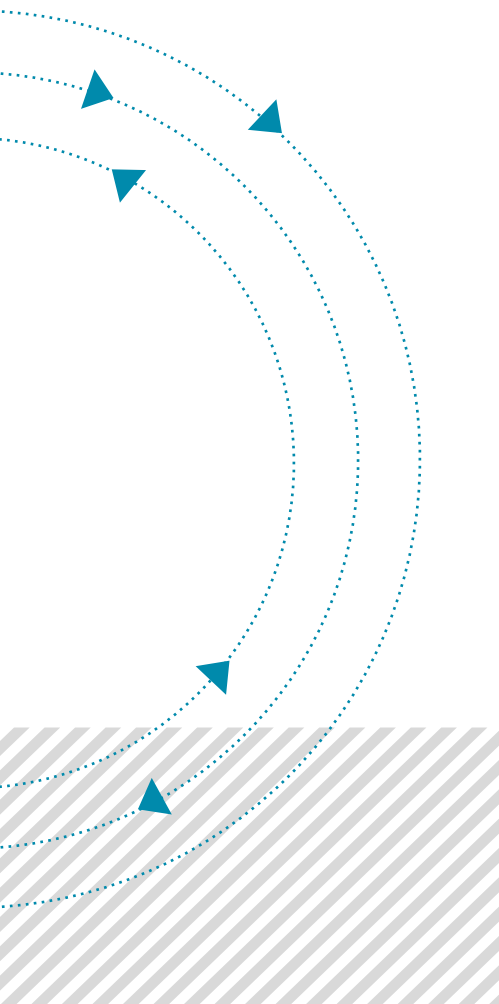
Sierra, J. (2017). Producción bananera colombiana apunta a crecer 3,2 % este año. De: *El Colombiano*. Disponible en: <http://www.elcolombiano.com/negocios/produccion-bananera-en-colombia-EB6175622>



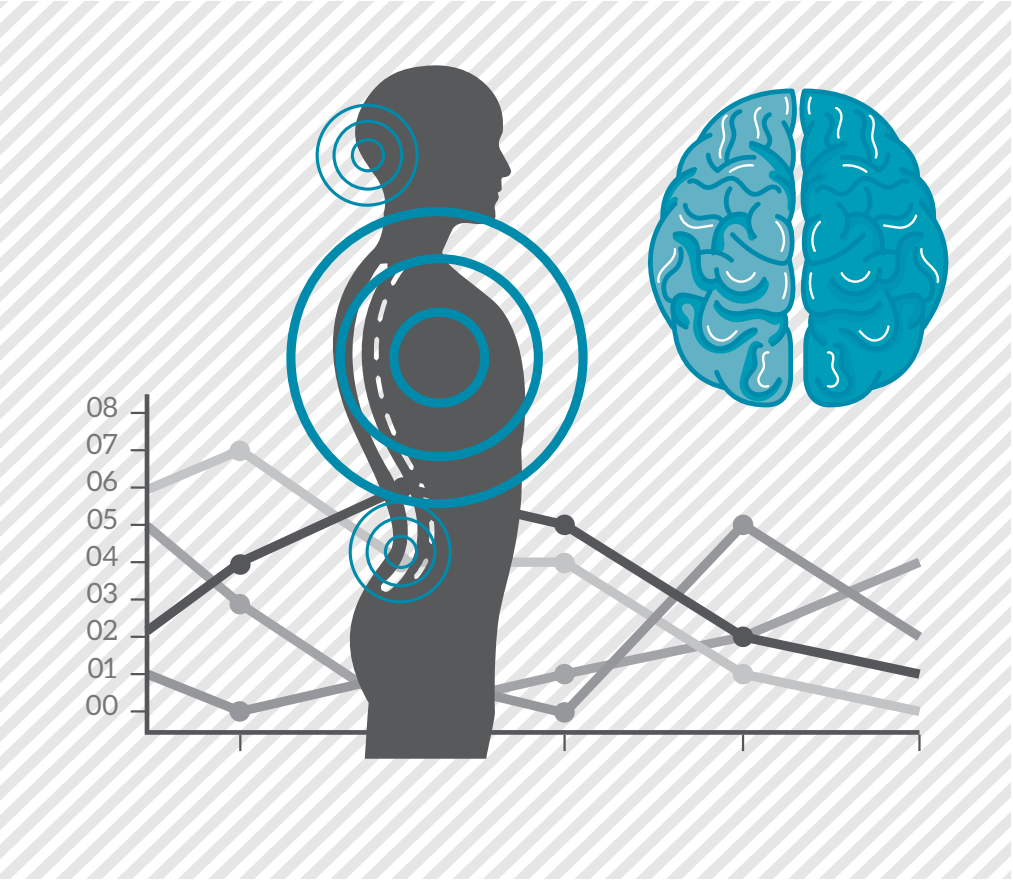
Imagen 1. Túneles de multiplicación de Semilla

Fuente: Fotografías del proyecto





Salud



.....

Efecto del proba UAM sobre las estrategias de movimiento del control postural en personas con Esclerosis Múltiple

Effect of the UAM Proba on Postural Control Movement Strategies for People with Multiple Sclerosis

María Mercedes Naranjo Aristizábal | Máster en Neurorehabilitación.

Correo electrónico: mmnaranjo@autonoma.edu.co

Andrea del Pilar González Marín | Máster en Neurorehabilitación.

Correo electrónico: andrepgm@autonoma.edu.co

Liliana Stella Rodríguez Tovar | Estudiante de Maestría en Neurorehabilitación.

Correo electrónico: liliana.stella@gmail.com

Mónica Vanessa Chanaga Gálvez | Estudiante Maestría en Neurorehabilitación.

Correo electrónico: monica.chanagag@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Cuerpo Movimiento.** ■

Palabras clave: *balance, esclerosis múltiple, control postural, reaprendizaje motor.*

Key words: *Balance, multiple sclerosis, postural control, motor relearning.*

Problema a resolver

El desarrollo del control postural es un aspecto esencial de la evolución de acciones complejas como la locomoción y la manipulación, el cual se caracteriza por la aparición y maduración de patrones que relacionan los impulsos sensoriales, que informan la posición del cuerpo respecto al entorno, con las acciones motoras que se van ganando como consecuencia de la maduración de los diferentes sistemas que gobiernan el cuerpo y la relaciones del sujeto con el entorno, lo cual es fundamentado desde la teoría de sistemas propuesta por (Todorov, 2004), el cual sugiere la importancia de reconocer cómo el movimiento surge de una interacción entre el individuo, la actividad y el entorno en que se realiza la acción.

Al considerar que el control postural es un proceso que se adquiere a través del desarrollo del sujeto y que sucede por la interacción de varios sistemas, es importante tener en cuenta cómo este se deteriora de acuerdo a la influencia de factores intrínsecos e extrínsecos propios de la evolución humana, sobre cada uno de ellos y de las deficiencias que puedan aparecer por condiciones de salud que van en detrimento de los sistemas corporales esenciales del movimiento, como es el caso de la Esclerosis Múltiple, donde se hacen evidentes los trastornos del equilibrio, la pérdida multisensorial, su debilidad, ataxia y fatiga, que en la gran mayoría de los casos llevan a pérdida funcional, reflejando incapacidad para realizar ciertas actividades de la vida cotidiana. Lo anterior implica que los procesos de intervención terapéutica sitúen el trabajo del control postural sobre actividades funcionales, las cuales buscan activar de manera simultánea las estrategias de movimiento base para mejorar el equilibrio y, de esta manera, la funcionalidad de las personas con dicha condición de salud.

De esta manera, la presente investigación buscó determinar los efectos del PROBA UAM en personas con Esclerosis Múltiple, el cual es un protocolo de intervención validado en personas con inestabilidad, que podría ser útil en la intervención de las personas con Esclerosis Múltiple. De ahí la pregunta de investigación: ¿Se presentan cambios con significancia estadística en las variables del control postural de las personas con Esclerosis Múltiple, tras la aplicación del protocolo PROBA UAM?

Contexto del estudio

El control postural hace referencia a la regulación de la posición global (postura) del cuerpo en el espacio con el propósito de mantenerlo en equilibrio en situación de reposo (equilibrio estático) o de movimiento (equilibrio dinámico). También podría definirse como la capacidad para mantener el centro de gravedad

corporal sobre la base de sustentación durante la sedestación y bipedestación estáticas y durante el movimiento. Es decir, se trata de la capacidad de adquirir, mantener y controlar la postura, espontáneamente y en respuesta a alteraciones externas, además, de controlar los cambios o traslaciones entre diferentes posturas sin perder la estabilidad postural (Paeth, 2006).

Para Horak (2006) el control postural es considerado no sólo como una simple sumación de reflejos estáticos de enderezamiento y equilibrio, sino como una habilidad motora compleja derivada de la interacción de varios procesos sensoriomotores que permiten tanto la realización y cumplimiento de metas funcionales, como el mantenimiento de la estabilidad y la orientación postural y el equilibrio.

En esta lógica, el equilibrio involucra las estrategias de movimiento coordinadas para estabilizar el centro de masa corporal durante las alteraciones o inestabilidades en respuesta a estrategias selectivas que dependen no sólo de las características del desplazamiento externo, sino de las experiencias previas del individuo, por lo que los ajustes anticipatorios para mantener la estabilidad involucran movimientos voluntarios de las extremidades.

Desde otra perspectiva, en el libro “Control Motor, Teorías y aplicaciones prácticas” (AWMH, 2001), se plantea que la evolución del control postural es un proceso longitudinal y epigénico, que involucra la integración de los sistemas sensoriales y motores que van dotando al sujeto de su capacidad de controlar la postura en contra de la gravedad, la cual inicia desde el nacimiento y se actualiza constantemente durante toda la vida a medida que se van modificando las características del sujeto en términos de peso y talla, además de las características del ambiente, es decir, las demandas de la tarea. De igual manera, al ser el control postural un proceso multidimensional determinado por diferentes factores puede verse deteriorado en la medida de la influencia de factores extrínsecos e intrínsecos propios de la evolución humana sobre cada uno de ellos y de las deficiencias que puedan aparecer por condiciones de salud que van en detrimento de los sistemas corporales esenciales del movimiento.

Una de las condiciones de salud donde se han reportado cambios significativos en el control postural es la Esclerosis Múltiple, la cual es una condición de salud que afecta el sistema nervioso central y produce destrucción de la mielina, por lo cual el estímulo nervioso se ve afectado con retraso en la información generada en el cerebro, lo que provoca alteraciones motoras evidentes, manifestadas por: alteración del tono muscular (espasticidad) y alteraciones en la coordinación, marcha cerebello-espasmódica, disminución de la fuerza muscular, parestesia muscular a expensas de músculos flexores principalmente (Genaro, 2010).

Son evidentes los trastornos del equilibrio, la pérdida multisensorial, su debilidad, ataxia y fatiga, que en la gran mayoría de los casos llevan a pérdida funcional que, por lo general, se refleja en incapacidad para realizar actividades que involucran la disposición del cuerpo para la realización de las actividades.

En un estudio realizado en Escandinavia, elaborado por Cattaneo (2016) y otros, se buscó demostrar que las alteraciones en el balance de la Esclerosis Múltiple, la Enfermedad de Parkinson y Enfermedad Cerebro Vascular se deben a un daño en el sistema de control del balance; y en coherencia con el objetivo, los hallazgos revelaron que el grupo de Esclerosis Múltiple, comparado con los otros grupos, mostró mayor inestabilidad postural después de permanecer con ojos cerrados y al ser removidas las entradas visuales y propioceptivas.

Tal como lo presenta Cano de la Cuerda (Alguacil Diego, *et al.*, 2012) “Los trastornos del equilibrio, junto con las alteraciones de la funcionalidad y la fatiga, constituyen los síntomas más incapacitantes en los pacientes con Esclerosis Múltiple (EM)”. A partir de este postulado el autor, en referencia desarrolló una investigación que pretendía determinar el efecto de la vibroterapia sobre el control postural, la funcionalidad y la fatiga en pacientes con Esclerosis Múltiple, con 42 pacientes y a través de un ensayo clínico controlado, encontró que el protocolo propuesto mejoró a corto plazo el tiempo de respuesta para recobrar la verticalidad, lo que pone en evidencia su utilidad para mejorar el control postural y el equilibrio en personas con EM.

En Colombia, se realizó una investigación de carácter cuasi-experimental (Naranjo, *et al.*, 2014), con un muestreo intencional que tuvo como propósito determinar el efecto de un programa de ejercicios terapéuticos que involucraban el eje axial en actividades funcionales sobre los componentes del control postural en adultos mayores que referían inestabilidad, observándose que en los adultos mayores con inestabilidad del grupo experimental se generaron cambios significativos en las variables de velocidad de la marcha, equilibrio durante la marcha, alcance funcional, función cognitiva, balance y características de la marcha.

A partir de lo anterior, y dando continuidad al proceso desarrollado por el grupo de investigación Cuerpo Movimiento, en la línea de validación de protocolos de intervención fisioterapéutica, se propuso realizar el presente estudio, que busca validar el PROBA UAM, en personas que presentan Esclerosis Múltiple en estadios leve y moderado, como una alternativa para mejorar su control postural en una situación tarea, con la perspectiva de determinar si es efectivo para mejorar los diferentes elementos del control postural en dicha condición de salud.

Después de la aplicación del programa de ejercicios terapéuticos PROBA UAM, se evidenció que se presentaron cambios que modificaron positivamente los componentes del control postural en las personas con Esclerosis Múltiple, lo cual conllevó a la mejora en el desempeño de las estrategias del movimiento en cada uno de ellos. Por tal razón, los diferentes ejercicios aplicados durante el periodo de intervención, que incluyeron actividades funcionales con activación del componente axial, facilitaron determinar su efectividad, evidenciándose cambios significativos en el control dinámico, modificándose el balance y la velocidad durante la realización de la marcha.

Con relación al componente sensorial, los participantes en superficies estables con y sin modificación de la información sensorial, presentaron un desempeño positivo, mostrando respuesta de equilibrio frente a estímulos externos, aumentando de esta manera las posibilidades de tener más confianza en la realización de sus actividades básicas cotidianas.

Finalmente, con esta investigación se logró establecer hallazgos concluyentes, que pesar de no contar con un grupo control, se puede decir que el protocolo PROBA UAM es una herramienta útil, necesaria y a la vanguardia de las estrategias o como complemento de intervención en neurorrehabilitación para las personas con Esclerosis Múltiple.

En tal sentido, el contar con un protocolo de intervención para la población con Esclerosis Múltiple es una oportunidad para el avance de la investigación terapéutica en el área de la fisioterapia y abre la posibilidad de otros estudios que ofrezcan a esta población mejores opciones en los procesos de intervención.

Recomendaciones

Dirigidas a Profesionales en Fisioterapia, Neurorrehabilitación, quienes se interesen por procesos de intervención terapéutica de personas con condiciones neurológicas o por procesos de investigación científica en el área. Entes gubernamentales responsables de la intervención de personas con Esclerosis Múltiple

- A los profesionales en Fisioterapia que intervienen personas con Esclerosis Múltiple, usar protocolos de intervención validados como lo es el PROBA UAM, que según el estudio ofrece una opción de mejoría en las variables del control postural.
- A los profesionales en Fisioterapia con posgrado en el área de la Neurorrehabilitación, desarrollar investigaciones de validación de protocolos que involucren actividades motoras para el control postural en otras condiciones de salud neurológicas; de igual forma, el control de factores extrínsecos médicos tales como el seguimiento a la ingesta de medicamentos, ya que estos pueden cambiar las características emocionales y físicas de los sujetos del estudio.
- A toda la academia en general, se recomienda el uso de escalas de valoración tales como la Escala del Estado Expandida del Estado de Discapacidad (EDDSS) y como prueba de evaluación de la velocidad de la marcha se observa que la mayor escala de uso fue el Test de Caminata programa de 25 pies (T25-FW), situación que dificulta la comparación de resultados en relación con la prueba usada para este estudio.

- Finalmente, a los entes gubernamentales y municipales se propone la creación de centros de referencia Nacional para la población con Esclerosis Múltiple, debido a la gran dificultad que se tuvo en la búsqueda de dicha población, con el fin de darles a toda la misma oportunidad, sobre todo en zonas apartadas donde el acceso a la salud sigue siendo limitado.

Recommendations

Aimed towards Professionals in Physiotherapy, Neurorehabilitation, who are interested in therapeutic intervention processes of people with neurological conditions or scientific research processes in the area. Government entities responsible for the intervention of people with Multiple Sclerosis

- For physiotherapy professionals involved in people with Multiple Sclerosis, please use validated intervention protocols such as the PROBA UAM, which according to the study offers an option for improvement in postural control variables.
- For professionals in post-graduate physiotherapy in the area of Neurorehabilitation, to develop protocol validation research involving motor activities for postural control in other neurological health conditions; similarly, the control of medical extrinsic factors such as the follow-up of medication intake, since these can change the emotional and physical characteristics of the study subjects.
- The use of rating scales such as the Expanded State of Disability Status Scale (EDDSS) is recommended for the entire academy in general, and as a test of speed assessment, it is observed that the most frequently used scale was the Walk Test 25 foot program (T25-FW), meaning it is difficult to compare results in relation to the test used for this study
- Finally, the creation of National Referral Centers for the population with Multiple Sclerosis is proposed to the governmental and municipal authorities, due to the great difficulty that was found in the search for said population, in order to give them all the same opportunity, especially in remote areas where access to health remains limited.

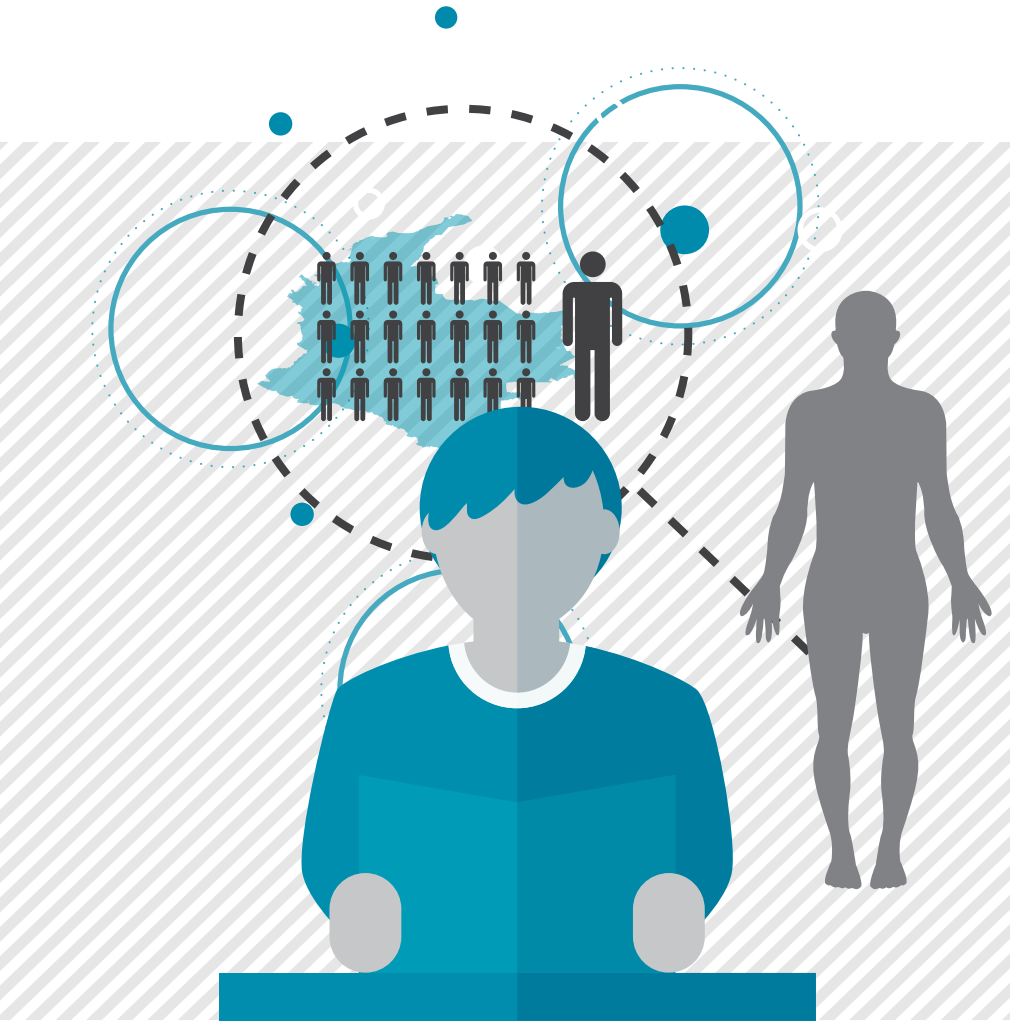


Imagen 1. Intervención de las personas con esclerosis en la Fundación ALEM.
Fuente: Investigadoras UAM.

Referencias

- Alguacil Diego, I. M., Pedrero Hernández, C., Molina Rueda, F., & Cano de la Cuerda, R. (2012). Efectos de la vibroterapia sobre el control postural, la funcionalidad y la fatiga en pacientes con esclerosis múltiple. Ensayo clínico aleatorizado. En: *Neurología* (Barc., Ed. impr.), 27(3), 143-153.
- AWMH, S. C. (2001). *Motor Control: Theory and Practical Applications*. Baltimore: Lippintt Williams & Wilkins.
- Cattaneo, D., Carpinella, I., Aprile, I., Prosperini, L., Montesano, A., & Jonsdottir, J. (2016). Comparison of upright balance in stroke, Parkinson and multiple sclerosis. In: *Acta Neurológica Scandinavica*, 133(5), 346-354.
- Genaro, J. S. (2010). Neurorrehabilitación del paciente con esclerosis múltiple. En: *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 41- 53.
- Horak, F. B. (2006). Mechanistic and physiological aspects Postural orientation and equilibrium: what Do we need to know about neural control Of balance to prevent falls. In: *Age and Ageing*, 35 - 52.

- Naranjo Aristizábal, M., Gonzales Marín, A., Pinzón Bernal, M., & Castellanos Ruiz, J. (2014). Efecto de un programa de ejercicios terapéuticos sobre el control postural en ancianos con inestabilidad. En: *Movimiento Científico*, 34 - 43.
- Paeth, B. (2006). *Experiencias con el concepto Bobath. Fundamentos, tratamientos y casos*. Madrid: Médica Panamericana;
- Todorov, E. (2004). Optimality principles in sensorimotor control. In: *Nature neuroscience*, 7(9), 907.



Determinantes sociales y condición física saludable de escolares colombianos: estudio multicéntrico

Social Determinants and Healthy Physical Condition of Colombian Schoolchildren: a Multicenter Study

José Armando Vidarte Claros | Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Correo electrónico: jovida@autonoma.edu.co

Consuelo Vélez Álvarez | Doctora en Salud Pública.

Correo electrónico: cva@autonoma.edu.co

José Hernán Parra Sánchez | Máster en Ciencias Económicas.

Correo electrónico: jhparrasa@unal.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Cuerpo Movimiento.** ■

Palabras clave: *ejercicio físico, actividad física, condición física, determinantes sociales.*

Key words: *physical exercise, physical activity, physical condition, social determinants.*

Problema a resolver

Uno de los grandes problemas de salud pública en la actualidad es el aumento de la prevalencia de la obesidad (1), en especial la obesidad infantil, la cual está determinada no sólo por factores ambientales, sino también hereditarios, sociales, familiares y por la actividad física (2). La actividad física es un factor que condiciona la salud, en los niños guarda relación con el desarrollo de la obesidad y factores cardiovasculares; y un pobre desarrollo en la edad infantil tiene repercusiones en la adultez (3). Numerosos estudios señalan que un historial previo de ejercicio es un factor importante en el inicio y/o mantenimiento de la actividad física y deportiva, y cómo el nivel de actividad física de los sujetos en edades tempranas se ve reflejado en sus procesos motrices en edades adultas (4, 6).

De acuerdo con lo anterior, un buen desarrollo de la condición física Saludable (CFS), se establece desde edades tempranas y es el currículo de enseñanza lo que posibilita un desempeño ideal y desenvolvimiento psicológico, motor y social del niño (7, 8).

En esta perspectiva se plantea cómo el interés marcado en la evaluación de la condición física en la población escolar ha motivado el interés de esta investigación para mensurar el complejo rendimiento motor (9) y, además, en la mirada actual de los Determinantes Sociales de la Salud desde la existencia de algunas categorías y condiciones sociales y económicas que marcan diferencias en el comportamiento de los sujetos.

Esta investigación, desde la dinámica de los determinantes sociales y su comportamiento en relación con la CFS, favorece el enriquecimiento del conocimiento y la resolución de esta temática, lo que posibilita la toma de decisiones en relación con las estrategias de trabajo con la población escolar.

Contexto del estudio

La Condición Física Saludable (del inglés *health-related fitness*) se define como la habilidad que tiene una persona para realizar actividades de la vida diaria con vigor; hace referencia, también, a aquellos componentes de la Condición Física (CF) que tienen relación con la salud: la capacidad aeróbica, la capacidad músculo-esquelética, la capacidad motora y la composición corporal (10, 11).

Algunos estudios sobre la CFS en escolares establecen el devenir histórico tanto de las diferentes baterías que han sido utilizadas para medir la CFS como los resultados encontrados en diferentes países (12), donde se muestran las relaciones entre los niveles de actividad y CF, planteando que se deben asumir estrategias de promoción de la práctica física con el fin de mejorar la salud

de los jóvenes (13-16); asimismo, se posibilita construir cartas percentílicas y valores de referencia específicos por edad y sexo que servirán para la evaluación, interpretación y monitorización de los niveles de aptitud física de niños y adolescentes (17-19).

El estudio ALPHA - Fitness (*Assessing Levels of Physical Activity and fitness*, evaluación de los niveles de actividad física y condición física), permitió el desarrollo de esta batería Alpha Fitness, instrumento que fue utilizado para el desarrollo de la presente investigación.

Los Determinantes Sociales de la salud son las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, incluido el sistema de salud, esas circunstancias son el resultado de la distribución del dinero, el poder y los recursos a nivel mundial, nacional y local, que depende a su vez de las políticas adoptadas y marcan la situación de salud y de vida (20). “Esta perspectiva propone un modelo que agrupa los determinantes sociales en dos niveles jerárquicos: estructurales e intermediarios”. Los determinantes estructurales están representados por la “posición socioeconómica, el género y la etnia; de la posición socioeconómica dependen la educación, la ocupación y el ingreso; los determinantes intermediarios implican los factores biológicos y psicosociales que condicionan la salud y los sistemas de salud”. Estos representan también el desarrollo de la propuesta Lalonde de los años 70. “De esta manera, los denominados determinantes estructurales impactan la equidad en salud por medio de su acción sobre los determinantes intermediarios más inmediatos a la vida de las personas” (21).

Estudios sobre desigualdades sociales y variables relacionadas con la CFS en niños muestran cómo las diferencias socioeconómicas en el riesgo de sobrepeso/obesidad pueden encontrarse ya desde los tres años (22); el nivel educativo de los padres tiene un efecto independiente de otras situaciones de riesgo social, como puede ser la raza negra (23); las relaciones del nivel educativo con otras circunstancias socioeconómicas son muy complejas, existiendo grandes ajustes entre educación y empleo (13); el efecto de la condición socioeconómica durante la infancia y la presencia de condiciones específicas de salud al llegar a la edad adulta (24); la existencia de Determinantes sociales y conductuales que explican significativamente el incremento (o disminución) de la prevalencia de los factores de riesgo y que éstos aumentan con la edad y disminuyen en la medida que aumenta el nivel socioeconómico(25); la influencia del nivel socioeconómico, en la disponibilidad y acceso a los alimentos; el nivel educativo condiciona los ingresos de las familias, la cultura y el entorno social. Todos estos son factores que interactúan sobre el grupo familiar para condicionar su salud (26).

Recomendaciones

- Los profesionales como fisioterapeutas, educadores físicos y áreas afines, deberán reorientar acciones de promoción de la salud, que podrán implementarse en instituciones educativas y trabajos interdisciplinarios en pro de mejorar la condición física de los niños, en la medida que las herramientas utilizadas en las diferentes pruebas físicas son estrategias pedagógicas para determinar la condición física a nivel individual de los niños.

- Continuar con procesos investigativos en relación a los determinantes sociales y condición física saludable, con el fin de establecer los baremos para la población colombiana en edades entre 12 y 18 años, estos baremos brindan elementos de referencia que ayudarán a caracterizar los perfiles de la condición física saludable de los escolares colombianos.

- Promover el desarrollo de políticas públicas a nivel nacional, departamental y municipal, con el fin de incentivar estilos de vida saludables relacionados con los determinantes individuales y sociales, en pro del mejoramiento de la condición física saludable, articulando así la relación de la salud y los objetivos de desarrollo sostenible

- Para las Secretarías de Educación de las ciudades participantes, los resultados de este proyecto se convierten en insumos para plantear proyectos pedagógicos transversales, promover la articulación de la formación en Determinantes sociales y condición física saludable, teniendo como base la familia y la institución educativa.

- Dar continuidad a las estrategias nacionales implementadas para la atención integral a la primera infancia, permite establecer planes para promover el acompañamiento y seguimiento a los escolares entre 6 y 18 años, aprovechando su convergencia y la de sus familias en las instituciones educativas, que favorezcan su desarrollo integral, impactando los determinantes individuales y sociales y la condición física saludable.

Recommendations

- Professionals such as physiotherapists, physical educators and related areas must reorient health promotion actions, which can be implemented in educational institutions and interdisciplinary work in order to improve the physical condition of children, as the tools used in the different Physical tests are pedagogical strategies to determine the physical condition at the individual level of children.

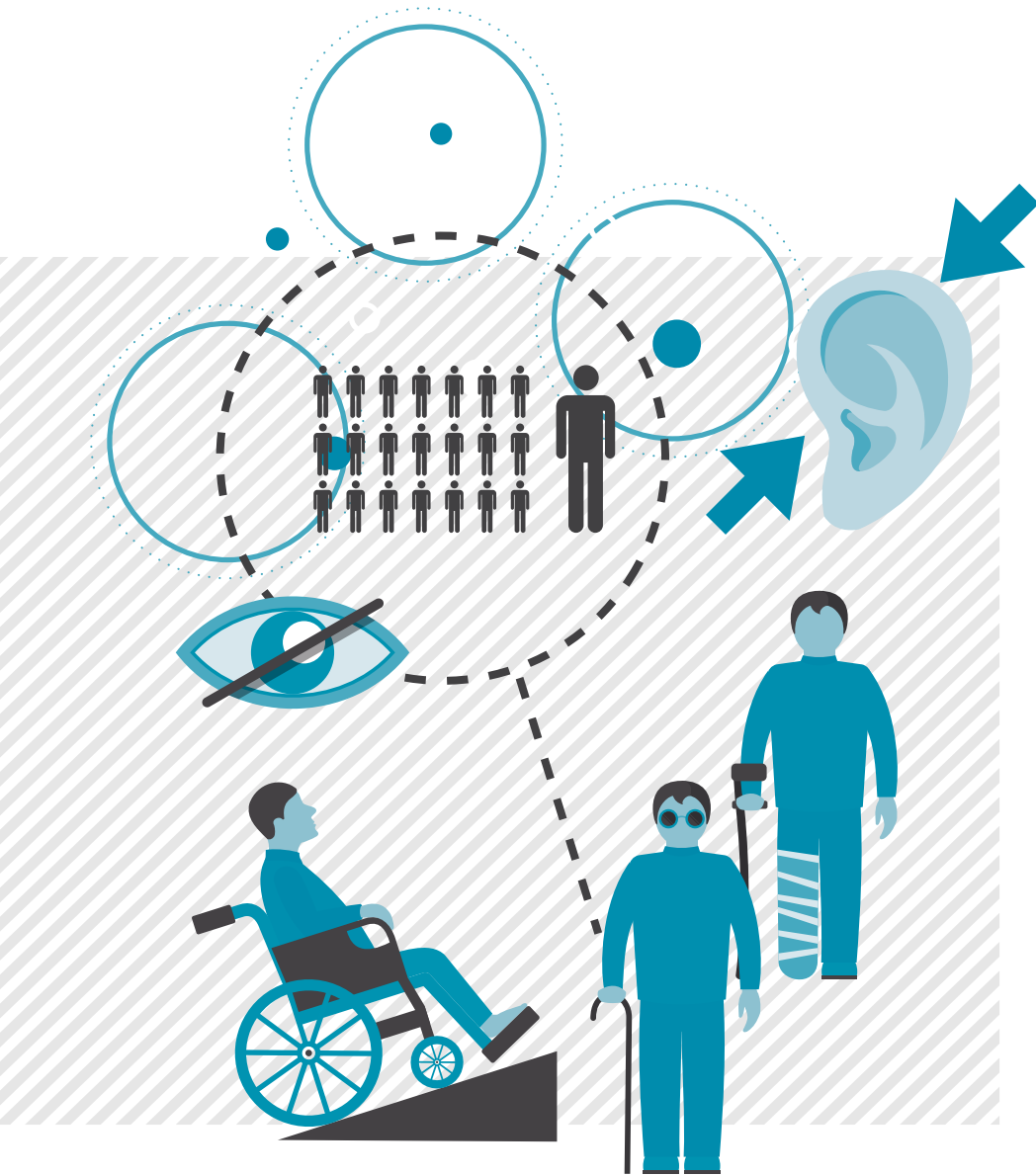
- To continue with investigative processes in relation to social determinants and healthy physical condition, in order to establish the scales for the Colombian population between the ages of 12 and 18, these scales provide reference elements that will help characterize the profiles of the Healthy physical condition of Colombian schoolchildren
 - Promote the development of public policies at the national, departmental and municipal levels, in order to encourage healthy lifestyles related to individual and social determinants, in order to improve the healthy physical condition, thus articulating the relationship between health and sustainable development goals.
 - For the Secretariats of Education of the participating cities, the results of this project become inputs to propose transversal pedagogical projects, promote the articulation of training in social Determinants and healthy physical condition, based on the family and the educational institution.
 - To give continuity to the national strategies implemented for the integral attention to early childhood, allows to establish plans to promote the accompaniment and follow-up of schoolchildren between 6 and 18 years, taking advantage of their convergence and that of their families in educational institutions, which favor their integral development, impacting individual and social determinants and healthy physical condition.

Referencias

1. Ministerio de Sanidad y Consumo. Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad Alcalá: Agencia Española de Seguridad Alimentaria; 2005 [cited 2016]. Available from: <http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/estrategianaos.pdf>.
2. Intervenciones para prevenir la obesidad infantil (Revision Cochrane traducida) [Internet]. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.). 2008. Available from: <http://www.update-software.com>
3. Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *New england journal of medicine*. 2002;347(19):1483-92.
4. Janz KF, Dawson JD, Mahoney LT. Increases in physical fitness during childhood improve cardiovascular health during adolescence: the Muscatine Study. *International Journal of Sports Medicine*. 2002;Suppl 1:S15-21.

5. Twisk JW. Physical activity guidelines for children and adolescents: a critical review. *Sports Medicina*. 2001;31:617-27.
6. Simonen R, Levälähti E, Kaprio J, Videman T, Battié MC. Multivariate genetic analysis of lifetime exercise and environmental factors. *Medicine and Science in Sports and Exercise* [01 Sep 2004, 36(9):]. 2004;36(9):1559-66.
7. Gómez RH. La enseñanza de la Educación Física en el nivel inicial y el primer ciclo de EGB. Buenos Aires: Editorial Stadium; 2002. Available from: http://www.portalfitness.com/6781_libro-la-ensenanza-de-la-educacion-fisica-en-el-nivel-inicial-y-el-primer-ciclo-de-egb.aspx.
8. Skinner JD, Bounds W, Carruth BR, Morris M, Ziegler P. Predictors of children's body mass index: a longitudinal study of diet and growth in children aged 2-8 y. *International journal of obesity and related metabolic disorders*. 2004;28(4):476-82.
9. Fernández JA. Evaluación de las Cualidades Físicas en los Escolares del Distrito Capital. Aspectos Teóricos y Metodológicos. Bogotá D.C.: Universidad Pedagógica Nacional; 2006: 80.
10. Castillo Garzón MJ, Ruiz JR, Ortega FB, Gutierrez Sainz A. A Mediterranean diet is not enough for health: Physical fitness is an important additional contributor to health for the adults of tomorrow. *World Review of Nutrition and Dietetics*. 2007;97:114-38.
11. Ruiz JR, Ortega FB, Gutierrez A, Meusel D, Sjöström M, Castillo MJ. Health-related fitness assessment in childhood and adolescence: a European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies. *Journal of Public Health*. 2006;15(5):269-77.
12. Organización Mundial de la Salud. Determinantes sociales de la salud: resultados de la Conferencia Mundial sobre los Determinantes Sociales de la Salud (Río de Janeiro, Brasil, octubre de 2011) 2011; EB130/15:1-14.
13. Ali SM, Lindström M. Socioeconomic, psychosocial, behavioural, and psychological determinants of BMI among young women: differing patterns for underweight and overweight/obesity. *European Journal of Public Health*. 2006;16(3):325-31.
14. Merchant Anwar T, Dehghan Mahshid, Behnke-Cook Deanna, Anand Sonia S. Diet, physical activity, and adiposity in children in poor and rich neighbourhoods: a cross-sectional comparison. *Nutrition Journal*. 2007; 6(1):1-7.
15. Caspi CE, Sorensen G, Subramanian SV, Kawachi I. The local food environment and diet: a systematic review. *Health & Place*. 2012;18(5):1172-87.

16. Timperio A, Salmon J, Telford A, Crawford D. Perceptions of local neighbourhood environments and their relationship to childhood overweight and obesity. *International journal of obesity and related metabolic disorders*. 2005;29(2):170-5.
17. Organización Mundial de la Salud. Comisión sobre determinantes sociales de la salud. Lograr la equidad en salud: desde las causas iniciales a los resultados justos, declaración provisional 2007. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/interim_statement_spa.pdf
18. Pate Russell R. A New Definition of Youth Fitness. *The Physician and Sportsmedicine*. 1983;11(4):77-83.
19. Shalala Donna E. Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General 1996. Available from: <https://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/index.htm>.
20. Sobal J, Stunkard AJ. Socioeconomic status and obesity: a review of the literature. *Psychological Bulletin*. 1989;105(2):260-75.
21. Mitchell J A, Mattocks C, Ness A R, Leary S D, Pate R R, Dowda M, et al. Sedentary Behaviour and Obesity in a Large Cohort of Children. *Obesity*. 2009;17(8):1596-602.
22. World Health Organization, Commission on Social Determinants of Health. Closing the gap in a generation. Health equity through action on the social determinants of health. 2008:248.
23. Mc Laren L. Socioeconomic status and obesity. *Epidemiologic Reviews*. 2007;29:29-48.
24. Spence JC, Cutumisu N, Edwards J, Evans J. Influence of neighbourhood design and access to facilities on overweight among preschool children. *International Journal of Pediatric Obesity*. 2008;3(2):109-1.
25. Ewing R, Brownson R C, Berrigan D. Relationship Between Urban Sprawl and Weight of United States Youth. *American Journal of Preventive Medicine*. 2006;31(6):464-74.
26. Garden FL, Jalaludin BB. Impact of urban sprawl on overweight, obesity, and physical activity in Sydney, Australia. *Journal of Urban Health* 2009;86(1):19-30.



Determinantes sociales de la salud y los dominios de la discapacidad: estudio multicéntrico

Social Determinants of Health and Disability Domains: a Multicenter Study

Consuelo Vélez Álvarez | Doctora en Salud Pública.

Correo electrónico: cva@autonoma.edu.co

José Armando Vidarte Claros | Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Correo electrónico: jovida@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Cuerpo Movimiento.** ■

Palabras clave: discapacidad, empleo, escolaridad, determinantes sociales de la salud, clase social, rehabilitación.

Key words: disability, employment, schooling, social determinants of health, social class, rehabilitation.

Problema a resolver

Las inequidades sociales son generadoras de vida o muerte, salud o enfermedad, riqueza o pobreza; el hecho de que en una misma ciudad la población esté expuesta a diferentes circunstancias sociales (1), trae como consecuencia desigualdades a nivel de la salud, de oportunidades, de ingresos, educación y de otros indicadores de logro social, convirtiéndose en una influencia negativa para el desarrollo humano (1).

El enfoque de los Determinantes Sociales de la Salud surgió como un nuevo paradigma para abordar las inequidades en salud. Son considerados como todas aquellas “circunstancias donde las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen”, y están determinados por la distribución del dinero, poder y los recursos a nivel mundial, nacional y local; dependen, a su vez, de las políticas adoptadas por cada lugar en particular (1).

La Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud (CIF), de la Organización Mundial de la Salud -OMS-, utiliza un enfoque “biopsicosocial”, y define la discapacidad, desde el punto de vista relacional, como el resultado de interacciones complejas entre las limitaciones funcionales (físicas, intelectuales o mentales) de la persona y del ambiente social y físico que representan las circunstancias en las que vive esa persona (2).

Para finales del siglo XX, la Organización Panamericana de la Salud calculó que 83 millones de personas con discapacidad vivían en la región de las Américas, y 53 millones de ellas en Latinoamérica y el Caribe. En cuanto a esta última región, la información sobre la discapacidad es limitada, así como en la mayoría de los países en desarrollo. Sin embargo, se sabe que la incidencia y las consecuencias de la discapacidad se encuentran estrechamente relacionadas con factores sociales y se presentan con mayor frecuencia en zonas de bajos ingresos y bajo nivel educativo, al tener mayor exposición a diversos factores de riesgo (3). El análisis anterior lleva a afirmar que la discapacidad tiene una relación directa con la pobreza y con diferentes condiciones sociales en las que transcurre la vida (4). A partir de los anteriores planteamientos se hace necesario investigar sobre la asociación que existe entre los Determinantes Sociales de la Salud y la Discapacidad, desde los Diferentes dominios.

Contexto del estudio

Partiendo de la definición de Discapacidad dada en la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) “donde se define como el resultado de una compleja relación entre la condición de salud de una persona, sus factores personales, y los factores externos que

representan las circunstancias en las que vive esa persona”, que en síntesis serían los Determinantes Sociales de la Salud, estos pueden facilitar o restringir el desarrollo del individuo (2).

Fiorati (5) realizó un estudio para analizar la inclusión social familiar y comunitaria, y la participación social de personas con deficiencia, así como su inserción en ocupaciones en la vida cotidiana, y los resultados evidenciaron que la inclusión social, familiar y comunitaria de los sujetos del estudio se condiciona de acuerdo a determinantes sociales de la salud, presentando índices de iniquidades sociales, expresados por la dificultad de acceso a servicios de Atención Primaria de la Salud y de rehabilitación, trabajo y renta, educación, cultura, transporte y participación social.

Se resalta la importancia de la articulación de los profesionales de salud que integran la red de servicios de la Atención Primaria de Salud, en conexión con otros sectores sociales, para coordinación del proceso de formulación de políticas y programas dirigidos a la mejoría del acceso de las personas con deficiencia, en situación de vulnerabilidad social, a los servicios de salud; deben ser garantizadas a estas personas la rehabilitación y oportunidades de renta, trabajo, habitación, transporte, medio ambiente saludable, calidad de vida y equidad social (6).

La discapacidad es vista como un proceso de desarrollo, debido a que posee un vínculo bidireccional con la pobreza: la discapacidad puede aumentar el riesgo de pobreza, y viceversa (5). Un creciente conjunto de datos empíricos de todo el mundo indican que es más probable que las personas con discapacidad y sus familias experimenten desventajas económicas y sociales que aquellas que no han experimentado una discapacidad, es decir, una discapacidad puede generar el empeoramiento del bienestar social y económico y la pobreza a través de una multitud de canales que incluyen la repercusión negativa sobre la educación, el empleo, las ganancias y el aumento de los gastos vinculados a la discapacidad, todos ellos considerados Determinantes Sociales de la Salud (7).

En el estudio del CERMI sobre la discapacidad y exclusión social en la Unión Europea se ofrecen datos sobre la importancia relativa de los principales efectos de la exclusión en las personas con discapacidad. Los resultados indican el siguiente orden de importancia: falta o acceso limitado al entorno social y desempleo (94%), falta o acceso limitado a los servicios (85,4%), estigmatización de las personas discapacitadas (83,3%), falta de formación adecuada (81,2%), falta de servicios especializados (80%), sistemas educativos inadecuados (77,1%), falta de políticas económicas para compensar el gasto extra de la discapacidad (75,7%), la estructura del sistema de subsidios (75%), vivir en instituciones (60%). Además, la situación también tiene un gran impacto sobre los padres (la mayor parte madres) de personas con discapacidad severa, que deben compensar esta falta en detrimento de su trabajo, ingresos y derechos de pensión, pero también de su propia participación en la comunidad y entorno social (8).

A nivel nacional también se encontraron aportes investigativos en cuanto a Discapacidad y Determinantes Sociales de la Salud se refiere. En el 2014 se estableció la relación entre los Determinantes Sociales de la Salud y su relación directa con la discapacidad en la ciudad de Tunja. Se encontró que la mayor proporción de personas con discapacidad son mujeres, de los grupos etarios menores de 14 años y mayores de 60 años, sin educación y la mayoría residían en el área urbana y perteneciente a los estratos 1-2; se encontraban, asimismo, afiliados al régimen subsidiado de seguridad social y carecían de trabajo (7).

En la ciudad Santiago de Cali se estableció la relación entre los Determinantes Sociales de la Salud y la Discapacidad encontrándose que el 52% de las personas pertenecían al género femenino; el promedio de la edad fue de 48 años +/- 24,1 años y la raza predominante, la mestiza. El 28% de las personas registradas no tenían ningún nivel de estudio; un 76% de las personas pertenecían a los estratos 1 y 2 y el 100% tenían, al menos, una deficiencia y una discapacidad y el 25% presentaban restricción en la participación (9).

La presencia de discapacidad en el género está ligada a dos características que se deben tener en cuenta: la edad de la persona y la esperanza de vida al nacer de cada país y región. De acuerdo con la información brindada por el Departamento Nacional de Estadística (DANE), la esperanza de vida en Colombia para el quinquenio 2010- 2015 fue de 78 años para las mujeres y 72 para los hombres, lo cual está relacionado con los datos de los diversos estudios interpretados anteriormente. El género como determinante social de salud es fundamental porque es una de las principales características que permite identificar la presencia de inequidad social en una población, especialmente, en la población con discapacidad (10).

En la ciudad de Manizales se encontró que el sexo fue uno de los determinantes estructurales de mayor prevalencia en las personas con discapacidad incluidas en el registro; las deficiencias y limitaciones permanentes son más prevalentes en el género femenino; adicionalmente, se comprobó que a medida que se incrementa el ingreso, aumenta la probabilidad de que tanto hombres como mujeres presenten un mejor estado de salud; sin embargo, la probabilidad es aún mayor para los hombres que para las mujeres. Se encontró que si bien el sexo masculino es quien presenta mayor frecuencia de enfermedades profesionales (103 registros) la principal causa a la que se atribuye la deficiencia es la enfermedad general (25.4 %) y no el conflicto armado (0.2 %), siendo este el porcentaje más bajo de todas las causas de las personas registradas en Manizales (3).

En los datos de los registros de Manizales, los dos rangos de edad con mayor porcentaje de personas con deficiencias y limitaciones fueron de 0 hasta los 14 años de edad (21 %), y de los 65 años en adelante (58.7 %); estos datos sugieren que la discapacidad se concentra en el grupo de mayores de la adultez media y la vejez, lo cual podría responder a la transformación poblacional en términos del aumento constante que ha tenido este grupo etario en las últimas décadas (6).

En cuanto a la educación, para el municipio de Manizales, se encontró que un alto porcentaje de las personas con discapacidad registradas tienen niveles educativos bajos y otros ni siquiera han accedido a la educación formal; adicionalmente, los resultados arrojaron que los adultos que presentaron discapacidad son en su mayoría mayores de 65 años y por su condición unida al proceso natural de envejecimiento pueden presentar mayores probabilidades de tener problemas de salud (6).

Con respecto a vivir en zona urbana y contar con mejor estado de salud, se encontró que la mayoría de las personas con discapacidad vive en la cabecera municipal de la ciudad de Manizales; por otra parte, frente a los determinantes intermedios, particularmente el tipo de afiliación a salud, un alto número de la población en discapacidad está afiliada al régimen subsidiado (8). La esfera laboral también presenta datos relevantes, en tanto la incapacidad permanente para trabajar sin pensión reduce la posibilidad de obtener mejores condiciones económicas y de salud, así como dificulta el ascenso en la estructura social; aunado a ello, cabe resaltar que la principal causa por la cual las personas en discapacidad no reciben rehabilitación es la falta de dinero (3).

En cuanto a las barreras, prima la arquitectura en calles y vías, por lo cual se hace necesario prestar mayor atención a los espacios públicos y la accesibilidad, en relación con el seguimiento que debe darse a la normatividad existente para construcción y urbanismo, considerando un diseño universal que permita a todos, por igual, el uso de distintos espacios, pues de lo contrario se constituye en limitante para la participación social (3).

Teniendo en cuenta los hallazgos anteriores, la discapacidad se configura como una situación en la cual las personas son aisladas del derecho de participar plenamente, en igualdad de condiciones, con inequidades económicas, políticas y culturales. Estas condiciones a las que se exponen las personas con discapacidad generan exclusión, marginación, falta de estudios y desempleo; determinantes sociales que aumentan el riesgo de pobreza y llegan a generar afectación de las condiciones de salud (11,12).

Recomendaciones

- Los resultados del estudio ratifican la importancia de enfatizar sobre la variable del nivel educativo, y recomendar desde el gobierno nacional y local la necesidad de continuar promoviendo la inclusión educativa con calidad. Es necesario que las instituciones de educación modifiquen la cultura de atención hacia la población con discapacidad y que en los planes de mejoramiento institucional se evidencien las acciones orientadas a la atención pertinente

a esta población vulnerable desde la dimensión administrativa, directiva, académica, hasta la comunitaria; y, de esta manera, aportar para que sean personas autónomas y productivas.

- Para quienes realizan los procesos de intervención y rehabilitación, los resultados de este estudio son insumos que motivan a comprender a las personas con discapacidad desde la mirada biopsicosocial. Y, de esta manera, permite interactuar en todos los contextos que lo rodean, involucrar a la familia en el proceso de rehabilitación y fomentar procesos de rehabilitación basada en comunidad para mejorar la calidad de vida.

- Con respecto a las políticas actuales que propenden por el bienestar de las personas con discapacidad y restituyen sus derechos, se recomienda mejorar los mecanismos de divulgación para que las personas con discapacidad y sus familias puedan conocer y exigir el cumplimiento de las mismas; además, la creación y puesta en marcha de planes y programas orientados a mejorar la atención integral de las personas en situación de discapacidad de manera integral.

- Al analizar el empleo como un Determinante Social de la Discapacidad se sugiere la importancia de realizar un trabajo con los empresarios, en el que se promueva la Responsabilidad Social Empresarial y el Pacto de Productividad en el sector empresarial, con la finalidad de fomentar procesos de inclusión laboral y mejorar las condiciones de trabajo de las personas con discapacidad.

- Se recomienda a nivel nacional y local mejorar los procesos de participación en sociedad; por tanto, es necesario que desde el gobierno se continúen generando estrategias que contribuyan a disminuir las barreras contextuales y actitudinales que dificultan la participación y el desarrollo de las personas con discapacidad.

- Los resultados del estudio denotan la importancia que -tanto desde la academia como desde la práctica clínica- tiene el manejo de la discapacidad bajo un enfoque biopsicosocial que impacte de manera directa a la persona, la familia y la comunidad, incentivando a que los tomadores de decisiones mejoren los procesos de inclusión y participación social.

Recommendations

- The results of the study ratify the importance of emphasizing the variable of educational level and recommend from the national and local government the need to continue promoting educational inclusion with quality. It is necessary for educational institutions to modify the culture of care towards the disabled population and for institutional improvement plans to highlight

actions aimed at providing pertinent care for this vulnerable population from the administrative, managerial, academic, and community dimensions; and, in this way, to contribute making them autonomous and productive people.

- For those who carry out the intervention and rehabilitation processes, the results of this study are inputs that motivate them to understand people with disabilities from a biopsychosocial perspective. And, in this way, it allows to interact in all the contexts that surround it, to involve the family in the reintegration process and to promote community-based restoration processes to improve the quality of life.

- Regarding current policies that promote the well-being of people with disabilities and restore their rights, it is recommended to improve the dissemination mechanisms so that people with disabilities and their families can know and demand compliance with them. Furthermore, the creation and implementation of plans and programs aimed at improving the comprehensive care of people with special needs in a comprehensive manner.

- When analyzing employment as a Social Determinant of Disability, the importance of working with employers is suggested, in which Corporate Social Responsibility and the Productivity agreement are promoted in the business sector, to foster labor inclusion processes and improve the working conditions of people with disabilities.

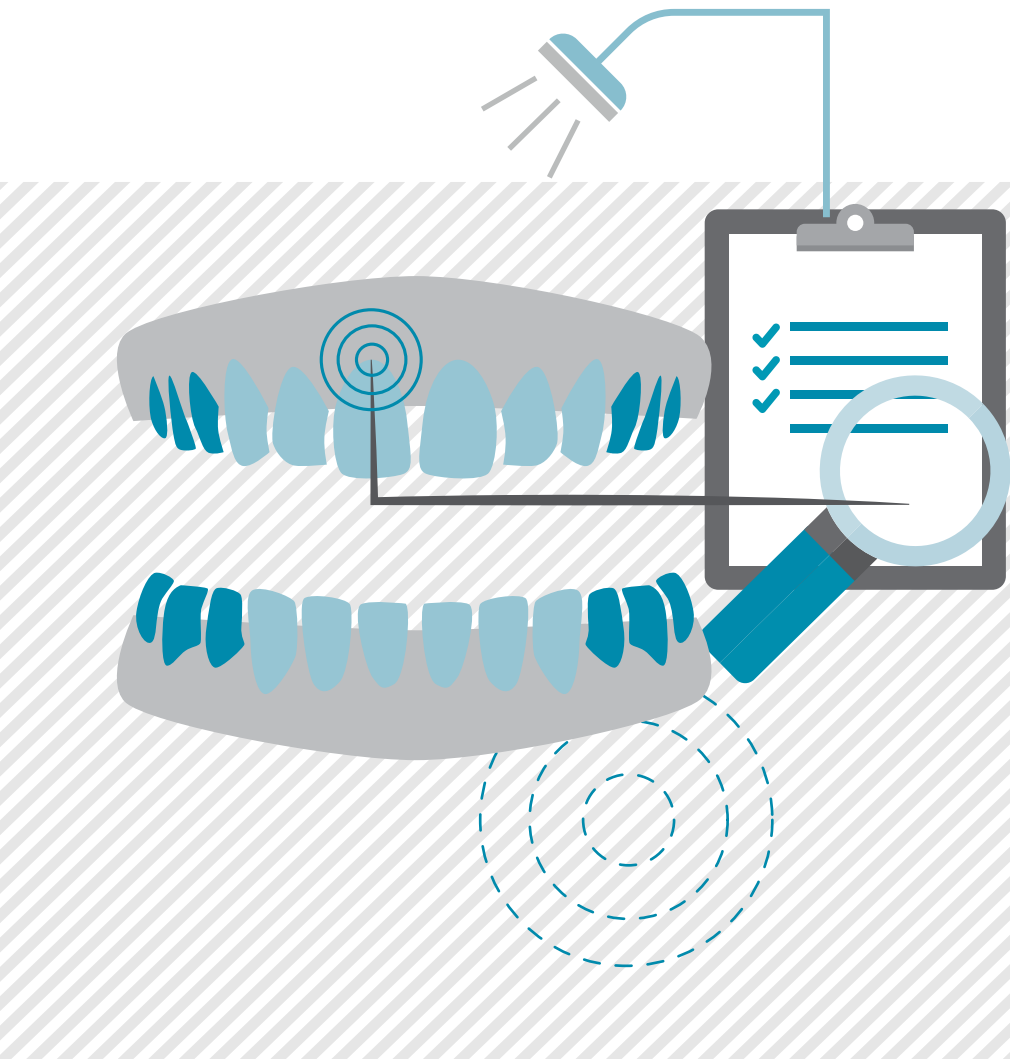
- It is recommended at the national and local levels to improve the processes of participation in society. Therefore, the government must continue to generate strategies that contribute to reducing the contextual and attitudinal barriers that hinder the participation and development of people with disabilities.

- The results of the study denote the importance that -both from the academic environment and clinical practice- has disability management under a biopsychosocial approach, it directly impacts the person, the family, and the community; encouraging decision-makers to improve the processes of social inclusion and participation.

Referencias

1. Marmot M, Bell R. Fair society, healthy lives. Public Health. [internet] 2012;126 (Suppl.1):4-10., Available from [https://www.publichealthjrnل.com/article/S0033-3506\(12\)00186-2/pdf](https://www.publichealthjrnل.com/article/S0033-3506(12)00186-2/pdf)
2. CIF, Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud, desarrollada por la Organización Mundial de la Salud OMS, Ginebra, Suiza 2001.
3. Castelblanco ML, Cerquera L, Vélez C, Vidarte JA, Caracterización de los determinantes sociales de la salud y los componentes de la discapacidad en

- la ciudad de Manizales, Colombia. *Diversitas: Perspectivas en Psicología* [Internet]. 2014 [citado 9 de junio de 2016]; 10(1): 87-102. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/2kRoh9h>.
4. Ministerio de Salud y de Protección Social. Guía ASIS 2014 [Internet]. MspS 2014. [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/Guía ASIS 28112013.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/Guía%20ASIS%2028112013.pdf) consultado en octubre del 2016.
 5. Fiorati RC, Elui VMC. Social determinants of health, inequality and social inclusion among people with disabilities. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2015; 23(2): p 329–36.
 6. Granada, E. La discapacidad en el ámbito legal. Colombia: Alcaldía de Manizales. 1999; 5.
 7. Vidarte JA, Chía SL, Hormaza M, Vélez C. determinantes sociales de la salud y discapacidad, Tunja 2012. *Archivos de medicina*. 2014; 14 (1): 51-63. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273832164006>.
 8. Palomino PA, Grande ML, Abad M. La salud y sus determinantes sociales. Desigualdades y exclusión en la sociedad del siglo XXI. *Revista Internacional de Sociología* [Internet]. 2014; 72(1): 71-91 Recuperado da partir de: <https://bit.ly/2sMdN1t>.
 9. Vélez C, Vidarte JA, Cerón JD. Determinantes sociales de la salud y discapacidad: caso Santiago de Cali. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* 31 (supl 1): S192-S202.
 10. Vélez C, Vidarte JA. Discapacidad y Determinantes Sociales de la Salud Estructurales e Intermedios: Diferencias por Género. *Cienc. innov. salud*. 2014; 2 (2):63–69.
 11. Martínez B. Pobreza, discapacidad y derechos humanos. *Revista Española ~ de Discapacidad*. 2013;1:9–32.
 12. Pascual M, Cantarero D. Socio-demographic determinants of disabled people: an empirical approach based on the European Community Household Panel. *The Journal of Socio-Economics*. 2007;36:275–87.



Caracterización clínica del biotipo gingival en pacientes adultos jóvenes

Clinical Characterization of Gingival Biotype in Young Adult Patients

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

Correo electrónico: tatianacha@autonoma.edu.co

Óscar Hernán Zuluaga López | Especialista en Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: ohzuluaga@autonoma.edu.co

Jackeline Mulett Vasquez | Especialista en Ortodoncia y Ortopedia dentofacial.

Correo electrónico: jmulett@autonoma.edu.co

Carlos Andrés Naranjo | Doctor en ciencias biomédicas.

Correo electrónico: cang@autonoma.edu.co.

■ Grupo de Investigación: **INSAO.** ■

Palabras clave: *biotipo gingival, fenotipo periodontal, salud periodontal.*

Key words: *gingival biotype, periodontal phenotype, periodontal health.*

Problema a resolver

Los distintos componentes periodontales tienen características anatómicas específicas que influyen directamente dentro de las funciones del sistema estomatognático, y al mismo tiempo, es uno de los componentes donde se manifiestan las consecuencias de diversos tratamientos odontológicos.

Una de las secuelas más frecuentes es la exposición radicular causada por la migración apical de los tejidos blandos alrededor de los dientes, la cual puede estar asociada a múltiples condiciones clínicas.

El biotipo periodontal se usa para describir el grosor de la encía en la dimensión vestíbulo-palatal (1). Se ha sugerido que existe una directa correlación entre el biotipo gingival y la susceptibilidad a recesión gingival llevando a procedimientos quirúrgicos y restaurativos, por lo que un diagnóstico preciso es de suma importancia en la elaboración de un tratamiento adecuado para planificar y lograr un predecible resultado (2).

La evaluación clínica de los biotipos gingivales se puede realizar por distintos medios como son: inspección visual, tomografía computarizada cone beam, dispositivos ultrasónicos, sondaje transgingival, entre otros. El alto costo de algunos de estos métodos ha llevado a la elección del método por inspección visual, el cual, en muchos casos ya evidenciados, pasa por alto a los pacientes con alto riesgo de desarrollar alguna enfermedad periodontal, recesión gingival, inflamación, entre otros (1).

Es importante que el biotipo gingival esté bien clasificado para la planificación del tratamiento, ya que cada biotipo tiene sus propias características especiales (3). Rouck considero el biotipo gingival delgado si la medida era igual o menor a 1,0 mm y gruesa si media más de 1,0 mm (4). Ramírez, por otro lado, clasifica biotipo delgado, mixto o grueso, de acuerdo a la transparencia que se refleja a partir del uso de la sonda periodontal de 15 UNC Hu-Friedy. Ellos concluyen que las dimensiones de la unión dentogingival son diferentes para los biotipos gingivales (2). La visibilidad de la sonda se asocia con mediciones más delgadas del grosor gingival y su tendencia se relaciona con una tabla bucal más delgada (4). Rasperini menciona con gran relevancia en su investigación que con la sonda visual de colores se logra establecer el biotipo del paciente (5).

Shah (1) encontró que el biotipo delgado es más susceptible a lesiones y responde diferente a un tratamiento en comparación con el biotipo grueso. Asimismo, les hicieron revisión a los diversos métodos de evaluación. Ellos concluyen que, al comprender el biotipo, un profesional puede emplear procedimientos clínicos acordes para evitar la pérdida de tejido blando. Del mismo modo, estos tipos pueden influir en el diagnóstico y planificación del tratamiento en diferentes pacientes.

En la actualidad no existe amplia información en Colombia relacionada con este tema que ayude a determinar qué factores encontrados en esta fase inicial de un tratamiento de ortodoncia son primordiales, de modo que este sea un momento estándar en todo proceso que se adelante por parte de los profesionales en salud e instituciones clínicas.

Por lo anterior, es pertinente conocer cuál es el biotipo gingival en pacientes que van a iniciar tratamiento de odontología. En esta investigación, a través del método de medición de sondaje transgingival de Rasperini, el cual a partir de la visibilidad de los colores en el sondaje da una información precisa y asertiva sobre el biotipo gingival, busca caracterizar, clasificar y describir los índices de este (5).

Contexto del estudio

Se ha sugerido que existe una directa correlación entre el biotipo gingival y la susceptibilidad a recesión gingival llevando a procedimientos quirúrgicos y restaurativos. Un diagnóstico preciso del biotipo es de suma importancia en la elaboración de un tratamiento adecuado para planificar y lograr un predecible resultado estético.

El término más usado es el biotipo gingival, el cual se ha implementado para describir el grosor de la encía en su dimensión vestibulo-palatino. Los expertos indican que la expresión "biotipo gingival" abarca sólo el espesor de la encía, pero también otras características tales como el contorno de la encía, el contorno del hueso alveolar, el espesor, la cantidad de encía queratinizada presente y la forma de la corona (7).

El biotipo gingival depende de muchos factores como la edad, el género, crecimiento, forma del diente, tamaño, posición. Malhotra (2) referencia las cuatro características de los tejidos blandos y los dientes que le rodean del siguiente modo:

1. Ancho de tejido queratinizado: se refiere a la distancia desde el margen gingival a la unión mucogingival.
2. Espesor gingival (gruesa o delgada): es el grosor del tejido en una dimensión vestibulo-palatina. Si se inserta una sonda y se puede ver a través del tejido se considera delgado, si no puede verse, grueso.
3. La altura de la papila: es la encía que se encuentra entre los dientes.
4. Corona relación anchura/altura: los dientes largos y delgados tienden a estar asociados con los puntos de contacto distante de la cresta alveolar y papilas largas.

La influencia que tiene el espesor gingival en odontología ha sido demostrada en varias áreas, las cuales incluyen la terapia periodontal no quirúrgica, la terapia mucogingival, la regeneración tisular guiada (GTR), el alargamiento de la corona clínica y el tratamiento con implantes dentales (8).

Clasificación de biotipos periodontales

- Biotipo grueso: el biotipo gingival grueso y plano se caracteriza por tener un periodonto grueso, banda ancha de encía queratinizada, contorno gingival plano, áreas de contacto apical amplio en dientes y coronas anatómicas cuadradas (7). Igualmente, se asocia principalmente con la salud periodontal, grosor gingival mayor a 2mm, arquitectura tisular y ósea de forma plana, los márgenes coroneales están usualmente coronal a la unión amelocementaria, paredes óseas gruesas, hueso marginal grueso, convexidades cervicales marcadas a nivel coronal, bolsas periodontales y defectos infraóseos son consecuencia de la progresión de la enfermedad periodontal (9).
- Biotipo delgado: para este biotipo gingival los teóricos como Olsson y Lindhe, (10) mencionan que el biotipo gingival delgado se relaciona con una delgada banda del tejido queratinizado y contorno gingival festoneado que sugiere una estructura ósea delgada y es más sensible a cualquier inflamación o traumatismo a nivel marginal de la mucosa. Se ha sugerido que el tejido gingival delgado, que también se denomina encía delgada y festoneada, se asocia con una forma de corona triangular, puntos de contacto proximales situadas cerca del borde incisal del diente. El tejido gingival delgado tiende a ser delicado y casi translúcido en apariencia. Shah R, (1) confirma lo anterior, pues indica que el biotipo delgado se dice que tiene un periodonto delicado, tejido gingival altamente festoneado, suele presentar recesión gingival, presenta contorno óseo altamente escalonado, con áreas de contacto en incisal, y coronas anatómicas triangulares. Asimismo, recalca que el tejido gingival delgado tiende a ser delicado y casi translúcido en apariencia. El tejido parece friable con una zona mínima de encía adherida, y el tejido blando es muy acentuado y a menudo presenta hueso delgado o mínimo sobre las raíces labiales.

Recomendaciones

Dirigidas a odontólogos generales, especialistas en periodoncia y rehabilitación

- La identificación del biotipo periodontal es importante en la práctica clínica, ya que las diferencias en la arquitectura gingival y ósea han demostrado tener un impacto significativo en el resultado de las diversas terapias odontológicas (11).
- Al determinar el biotipo gingival adecuadamente, se optimiza cualquier tipo de tratamiento odontológico, pues permitirá al clínico, el establecimiento de un pronóstico adecuado de los procedimientos a realizar. (12).
- Los tratamientos de ortodoncia son los procedimientos odontológicos con mayor probabilidad de incidir en el biotipo periodontal, por lo cual debería ser mandatorio la clasificación del biotipo periodontal antes de iniciar los movimientos dentales.
- Los pacientes con biotipo gingival delgado, quienes son más propensos a los cambios del biotipo, deben conocer las consecuencias de realizar intervenciones odontológicas que afecten el mismo.

Recommendations

Aimed towards general dentists, specialists in periodontics and rehabilitation

- The identification of the periodontal biotype is important in clinical practice since differences in gingival and bone architecture have been shown to have a significant impact on the outcome of diverse dental therapies (11).
- When determining the gingival biotype properly, any type of dental treatment is optimized, since it will allow the clinician to establish an adequate prognosis of the procedures to be performed. (12).
- Orthodontic treatments are the dental procedures most likely to affect the periodontal biotype, so it should be mandatory to classify the periodontal biotype before starting dental movements.
- Patients with a thin gingival biotype, who are more prone to changes in the biotype, should be aware of the consequences of dental interventions that affect it.

Referencias

1. Rucha Shah. Biotipo periodontal: Fundamentos y consideraciones clínicas. *Journal of Interdisciplinary Dentistry*. 2016 Agosto 10; 6 (1)(4): p. 44 - 49.
2. Malhotra Análisis del biotipo gingival basado en la medición del complejo dentopapilar. *J Indian Soc Periodontol. / PubLmed Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU. Institutos Nacionales de Salud*. 2014; 18(1): p. 43 - 7.
3. KR Nagaraj. Biotipo gingival - Perspectiva protésica. *J Indian Prosthodont Soc / PMC Bbiblioteca Nacional de Medicina de los EEUU Institutos Nacionales de Salud*. 2010 Marzo; 10(1): p. 27 - 30.
4. De Rouck. Transparencia de la sonda periodontal a través del margen gingival como método para discriminar la encía delgada de la gingiva. *J Clin Periodontol. / PubLMed*. 2009 Mayo; 36(5): p. 428 - 433.
5. Rasperini. Influencia del biotipo periodontal en la exposición de la superficie de la raíz durante el tratamiento de ortodoncia: un estudio preliminar. *Int J Periodontics Restaurativo Dent. / PubLMed*. 2015; 35(5): p. 665-75.
6. Fischer. Sobre la relación entre los biotipos gingivales y la altura gingival supracrestal, la forma de la corona y la altura de la papila. *Clin. Implantes Orales Res. / PubLMed*. 2014 Agosto; 25(8).
7. Müller HP HA,SN,ET. Mucosa masticatoria en sujetos con diferentes fenotipos periodontales. *J Clin Periodontol. / PubLmed*. 2007; 27(9): p. 621 - 626.
8. Frost. Biotipo periodontal: grosor gingival en relación con la visibilidad de la sonda y el grosor de la placa bucal. *J Periodontol. / PubLMed*. 2015 Junio; 86(10): p. 1141 - 1149.
9. Kasaj A, editor. *Gingival Recession Management*. Adrian Kasaj ed.: Springer; 1977.
10. Olsson M LJ. Características periodontales en individuos con formas variables de los incisivos centrales superiores. *J Clin Periodontol. / PubLMed*. 1991 Enero; 18(1): p. 78 - 82.
11. Arora R NSSRTS. Tejido gingival supracrestal: evaluación de la relación con los biotipos periodontales en un periodonto sano. *Int J Periodontics Restaurativo Dent. / PuLMed*. 2013 Noviembre - Diciembre; 33(6): p. 763 - 761.

12. Vipin Agarwal SNMVV. Evaluación del biotipo gingival: variaciones en el grosor gingival con respecto a la edad, el sexo y la ubicación del arco. Indian Journal Of Dental Sciences. 2017; 9(1): p. 12 - 15.
13. Egreja AM KSBMBS. Relación entre el ancho de la zona del tejido queratinizado y el grosor del tejido gingival en el maxilar anterior. Int J Periodontics Restaurativo Dent. / PubLMed. 2012 Octubre; 32(5): p. 573 - 579.



Imagen 1. Sonda de biotipo gingival.
Fuente: Fotografía propia de la investigación.



Desarrollo de *software* compatible con la sonda periodontal electromecánica

Development of Software Compatible with an Electromechanical Periodontal Probe

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

Correo electrónico: tatianacha@autonoma.edu.co

Óscar Hernán Zuluaga López | Especialista en Rehabilitación Oral Integral.

Correo electrónico: ohzuluaga@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **INSAO**. ■

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

Key words: *periodontitis, periodontal software, periodontogram, presumptive diagnosis.*

Problema a resolver

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

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

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

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

Contexto del estudio

Según el estudio nacional de salud bucal (ENSAB IV) (1), la enfermedad periodontal se hace visible como un problema de salud pública que involucra alrededor del 54% de la población colombiana. En este sentido, los procesos

de diagnóstico relacionados con la salud bucal y la salud periodontal se deben centrar en la precisión y exactitud de la recopilación de la información clínica, con el fin de orientar los tratamientos odontológicos desde los distintos niveles de prevención en salud.

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

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

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

Así las cosas, el proyecto *Desarrollo de software compatible con la sonda periodontal electromecánica*, incidirá en dos aspectos importantes: a nivel educativo y a nivel clínico asistencial. En el primero se hace referencia a la importancia de este *software* para permitir que sea más práctica y clara la forma de explicarles a los estudiantes que se encuentran en un desarrollo profesional continuo (2) en periodoncia. El desarrollo del *software* facilitará el diagnóstico periodontal, permitiendo disminuir el tiempo en el momento de la recolección de los datos y disminuyendo el tiempo clínico del diagnóstico tanto para el odontólogo general como para el especialista; además, al implementar esta nueva herramienta tecnológica es posible lograr que en el futuro disminuyan los errores en el cálculo del nivel clínico de inserción, toda vez que este *software* contará con un sistema capaz de registrar y calcular dichos datos, brindando un diagnóstico más preciso, lo que lleva a brindar un tratamiento adecuado.

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

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

Recomendaciones

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

- Este *software* representa una herramienta muy útil para los odontólogos y especialistas en periodoncia, dado que permite realizar un periodontograma de manera breve, sencilla, generando diagnósticos presuntivos en tan sólo unos minutos, mejorando los procesos de atención clínica.
- El uso de la interfaz gráfica del *software* es clara, llamativa y animada, lo cual permite explicar y orientar de manera sencilla al paciente sobre su estado de salud periodontal sirviendo como una herramienta de educación y motivación, incluso el paciente puede obtener la impresión del gráfico y su diagnóstico presuntivo.
- No existe una opción a nivel regional y nacional del uso de este tipo de Software, lo cual permite una difusión del mismo con la capacitación respectiva a cerca de su uso en el medio odontológico.
- El *software* desarrollado se convierte en una herramienta de apoyo para el proceso de diagnósticos presuntivos en el área de la odontología, pero esencialmente en la periodoncia, en las enfermedades como gingivitis, periodontitis, agrandamiento gingival, mucositis peri-implantar y periimplantitis, generando así un profundo impacto en la salud periodontal y sistémica del paciente.
- Por otro lado, el software desarrollado alivia la carga de la entrada de datos periodontales y acumulativos y proporciona al clínico recursos poderosos que acortan el esfuerzo cognitivo para producir el resultado deseado, en este caso, el diagnóstico presuntivo.

Recommendations

Aimed towards dentists, periodontics specialists and oral rehabilitation specialists

- This software is a very useful tool for dentists and periodontics specialists because it allows for a periodontogram to be completed in a brief and easy way, generating presumptive diagnoses in just a few minutes, therefore improving clinical care processes.
- The software's graphic interface is clear, eye-catching and animated, which explains and guides the patient in a simple way regarding their periodontal health status, acting as an educational, motivational tool. The patient can even receive a print-out of the graphic and a presumptive diagnosis.
- There is not an option at regional and national level for the use of this type of software, which allows for a dissemination of it with the respective training about its use in the dental environment.
- The software becomes a support tool for the presumptive diagnosis process in the area of dentistry, but mainly in periodontics, for diseases such as gingivitis, periodontitis, gingival enlargement, peri-implant mucositis and periimplantitis, therefore generating a profound impact on the periodontal and systemic health of the patient.
- Additionally the software developed relieves the burden of periodontal and cumulative data entry and provides the clinician with powerful resources that shorten the cognitive efforts to produce the desired result, in this case, the presumptive diagnosis.

Referencias

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



Adaptación transcultural, validez y confiabilidad de la prueba de Evaluación de Desarrollo Infantil -EDI- en Colombia

Transcultural Adaptation, Validity and Reliability of the Child Development Evaluation Test - CDE - in Colombia

Luisa Matilde Salamanca Duque | Máster en Desarrollo infantil.

Correo electrónico: luisasalamanca@autonoma.edu.co

María Mercedes Naranjo Aristizábal | Máster en Neurorrehabilitación.

Correo electrónico: mmnaranjo@autonoma.edu.co

Luz Amalia Botero Montoya | Máster en Gerencia de Entidades Sociales para el Desarrollo Local.

Correo electrónico: labotero@fan.org.co

Sandra Garnica López | Especialista en Gerencia de Proyectos Sociales.

Correo electrónico: s.garnica@fan.org.co

Luz María Velásquez Palacio | Especialista en Formulación de Proyectos Sociales.

Correo electrónico: lm.velasquez@fan.org.co

María Angélica Enciso Rodríguez | Máster en Tecnologías de la Comunicación aplicadas a la Educación.

Correo electrónico: ma.enciso@fan.org.co

Yadira Henao Valencia | Licenciada en educación infantil.

Correo electrónico: y.henao@fan.org.co

■ Grupo de Investigación: **Grupo cuerpo movimiento.** ■

Palabras clave: niños, desarrollo infantil, evaluación.

Key words: children, child development, evaluation.

Problema a resolver

La evaluación del desarrollo infantil se constituye en pilar fundamental que determina las intervenciones necesarias para los niños, en función de favorecer su maduración y adaptación al medio a través de la potencialización de habilidades en diferentes áreas como la motora, psicoemocional, cognitiva, comunicativa, social, entre otras. Por lo anterior, se hace necesario contar con instrumentos evaluativos lo suficientemente válidos y confiables para evaluar el Desarrollo Infantil.

La Prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil -EDI- es una prueba mexicana de tamizaje, enfocada a niños de 0 a 5 años de edad, y mide en grupos de edad predefinidos diferentes áreas del desarrollo, tales como: el desarrollo motor, lenguaje, social, adaptativo y cognoscitivo; adicionalmente, proporciona señales de alerta y alarma a través de un sistema de semáforo: rojo para un probable retraso del desarrollo, amarillo para un rezago en el desarrollo y verde para el desarrollo normal (denominación dada por la escala y que implica un desarrollo típico). Por lo anterior, se constituye en una herramienta importante para ser adaptada y validada en Colombia y así poder iniciar su uso y aplicación.

A partir de lo anterior, la pregunta de investigación del proyecto es la siguiente: ¿Cuál es la validez de contenido y apariencia que permita la adaptación transcultural de la prueba EDI para Colombia?

Contexto del estudio

El Desarrollo Infantil se constituye en un elemento fundamental del ser humano, pues marca de manera crucial su potencial desempeño y funcionamiento en edades posteriores (O'shea-Cuevas, *et al.*, 2015); la construcción de una base sólida para un desarrollo saludable durante los primeros años de vida es relevante tanto para el bienestar individual como social. La primera infancia (0 a 5 años) es la etapa de la vida en la cual los niños establecen las bases del desarrollo. Todas aquellas situaciones que los afecten negativa o positivamente impactan su desarrollo físico, mental, social y espiritual.

En este sentido es importante reconocer que la atención a la primera infancia representa la oportunidad para potencializar en los niños sus capacidades y adquirir las competencias necesarias para su desarrollo. Por lo anterior, se espera que los procesos de evaluación del desarrollo sean tan específicos como para generar intervenciones diferenciadas y apropiadas a cada caso, pues tal como lo reportan algunos estudios y reportes epidemiológicos, son muchos los

niños que llegan a su edad escolar presentando algún trastorno del desarrollo sin un diagnóstico previo y precoz, estando desprovistos de servicios y programas de intervención adecuados.

Si bien el contexto colombiano cuenta con algunos instrumentos estandarizados, se deberían implementar otros que valoren más integralmente y tengan en cuenta factores de riesgo, señales de alerta, señales de alarma, exploración neurológica y diferentes áreas del desarrollo. La Prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil -EDI-, es una herramienta de tamizaje mexicana que integra todos los elementos necesarios para la detección de problemas del neurodesarrollo (Rizzoli Córdoba, *et al.*, 2014).

Debido a la importancia del diagnóstico precoz en desarrollo infantil, resulta necesario disponer de instrumentos válidos y confiables, de allí que se reconozca que la adaptación transcultural de instrumentos desarrollados en otros países es el primer paso para contar con herramientas adecuadas que posteriormente han de validarse para verificar sus propiedades psicométricas. La adaptación transcultural de instrumentos de medición se hace necesaria para su uso en contextos lingüísticos y culturales diferentes a aquellos en que fueron construidos originalmente, su incremento en los últimos años refleja un medio social marcado por los contactos entre diferentes culturas e idiomas y por la necesidad de decisiones individuales y grupales en diferentes áreas, como la salud y la educación.

Entendiendo lo anterior, uno de los objetivos de la presente investigación buscó adaptar transculturalmente la prueba EDI para Colombia, a través de la validez de contenido y apariencia por juicio de expertos, la revisión y aprobación de su autor original en México y la aplicación de una prueba piloto.

Obtener la adaptación transcultural de la prueba EDI para Colombia será el primer paso para desarrollar un segundo proceso, su validación y confiabilidad, el cual permitirá su uso y aplicación en los procesos de seguimiento al desarrollo infantil en los diferentes contextos, donde la atención a la infancia sea una prioridad.

Recomendaciones

Dirigidas a profesionales de la salud, la rehabilitación y la educación; quienes se interesen por procesos de desarrollo infantil como: médicos generales, médicos pediatras, médicos neurólogos, médicos fisiatras, psicólogos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, educadores, personal del sector educativo y del sector salud, a nivel local, regional y nacional

- La atención a la primera infancia desde el desarrollo infantil representa la oportunidad para potencializar en los niños sus capacidades y adquirir las competencias necesarias para su desarrollo e incorporación a un sistema social determinado. Por lo tanto, un país que considera la atención a la primera infancia favorece la disminución de la desigualdad social, posibilita el acceso al sistema educativo, impacta de manera positiva los procesos sociales y culturales.
- Una de las formas de intervenir la población infantil es el seguimiento y evaluación de los procesos de crecimiento y desarrollo de los niños en la primera infancia. Este proceso de evaluación del desarrollo infantil está destinado a determinar el nivel madurativo de un niño en relación con su grupo de edad, con el fin de realizar comparaciones y, así, detectar alteraciones o retrasos en los diferentes hitos del desarrollo, de manera que se realicen diagnósticos oportunos y tempranos para iniciar intervenciones terapéuticas a tiempo (*American Academy of Pediatrics, 2006*); todo esto, en función de que los niños y las niñas puedan desarrollar al máximo su potencial y logren mejores procesos de adaptación al medio.
- Tal como lo afirma Alcantud (2015), en los últimos años ha cobrado fuerza el desarrollo de sistemas de *screening* basados en respuestas de los principales cuidadores de los niños, las cuales son consistentes y concordantes con las evaluaciones clínicas; de allí que idealmente los instrumentos de evaluación del desarrollo infantil deban contener ambos aspectos: interrogatorio hacia padres y cuidadores que brinden información específica relacionada con factores de riesgo, de alarma, hitos del desarrollo, habilidades que tenga el niño, y evaluaciones clínicas específicas del nivel madurativo alcanzado.
- En este escenario, la prueba EDI es una herramienta de tamizaje diseñada para la detección de problemas en el neurodesarrollo, en tanto integra elementos necesarios para la detección de problemas específicos (Rizzoli Córdoba *et al.*, 2013), tales como: factores de riesgo biológico; señales de alerta, las cuales pueden evidenciar aspectos que guarden relación con algún problema en el desarrollo; señales de alarma que impliquen una valoración detallada y rápida; exploración neurológica, en la que se incluyen movimientos de la cara, ojos,

cuerpo, y perímetro cefálico; y el avance en las diferentes áreas del desarrollo, incluyendo dominios motores, de lenguaje, social y cognitivo.

- La prueba EDI, adaptada transculturalmente para Colombia con validez de contenido, es una oportunidad para los profesionales de la salud, pues favorece la detección oportuna y una apuesta temprana a las alarmas o señales que pueda arrojar para tener a tiempo intervenciones que favorezcan la salud, el desarrollo y el crecimiento sano de los niños y niñas. Asimismo, el aplicar la prueba EDI y entender sus indicadores favorece las intervenciones oportunas, y ello aminora costos al sector salud, al gobierno, al sector privado y a la misma familia, dado que permite la intervención de los factores que pueden desencadenar trastornos asociados al desarrollo.

- La aplicación de esta prueba permite a los agentes educativos evidenciar el estado de los hitos del desarrollo en cada niño, mejorar y aplicar estrategias de intervención y aprendizajes para favorecer ritmos individuales y logros grupales con los niños y las niñas. Por lo tanto, un diagnóstico a tiempo, adecuado, acompañado de un tratamiento oportuno y la aplicación de estrategias que conversen con el ritmo de aprendizaje y desarrollo de cada niño, hará de sus procesos de transición un episodio exitoso y una grata experiencia para su comienzo de vida.

- Esta prueba adaptada transculturalmente para Colombia requiere procesos de validez y confiabilidad para que pueda ser usada como una medida de tamizaje en la población de nuestro país; aspecto que se espera sea abordado en la segunda fase de la presente investigación.

Recommendations

Aimed towards health care professionals, rehabilitations and education professionals such as: doctors, pediatrics, neurologists, physiatrist, psychologists, physiotherapists, occupational therapist, teachers, people who work in education or health sectors at local, regional and national levels, who are interested in child development processes.

- The care given to a child from early infancy through the child's development represents the opportunity to strengthen their capacities and help them acquire the necessary skills for their development and incorporation to a specific social system. Therefore, a country that takes into account early childhood care favors the reduction of social inequality, enables access to the education system and positively impacts social and cultural processes.

- The care

- One of the ways to intervene in the child population is the monitoring and evaluation of growth and development processes of young infants. This process of Child Development Evaluation is intended to determine a child's maturity level in relation to his/her age group, in order to make comparisons and, thus, detect alterations or delays in the different development milestones, so that timely and early diagnoses can be made in order to start therapeutic treatments on time (American Academy of Pediatrics, 2006); all this, so that children can develop to their full potential and achieve better processes of adaptation to their environment.

- As Alcantud (2015) explains, in recent years the development of screening systems based on responses of the main caregivers of children has gained strength, which are consistent with clinical evaluations; hence, ideally, the instruments for the Child Development Evaluation should contain both aspects: Questioning of parents and caregivers providing specific information related to risk factors, alarm, developmental milestones, abilities the child has, and specific clinical assessments of the maturity level reached.

- In this scenario, the CDE is a screening tool designed for the detection of problems in neurodevelopment, as it integrates elements necessary for the detection of specific problems (Rizzoli Córdoba et al., 2013), such as: Biological risk; warning signs, which can show aspects that are related to a developmental problem; alarm signals that implicate a detailed and rapid assessment; neurological examination, which includes movements of the face, eyes, body, and head circumference; and the progress in different areas of development, including motor, language, social and cognitive domains.

- The CDE test, cross-culturally adapted for Colombia with content validity, is an opportunity for health care professionals, as it favors timely detection and an early warning sign pointing to the alarms or signals that can lead to interventions in time that favors the health, development and healthy growth of children. Likewise, applying the CDE test and understanding its indicators helps to achieve timely interventions, and reduces costs for the health sector, the government, the private sector and family, since it allows for interventions in factors that can trigger disorders associated with development.

- The application of this test allows educational agents to make evident the status of developmental milestones in each child; improve and apply intervention strategies and learnings to favor individual rhythms and group achievements with boys and girls. Therefore, a timely diagnosis, appropriate, together to with a timely treatment and the application of strategies that are in accordance with the learning pace and development of each child, will make their transition processes a successful and a pleasant experience for the beginning of their life.

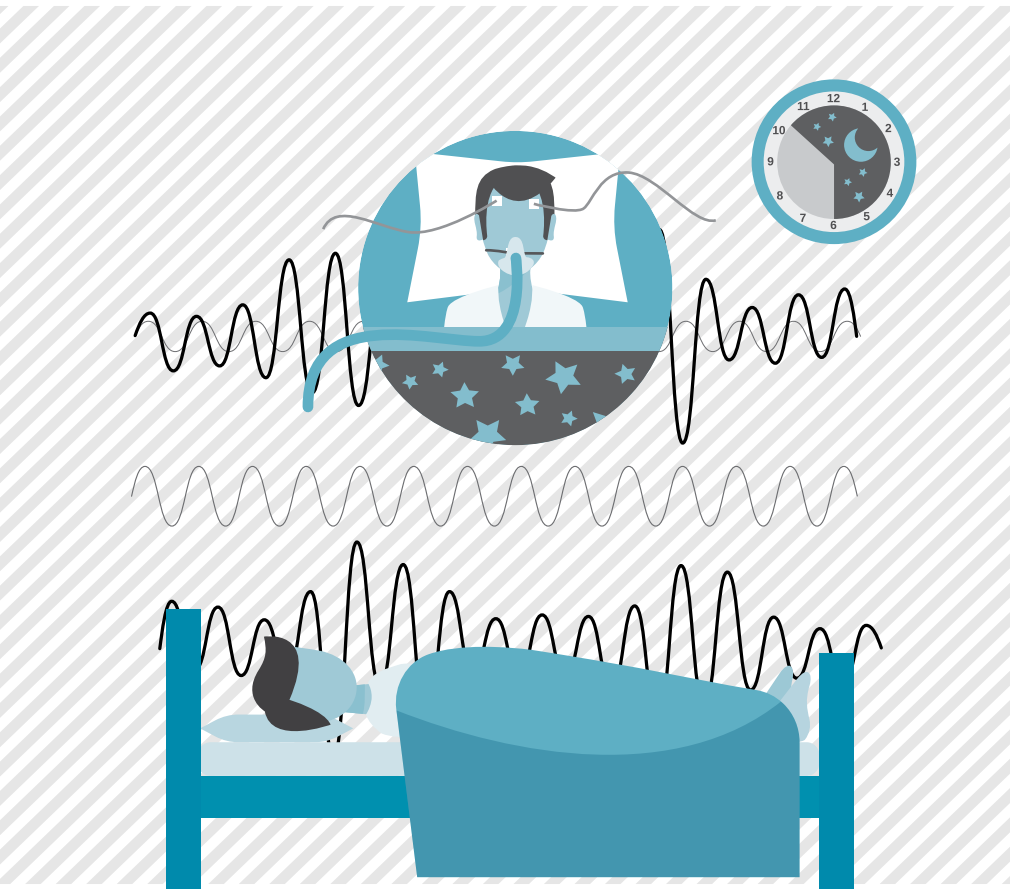
- This cross-culturally adapted test for Colombia requires validity and reliability processes so that it can be used as a screening measure in the population of the country; an aspect that is expected to be addressed in the second phase of the present research.

Referencias

- American Academy of Pediatrics. (2006). Council on children with disabilities, section on developmental behavioral pediatrics, Bright Futures Steering Committee, Medical Home Initiatives For Children With Special Needs Project Advisory Committee. Identifying infants and young children with developmental disorders in the medical home: An algorithm for developmental surveillance and screening. *Pediatrics*, 118(1), 405-420.
- Marín, F. A., Esteban, Y. A., & Bañón, D. R. (2015). Validez y fiabilidad del Sistema de Detección Precoz de los Trastornos del Desarrollo: 3 a 36 meses. En: *Revista Española de Discapacidad (REDIS)*, 3(1), 107-121.
- O'Shea-Cuevas, G., Rizzoli-Córdoba, A., Aceves-Villagrán, D., Villagrán-Muñoz, V. M., Carrasco-Mendoza, J., Halley-Castillo, E., & Villasís-Keever, M. A. (2015). Sistema de Protección Social en Salud para la detección y atención oportuna de problemas del desarrollo infantil en México. En: *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 72(6), 429-437.
- Rizzoli-Córdoba, A., Ortega-Ríosvelasco, F., Villasís-Keever, M. Á., Pizarro-Castellanos, M., Buenrostro-Márquez, G., Aceves-Villagrán, D., & Muñoz-Hernández, O. (2014). Confiabilidad de la detección de problemas de desarrollo mediante el semáforo de la prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil: ¿es diferente un resultado amarillo de uno rojo?. En: *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 71(5), 277-285.
- Rizzoli-Córdoba, A., Schnaas-Arrieta, L., Liendo-Vallejos, S., Buenrostro-Márquez, G., Romo-Pardo, B., Carreón-García, J. et al. Validación de un instrumento para la detección oportuna de problemas de desarrollo en menores de 5 años en México. En: *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 70(3):195-208.



Imagen 1. Validez de contenido y calibración de investigadores UAM (Manizales) – FAN (Medellín). Fuente: Investigadores UAM – FAN.



Patrones del sueño según polisomnografía antes y después de la colocación de aparatología oral para el control de la apnea obstructiva del sueño: serie de casos

Sleep Patterns Based on a Polysomnography before and after the Placement of Oral Appliances for the Control of Obstructive Sleep Apnea: Series of Cases

Olga Patricia López Soto | Máster en Epidemiología Clínica.

Correo electrónico: sonrie@autonoma.edu.co

Jackeline Mulett Vásquez | Especialista en Ortodoncia.

Correo electrónico: jmulett@autonoma.edu.co.

Gisela Arias Puerto | Residente Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial.

Correo electrónico: gisela.ariaspa@autonoma.edu.co

Bibiana Mejía Cardona | Residente Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial.

Correo electrónico: bibiana.mejiac@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **INSAO**. ■

Palabras clave: *apnea (DeCS), central sleep apnea (DeCS), obstructive sleep apnea (DeCS), polysomnography (DeCS), sleep medicine (DeCS).*

Key words: *apnea (MeSH), central sleep apnea (MeSH S), obstructive sleep apnea (MeSH), polysomnography (MeSH), sleep medicine (MeSH).*

Problema a resolver

Una apnea se define como la ausencia o reducción superior al 90% en la amplitud de la señal del flujo respiratorio de más de 10 segundos de duración. La apnea es obstructiva si se acompaña de esfuerzo respiratorio medido en las bandas toraco-abdominales, es central en ausencia de dicho esfuerzo respiratorio y es mixta si comienza como central y termina con esfuerzo respiratorio (1).

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es un desorden del sueño prevalente, que afecta el 4% de los hombres y 2% de las mujeres. Durante el sueño, la respiración de un paciente con AOS se caracteriza por interrupciones repetidas. Esta fragmentación del sueño acompañada de hipoxemia lleva a una hipertensión nocturna (2). Los pacientes con AOS no sólo experimentan fluctuaciones dramáticas en la presión arterial durante las apneas y la hipopneas sino que aumentan el riesgo de presentar hipertensión diurna (3-4).

La patofisiología de la AOS y su efecto en la condición cardiovascular ha sido ampliamente descrito (5-6). Durante un episodio de obstrucción de la vía aérea superior, el esfuerzo respiratorio contra la vía aérea obstruida genera una presión intra-torácica negativa que aumenta la presión transmural ventricular izquierda. El estrés aumentado sobre el músculo cardíaco estimula los mecanismos auto-regulatorios que llevan con el tiempo a un engrosamiento de la pared ventricular (hipertrofia). La presión intra-torácica negativa, también aumenta la presión intra-ventricular derecha durante la diástole y la hipoxia inducida por la apnea causa vaso-constricción pulmonar, aumentando la carga en el ventrículo derecho (7).

Estudios como el de Vanderveken (8) del 2014, describió bien los efectos fisiológicos de la AOS y analizó los resultados con el uso del CPAP (Tratamiento con Presión de Aire Positiva), pero no consideró los efectos de la aparatología bucal para su control. Otros estudios como el de Aarab y Lobbezoo (9) en el 2010, observaron el efecto de la aparatología oral sobre la dimensión vertical sin considerar el aspecto de parámetros fisiológicos. Nakamura (10) en el 2009 estudió el efecto de esta aparatología para el tratamiento del AOS en cuanto a sensación oclusal, fuerza de mordida, contactos y fatiga muscular. Johal (11) en el 2007, direccionó su estudio en el efecto de esta aparatología en la actividad de los músculos faciales. Un estudio que consideró un patrón fisiológico fue el de Coruzzi (12) del 2006, quien observó el control cardíaco neural mediante índices autonómicos valorados posterior al control de la AOS con aparatología oral, pero que no incluyó aspectos respiratorios, ni del sueño en MOR.

Este proyecto investigó el efecto de la colocación de la aparatología intra-bucal (*myOSA®I*) para el control de la AOS moderada en los patrones del sueño relacionados con: el estado del sueño, los micro-despertares, los signos respiratorios, la oximetría, el promedio de la tasa cardíaca en etapa de sueño

ligero (NMOR) y sueño profundo (MOR), información que no ha sido descrita en los pacientes con AOS leve o moderada antes y después de la colocación de aparatología intra-bucal tipo (*myOSA*^{®1}) para su control. El objetivo fue describir los patrones del sueño en pacientes antes y después de la colocación de aparatología oral (*myOSA*^{®1}) para el control de apnea obstructiva del sueño leve o moderada.

Contexto del estudio

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es una condición altamente prevalente caracterizada por una obstrucción repetitiva de la vía aérea superior resultando en una hipoxia intermitente cíclica durante el sueño de los individuos afectados (13-14-15). La AOS es descrita como un trastorno en el que la pérdida de tono del músculo dilatador de la faringe causa estrechamiento o colapso recurrente de las vías respiratorias superiores. Esta obstrucción de las vías respiratorias puede ocasionar despertares durante el sueño en un esfuerzo por restaurar la tonalidad del músculo dilatador de la faringe y la circulación de aire. La AOS se define como la ocurrencia de 5 apneas e hipopneas por hora de sueño (expresado como la índice apnea/hipopnea o AHI). La Asociación Americana de Medicina del Sueño considera la AHI entre 5-15 como leve, 15-30 moderado y por encima de 30 severa (3).

La AOS ocurre en individuos de peso normal en los cuales otros factores pueden contribuir al colapso faríngeo como la macroglosia y la hipertrofia amigdaloadenoide (15). Las anomalías de la estructura cráneo-facial, como el retrognatismo, que puede retro-desplazar la lengua y reducir la faringe, puede ser especialmente importante en poblaciones no obesas (16). La obstrucción nasal y el fumar también pueden aumentar el riesgo de desarrollar la AOS, posiblemente causando estrechamiento faríngeo como resultado de la inflamación (17).

La fisiopatología de la AOS y su efecto sobre condiciones cardiovasculares ha sido revisada extensivamente (18-19-20). El aumento de la tensión del músculo cardíaco estimula mecanismos auto-regulatorios que conducen al engrosamiento de la pared ventricular izquierda con el tiempo. La presión intratorácica negativa también aumenta la presión durante la diástole y la hipoxia inducida por la apnea causa vasoconstricción pulmonar incrementando la poscarga del ventrículo derecho (21). La hipoxia intermitente a largo plazo puede inducir a un estrés oxidativo y a la activación de las vías inflamatorias que alteran la función endotelial vascular (22-23). El breve despertar del sueño que acompaña a la terminación de apnea aumenta la actividad simpática y suprime el tono vagal. Estos efectos agudos no sólo conducen a oscilaciones en la presión

arterial (BP) y el ritmo cardíaco durante el sueño, también pueden resultar en hipertensión y aumento de la frecuencia cardíaca durante el día, además de insuficiencia cardíaca congestiva (24-25). Las interrupciones repetidas de la respiración causan fragmentación del sueño asociada con hipoxia y provoca hipertensión durante la noche, lo que lleva a fibrilación auricular (FA), infarto de miocardio (IM) y muerte repentina (26).

El sueño, biológicamente, no es una falta total de actividad, sino que se puede considerar como un estado biológico concreto, un estado conductual, según se viene diciendo desde los años ochenta del siglo pasado. En el sueño se precisa de un ambiente y una postura adecuados, que son variables en distintas especies: hay animales que pueden dormir de pie, y otros que pueden hacerlo con los ojos abiertos. El estado de sueño es reversible en respuesta a estímulos adecuados y genera cambios electroencefalográficos que lo distinguen del estado de vigilia. La disminución en la motricidad de la musculatura esquelética y en el umbral de reactividad a los estímulos son otras dos características de este estado.

El método para evaluar las condiciones del sueño es la polisomnografía, este medio de diagnóstico registra en forma simultánea diferentes variables neurofisiológicas durante el sueño, estas incluyen un electroencefalograma (EEG) donde los campos eléctricos emanan la actividad sináptica neuronal cortical y sirve como un marcador de la actividad cerebral, un electrooculograma (EOG), que ayuda a observar los movimientos del ojo para determinar la continuidad del sueño ligero y una electromiografía de superficie (EMGsub) de los músculos del mentón, donde se puede observar la continuidad del tono muscular. Estos representan la definición actual del estado de sueño-vigilia (27).

En una serie de estudios aleatorios controlados se ha demostrado la eficacia del tratamiento con presión positiva continua de la vía aérea (CPAP) en la reducción de la somnolencia diurna y la reducción sistémica de la PA en pacientes con AOS de moderada a severa (28-29). Durante las últimas dos décadas, se ha incrementado el interés en los aparatos orales como una alternativa de modalidad para el tratamiento de la AOS, mostrando efectos positivos sobre el número de eventos de respiración obstructiva, los niveles de saturación de la oxigenación arterial y la frecuencia de excitación (30-31).

La poca adherencia al tratamiento con CPAP combinada con su complejo y constante diseño evolutivo da como resultado un bajo costo/beneficio (28-29). En los últimos años, los aparatos orales han surgido como la principal alternativa al CPAP. Estos dispositivos no son de ningún modo un grupo homogéneo ya que difieren mucho en diseño y acción. Sin embargo, la lengua se ve afectada por todos los aparatos, ya sea directamente por el movimiento hacia adelante del músculo o indirectamente por el avance de la mandíbula. Los dispositivos más comúnmente utilizados son los dispositivos de avance mandibular (DAM) y ahora existe una gran cantidad de evidencia que respalda su uso en el Síndrome de Apnea Hipoapnea (SAHS). Las guías clínicas recomiendan el DAM antes del CPAP en el SAHS leve y en el SAHS más severo cuando se rechaza o no se tolera

la CPAP. Sin embargo, todavía hay barreras para prescripción del DAM. Su eficacia puede ser difícil de predecir y todavía hay debate sobre el tipo de diseño.

Los dispositivos no ajustables de venta libre son la opción más económica disponible. Están contruidos de un material termoplástico que se moldea cuando se calienta por inmersión en agua. El usuario toma un molde de sus dientes mordiendo el material ablandado que luego se enfría. Los dispositivos personalizados se construyen en un laboratorio utilizando impresiones dentales, estos pueden ser de una sola pieza o de dos piezas ajustables. Las placas dentales superiores e inferiores se fusionan en el dispositivo de una pieza (monobloque), que es más barato y fácil de construir. Aunque la mayoría de estos dispositivos son hechos a la medida de los arcos dentales, existen DAM "semi a la medida" que no requieren impresiones dentales previas. También se descubrió que estos dispositivos son los más rentables.

Los dispositivos ajustables de dos piezas vienen en placas superiores e inferiores separadas. La construcción requiere un ajuste mandibular especializada y es más costosa. Se cree que el incremento paulatino de la protrusión mandibular aumenta el éxito del tratamiento al permitir una adaptación gradual a la protrusión óptima. La posibilidad de valorar la protrusión de acuerdo con la eficacia y la tolerancia del paciente es la principal ventaja de MAD ajustables (aMAD) y la principal justificación para su recomendación en las guías clínicas. Sin embargo, hay falta de evidencia para sustentar esta afirmación. El grado de protrusión mandibular utilizado en los estudios publicados ha sido muy variable, la protrusión máxima oscila entre el 50% y el 80%. Los estudios existentes que han comparado el llamado MAD fijo (fMAD) con el aMAD han tenido limitaciones metodológicas y hallazgos inconsistentes (70) para este estudio fue el myOSA^{®1}, un dispositivo monobloque diseñado en un material flexible que se caracteriza por su diseño de ajuste inmediato, los lados altos proporcionan una buena retención sin necesidad de tomar impresiones, tiene 4 orificios respiratorios grandes que regulan eficazmente la función en respiradores orales, la lengüeta guía la lengua hacia adelante y hacia arriba en la posición correcta, el elevador de lengua mantiene la lengua en la posición correcta, el material flexible permite un movimiento lateral que hace que el myOSA^{®1} sea más cómodo que los dispositivos rígidos, suave en las articulaciones de la mandíbula, indicado para pacientes con problemas de ATM; proporciona, además, la posición óptima de la mandíbula y la apertura vertical para la mayoría de los pacientes.

Una vez colocado, el myOSA^{®1} abrirá la vía aérea y controlará la sobre-respiración a través de la boca. Los lados flexibles del dispositivo con la base del resorte de aire minimizan el impacto entre los maxilares. El aparato es adecuado para las personas que son bruxómanas o sufren de Desorden Temporo-mandibular.

En cuanto a las ventajas con respecto a la presión positiva de aire (CPAP) podemos encontrar: la comodidad en su uso y la facilidad de transporte del AO, la efectividad comprobada del dispositivo, el AO es un tratamiento reversible y no invasivo y la compatibilidad de este con otras terapias como el CPAP (32).

Recomendaciones

La Apnea Obstrucciona del Sueño-AOS, es una entidad patológica caracterizada por eventos respiratorios durante el sueño del paciente que altera el desarrollo normal del mismo, modifica su calidad de vida y puede llegar a comprometer su integridad física (18). El manejo de la AOS es multidisciplinario y, por lo tanto, las recomendaciones están dirigidas a:

Profesionales del área de la salud

- El odontólogo, especialmente se le recomienda profundizar sus conocimientos frente a las consecuencias de los eventos respiratorios obstructivos crónicos, que a largo plazo pueden comprometer inclusive la vida del paciente por la gravedad de una insuficiencia respiratoria. Los odontólogos deben ser conscientes de que el tratamiento con aparatología intrabucal se fundamenta en buscar el avance mandibular como lo corroboran los resultados encontrados en esta investigación.

Programas de odontología

- Para las universidades a través de sus programas académicos de pre y posgrado, para adoptar en sus currículos aspectos relacionados con el sueño, manejo de eventos respiratorios obstructivos crónicos, su manejo interdisciplinario y propio desde su quehacer. Además de conformar comunidades académicas con programas similares nacionales e internacionales que aporten mayor profundidad científica a la luz de las tendencias actuales.

Personas con trastornos de sueño

- La polisomnografía puede establecer el nivel de alteración de sus etapas del sueño y de su estado de salud general; y posterior a la puesta del dispositivo intra-bucal, se pueden establecer las condiciones en las que se modifica el sueño y los cambios en la AOS.

Recommendations

The Obstructive Sleep Apnea (OSA), is a pathological entity characterized by respiratory conditions during the patient's sleep that alter their normal development, modify their quality of life and may compromise their physical integrity (18). The management of OSA is multidisciplinary and, therefore, the recommendations are aimed towards:

Health Care Area Professionals

- Dentists are especially recommended to deepen their knowledge about the consequences of chronic obstructive respiratory conditions, which in the long term may even compromise the patient's life due to the severity of respiratory failure. Dentists should be aware that treatment with intrabuccal appliances is based on seeking mandibular advancement as corroborated by the results found in this investigation.

Dentistry programs

- For universities through their academic pre and postgraduate programs, to adopt aspects related to sleep, management of chronic obstructive respiratory conditions, from proper management of their interdisciplinary work, and in their curricula. Also, to create academic communities with similar national and international programs that provide greater scientific depth in light of current trends.

People with sleep disorders

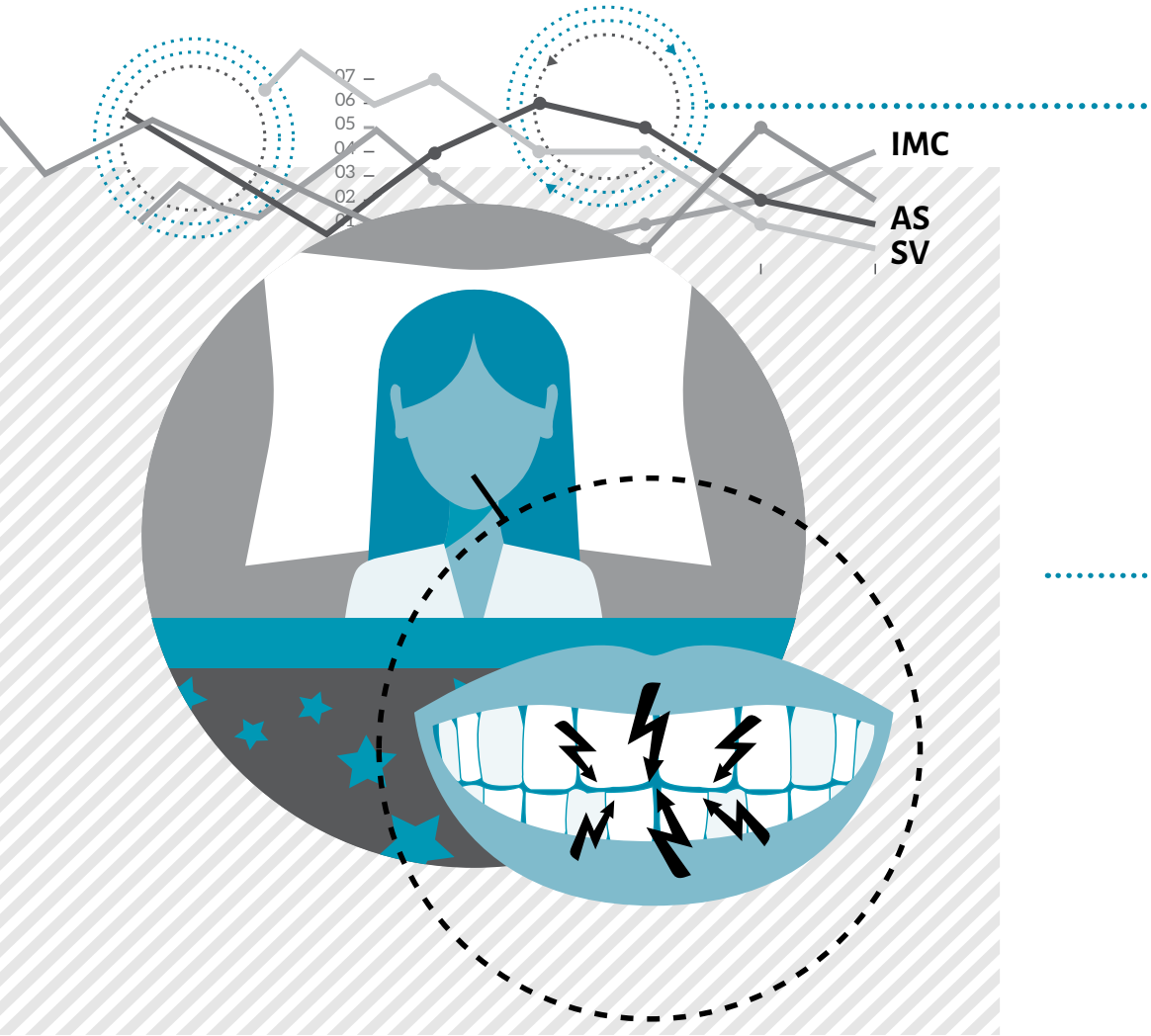
- Polysomnography can establish the alteration level of their sleep stages and their general health condition; and after the placement of the intra-oral device, the conditions under which sleep is modified and the changes in OSA can be established.

Referencias

1. Force. AAsMT. Sleep-related breathing Disorders in Adults: Recommendations for Syndrome Definition and Measurement Techniques in Clinical Research. *Sleep*. 1999;22(5):667-689.
2. Mills P, Dimsdale J. Sleep Apnea: A Model for Studying Cytokines, Sleep, and Sleep Disruption. *Brain Behav Immun*. 2004;18: 298-303.
3. Fletcher E, DeBehnke R, Lovoi M, Gorin A. Undiagnosed Sleep Apnea in Patients with Essential Hypertension. *Ann Intern Med*. 1985; 103:190-195.
4. Fletcher E. The Relationship between Systemic Hypertension and Obstructive Sleep Apnea. Facts and Theory. *Am J Med*. 1995; 98:118-128.
5. Bradley T, Floras J. Obstructive Sleep Apnoea and its Cardiovascular Consequences. *Lancet*. 2009;373:82-93.
6. Bradley T, Floras J. Sleep Apnea and Heart Failure: Part I: Obstructive Sleep Apnea. *Circ*. 2003;107: 1671-1678.
7. Stoohs R, Guilleminault C. Cardiovascular Changes Associated with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *J Applied Physiology*. 1992;72: 583-589.
8. Sutherland K, Vanderveken O, Tsuda H, Marklund M, Gagnadoux F, Kushida C. Oral Appliance Treatment for Obstructive Sleep Apnea: An Update. *J Clin Sleep Med*. 2014;10(2): 215-227.
9. Aarab G, Lobbezoo F, Hamburger H, Naeije M. Effects of an Oral Appliance with Different Mandibular Protrusion Positions at Constant Vertical Dimension on Obstructive Sleep Apnea. *Clin Oral Investig*. 2010;14(3): 339-344.
10. Nakamura S, Sato M, Mataka S, Kurosaki N, Hasegawa M. Subjective and Objective Assessments of Short-term Adverse Effects Induced by Oral Appliance Therapy in Obstructive Sleep Apnea: a Preliminary Study. *J Med Dent Sci*. 2009;56(1): 37-48.

11. Johal A, Gill G, Ferman A, McLaughlin K. The Effect of Mandibular Advancement Appliances on Awake Upper Airway and Masticatory Muscle Activity in Patients with Obstructive Sleep Apnoea. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2007;27(1): 47-53.
12. Coruzzi P, Gualerzi M, Bernkopf E, Brambilla L, Brambilla V, Broia V, et al. Autonomic Cardiac Modulation in Obstructive Sleep Apnea: Effect of an Oral Jaw-Positioning Appliance. *Chest*. 2006;130(5): 1362-1368.
13. Young T, Peppard P, Gottlieb D. Epidemiology of Obstructive Sleep Apnea: a Population Health Perspective. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;165: 1217-1239.
14. Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The Occurrence of Sleep-Disordered Breathing Among Middle-aged Adults. *N Engl J Med*. 1993;328: 1230-1235.
15. Ryan C, Bradley T. Pathogenesis of Obstructive Sleep Apnea. *J Appl Physiol*. 2005;99: 2440-2450.
16. Li K, Kushida C, Powell N, Riley R, Guilleminault C. Obstructive Sleep Apnea Syndrome: a Comparison between Far-East Asian and White Men. *Laryngoscope*. 2000;110: 1689-1693.
17. Young T, Skatrud J, Peppard P. Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea in Adults. *JAMA*. 2004;291: 2013-2016.
18. Bradley T, Floras J. Obstructive Sleep Apnea and its Cardiovascular Consequences. *Lancet*. 2009;373: 82-93.
19. Bradley T, Floras J. Sleep Apnea and Heart Failure: Part I: Obstructive Sleep Apnea. *Circ*. 2003;107: 1671-1678.
20. Somers V, White D, Amin R, et al. Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: an American Heart Association/American College of Cardiology Foundation Scientific Statement from the American Heart Association Council for High Blood Pressure Research Professional Education Committee, Council on Clinical Cardiology, Stroke Council, and Council on Cardiovascular Nursing. *Circ*. 2008; 118-1080-1111.
21. Stoohs R, Guilleminault C. Cardiovascular Changes Associated with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *J Applied Physiology*. 1992;72: 583-589.
22. Dyugovskaya L, Lavie P, Lavie L. Increased Adhesion Molecules Expression and Production of Reactive Oxygen Species in Leukocytes of Sleep Apnea Patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;165(1): 934-939.

23. Ryan S, Taylor C, McNicholas W. Selective Activation of Inflammatory Pathways by Intermittent Hypoxia in Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Circ.* 2005;112:2660-2667.
24. Narkiewicz K, Montano N, Cogliati C, et al. Altered Cardiovascular Variability in Obstructive Sleep Apnea. *Circ.* 1998;98: 1071-1077.
25. Vanderveken O, Boudewyns A, Ni Q, et al. Cardiovascular Implications in the Treatment of Obstructive Sleep Apnea. *J Cardiovasc Transl Res.* 2011;4:53-60.
26. Davies R, Belt P, Roberts S, Ali N, Stradling J. Arterial Blood- Pressure Responses to Graded Transient Arousal from Sleep in Normal Humans. *J Appl Physiol.* 1993;74: 1123-1130.
27. Bradley V, Peterson G. Technical Review of Polysomnography. *Chest.* 2008;134(6): 1310-1319.
28. Mehta A, Qian J, Petocz P, Darendeliler M, Cistulli P. A Randomized, Controlled Study of a Mandibular Advancement Splint for Obstructive Sleep Apnea. *Am J Resp Crit Care Med.* 2001;163(6): 1457-1461.
29. Aarab G, Lobbezoo F, Hamburger H, Naeije M. Oral Appliance Therapy Versus Nasal Continuous Positive Airway Pressure in Obstructive Sleep Apnea: A Randomized, Placebo-Controlled Trial. *Respir.* 2011;81(5): 411-419.
30. Meurice J, Dore P, Paquereau J, et al. Predictive Factors of Long-term Compliance with Nasal Continuous Positive airway Pressure Treatment in Sleep Apnea Syndrome. *Chest.* 1994;105: 429-433.
31. Ng A, Gotsopoulos H, Darendeliler A, Cistulli P. Oral Appliance Therapy for Obstructive Sleep Apnea. *Treat Respir Med.* 2005;4(6): 409-422.
32. Basyuni S, Barabas M, Quinnell T. An Update on Mandibular Advancement Devices for the Treatment of Obstructive Sleep Apnoea Hypopnoea Syndrome. *J Thorac Dis.* 2018;10(Suppl 1): S48-S56.



Relación del número de eventos de bruxismo con el índice de masa corporal (IMC), la apnea del sueño y los signos vitales en una muestra poblacional

Relationship between the Number of Bruxism Events with the Body Mass Index (BMI), Sleep Apnea and Vital Signs in a Population Sample

Olga Patricia López Soto | Odontóloga y Epidemióloga Oral.

Correo electrónico: sonrie@autonoma.edu.co

Juan Alberto Aristizábal Hoyos | Rehabilitador Oral.

Correo electrónico: jaristi@autonoma.edu.co

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

Correo electrónico: francia46@gmail.com

Alejandra Castaño Zuleta | Rehabilitadora Oral.

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

Yina Marcela López Calambás | Rehabilitadora Oral.

Correo electrónico: yina.lopezc@autonoma.edu.co

Xindi Paola Sarmiento Parra | Rehabilitadora Oral.

Correo electrónico: xindi.sarmientop@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **INSAO; Neuroaprendizaje.** ■

Palabras clave: bruxismo del sueño (DeCS), polisomnografía (DeCS), IMC (DeCS), apnea del sueño (DeCS), frecuencia cardíaca (DeCS).

Key words: sleep bruxism (MeSH), polysomnography (MeSH), BMI (MeSH), sleep apnea (MeSH), heart rate (MeSH)

Problema a resolver

El bruxismo del sueño (BS) es una condición común, la mayoría de la población (85 a 90%) en algún momento aprieta o rechina los dientes durante el sueño. Los estudios han demostrado que la mayor parte de los episodios del BS ocurren de manera transitoria con una duración promedio de 3 a 10 segundos, asociada a la excitación del cerebro que se manifiesta por un aumento en la frecuencia cardíaca acompañada algunas veces de “arousals” (micro-despertares) (1). El BS no se relaciona simplemente con factores mecánicos como discrepancias oclusales (2) o como resultado de problemas psicológicos como estrés, ansiedad o depresión, o como la combinación de éstos (3). Las más recientes hipótesis sobre la etiología del BS se fundamentan en las funciones de los sistemas nervioso central y autónomo, especialmente en el origen de la actividad oro-mandibular durante el sueño. Más específicamente, los mecanismos relacionados con el sueño bajo la influencia de las sustancias químicas del cerebro y del mantenimiento de la permeabilidad de las vías respiratorias pueden aumentar la actividad motora que acompaña el desencadenamiento del BS y la actividad rítmica de los músculos masticatorios.

Las manifestaciones motoras del BS preceden al rechinamiento de los dientes durante el sueño. Los mecanismos de la etiología de BS descritos en la literatura sugieren que la mayoría de los episodios de esta actividad muscular masticatoria rítmica se observan durante los micro-despertares del sueño asociados con la actividad cerebral y cardíaca (4). El BS ha sido considerado por Kato (5) como consecuencia de una excitación transitoria durante el sueño. Trindade en el 2014 (6) afirmó que los pacientes con bruxismo registraban una actividad respiratoria significativamente menor y una cantidad de movimientos oculares y de las piernas durante el sueño significativamente mayores.

Singh en el 2014 (7), señaló que no había suficiente evidencia científica para confirmar o descartar la asociación entre el bruxismo del sueño y el trastorno respiratorio del sueño (SDB), y concluyó que se necesitaba más investigación sobre este tema.

Todas estas teorías sobre la fisiología del BS justifican que se investigue más al respecto, en particular, la relación de los eventos de bruxismo con factores como el índice de masa corporal (IMC), la apnea del sueño, la oximetría, la tasa cardíaca y el movimiento periódico de las extremidades, como un aporte al entendimiento integral de lo que ocurre a nivel corporal cuando un sujeto bruxa al dormir, buscando el entendimiento del bruxismo del sueño a partir de resultados polisomnográficos, que ayuden en el diagnóstico del BS y en la toma de decisiones en su tratamiento.

Contexto del estudio

El bruxismo durante el sueño es una condición que ocurre de manera transitoria durante el sueño con una duración promedio de 3 a 10 segundos, asociada a la excitación del cerebro y la actividad cardíaca, que se manifiesta por un aumento en la frecuencia cardíaca acompañada algunas veces de “Arousals” (micro-despertares) (8).

Trindade y col. 2014 (6) afirmaron que los pacientes con bruxismo registraban una actividad respiratoria significativamente menor y una cantidad de movimientos oculares y de las piernas durante el sueño significativamente mayores.

El BS es una actividad que abarca diferentes fenómenos motores con diversos factores de riesgo y diversos factores etiológicos, se habla de su posible función protectora contra la apnea obstructiva del sueño (AOS) (9). Los episodios de (AOS) se producen principalmente en el sueño MOR (sueño donde ocurren movimientos oculares rápidos; durante este sueño el cerebro y el organismo se energizan y es cuando se sueña,) cuando hay inhibición de las neuronas motoras, lo que lleva a la atonía de los tejidos de las vías respiratorias superiores. Esto induce a los ronquidos y al micro-despertar. La hipoxia es responsable del aumento en la frecuencia cardíaca y la excitación del sistema nervioso simpático, que junto con micro-despertares preceden a la aparición de episodios de bruxismo principalmente en etapas NMOR1 y 2 (etapa del sueño sin movimientos oculares rápidos, representa alrededor del 75% del tiempo de sueño total y consta de 4 fases de sueño progresivamente más profundo, durante esta etapa, la actividad cerebral experimenta ondas lentas y es difícil que la persona se despierte) (10).

En el 2013, Maluly y col. (11) realizaron polisomnografías en una muestra de 1042 individuos entre 20 y 80 años reportando una relación entre el número de eventos de Bruxismo con el IMC, siendo mayor el número de eventos de BS en los pacientes con sobre-peso.

Con respecto a la frecuencia cardíaca relacionada con el BS, estudios recientes muestran que los eventos de bruxismo están precedidos, en particular, por un cambio repentino en la actividad cardíaca y respiratoria autónoma, así como una activación cerebral específica (12). Por lo tanto, la frecuencia cardíaca podría ser el parámetro más simple de registrar para mejorar la precisión en la detección automática de los eventos de bruxismo (13).

En el presente trabajo se justificó entonces relacionar los eventos del BS con el Índice de Masa Corporal (IMC), por el posible papel de la obesidad en el favorecimiento o intensificación de la frecuencia respiratoria; la relación específica con la apnea del sueño como trastorno fundamental ligado al desencadenamiento del BS; las mediciones oximétricas, por la relación

concomitante con el estrés respiratorio y la tasa cardíaca por la incidencia de sus alteraciones para activar eventos de bruxismo.

En esta investigación el promedio del número de eventos de BS durante 6 horas de sueño fue mayor en hombres (209) que en mujeres (169). El grupo de edad entre 18 y 23 años registró el menor promedio de eventos de BS (140), con una diferencia significativa con los grupos de edad entre 24 y 30 años (190) y el grupo de mayores de 30 años (200).

Respecto al índice de masa corporal, el promedio de eventos de BS durante las 6 horas de sueño fue menor en el grupo con infra-peso (108). Los valores promedio más altos se registraron en la obesidad tipo I (381) y en la obesidad mórbida (338). Si bien se relacionan frecuentemente los síndromes respiratorios obstructivos desencadenantes de bruxismo con los obesos, la etiología completa de dichos trastornos respiratorios abarca más de uno de los siguientes factores: obesidad, hipertrofia del paladar blando, hipertrofia de amígdalas/adenoides y disminución del espacio orofaríngeo, lo que no se consideró en este trabajo.

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los promedios de eventos de bruxismo durante el sueño de los sujetos con apnea central (275) y sin apnea central (165). La frecuencia cardíaca y la oxigenación no mostraron relación con los eventos de BS.

Recomendaciones

Dirigidas a odontólogos, rehabilitadores orales, ortodoncistas, fisiatras.

Profesionales que se ocupan del bruxismo del sueño

- Deben tener presente que los estudios no han encontrado relación o asociación del evento de bruxar en la noche con ninguna alteración del sistema estomatognático, ni se ha evidenciado científicamente que el bruxismo nocturno afecte los tratamientos rehabilitadores con implantes. Inclusive la comunidad científica no acepta el bruxismo del sueño como un factor de riesgo de ninguna patología. Actualmente la mayoría de los investigadores aceptan que el bruxismo del sueño es una actividad fisiológica que se produce generalmente para ayudar a mantener el flujo del aire en las vías aéreas superiores sin obstrucción durante el sueño y para estimular la producción de saliva permitiendo la lubricación de la orofaringe. Según esto, los profesionales que consideren que su paciente tiene esta clase de bruxismo deben considerar todo el sistema corporal, empezando por identificar problemas respiratorios.

- Se recomienda además a los profesionales no diagnosticar el bruxismo del sueño basándose sólo en la afirmación que da el paciente o en alguna sintomatología como dolor a nivel de la ATM o miositis en los maseteros y/o temporales, o en signos como facetas de desgaste múltiples. El diagnóstico de BS sólo lo da el examen polisomnográfico, aun así, los eventos de bruxismo durante el sueño podrían ser actividades fisiológicas que no requieren tratamiento. El debate respecto a la identificación del BS como alteración o como factor de riesgo está aún abierto.

Recommendations

Aimed towards dentists, oral rehabilitators, orthodontists and physiatrists.

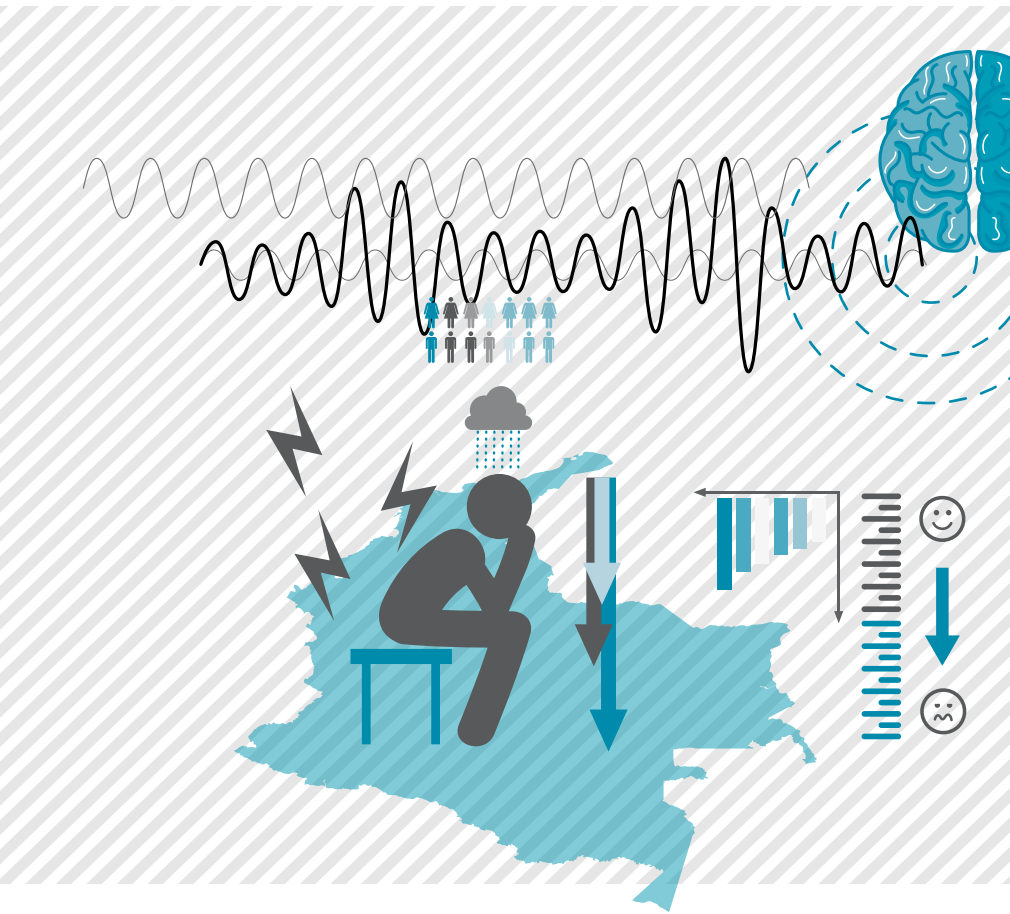
Professionals who deal with sleep bruxism

- It must be kept in mind that studies have not reported any relationship or association between bruxism events at night with any disorders of the stomatognathic system, nor have they scientifically proven that night bruxism affects rehabilitation treatments with implants. Even the scientific community does not accept sleep bruxism as a risk factor for any pathology. At present, the majority of researchers accept sleep bruxism as a physiological activity that generally occurs to aid maintaining airflow in the upper airways without obstruction during sleep and to stimulate saliva secretion allowing lubrication of the oropharynx. Therefore, if professionals consider their patients to have this kind of bruxism, they should examine the whole body system, starting with respiratory problems.

- Professionals are also advised not to diagnose sleep bruxism based merely on the patients' assertion, or any symptoms such as TMJ pain, myositis in the masseter and/or temporalis muscles, or signs such as multiple wear facets. Although the diagnosis of SB is only identified through polysomnographic examination, bruxism events during sleep could be physiological activities with no need for treatment. The debate regarding SB as a disorder or as a risk factor is still open.

Referencias

1. Reding G, Zepelin H, Robinson J, Zimmerman S, Smith V. Nocturnal teeth-grinding: all-night Psychophysiologic Studies. *J Dent Res.* 1968;47(5):786-797.
2. Klasser G, Rei N, Lavigne G. Sleep Bruxism Etiology: the Evolution of a Changing Paradigm. *J Can Dent Assoc.* 2015; 1: 81-82.
3. Manfredini D, Lobbezoo F. Role of psychosocial factors in the etiology of bruxism. *J Orofac Pain.* 2009;23(2):153-166.
4. Lavigne, G. Huynh, N. Kato, T. Okura, K. Adachi, K. Yao, D. Genesis of Sleep Bruxism: Motor and Autonomic- Cardiac Interactions. *Arch Oral Biol.* 2007; 52:381-384.
5. Kato T, Yamaguchi T, Okura K, Abe S, Lavigne G. Sleep less and bite more: Sleep Disorders Associated with Occlusal loads during Sleep. *J Prosthodont Res* 2013;57(2): 69 81.
6. Trindade, M; Rodriguez, A. Polysomnographic Analysis of Bruxism. *Gen Dent.* 2014;62(1): 56-60.
7. Singh V, Canto L, Gonzal D, Major P, Flores M, C. Sleep Bruxism and Sleep- Disordered Breathing: A Sistematic Review. *J oral Facial Pain Head Headache* 2014;28: 299-305.
8. Reding G, Zepelin H, Robinson J, Zimmerman S, Smith V. Nocturnal teeth-grinding: all-night Psychophysiologic Studies. *J Dent Res.* 1968;47(5): 786-797.
9. Michel J, Sateia M. International Classification of Sleep Disorders-Third Edition. *Chest* 2014;146(5):1387 - 1394.
10. Ibe C, Ancoli-Israel S, Chesson A, Quan S. Aasm Manual for Scoring Sleep. American Academy of Sleep Medicine, Westchester, il 2007.
11. Maluly M, Andersen ML, Dal-Fabbro C, Garbuio S, Bittencourt L, de Siqueira JTT, et al. Polysomnographic Study of the Prevalence of Sleep Bruxism in a Population Sample. *J Dent Res.* 2013;92(7): 97-103.
12. Lavigne G, Guitard F, Rompré P, Montplaisir J. Variability in Sleep Bruxism Activity Over time. *J Sleep Res.* 2001;10(3): 237-244.
13. Castroflorio T, Deregibus A, Bargellini A, Debernardi C, Manfredini D. Detection of Sleep Bruxism: Comparison between an Electromyographic and Electrocardiographic Portable Holter and Polysomnography. *J Oral Rehabil.* 2014;41: 163 - 169.



Marcadores sanguíneos y electroencefalográficos del estrés en víctimas del conflicto armado colombiano: estudio de caso

Blood and Electroencephalographic Stress Markers in Victims of the Colombian Armed Conflict: a Case Study

Yéssica Paola López Echeverri | Ingeniera Biomédica.

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

Jessica Ximena Ríos Pineda | Médico General.

Correo electrónico: ximenariospineda25@gmail.com

Jhonny Fernando García Aguirre | Médico cirujano.

Correo electrónico: jfergarcia@autonoma.edu.co

Kelly Yojanna Cardona Londoño | Máster en Bioinformática y Biología Computacional.

Correo electrónico: kelly.cardonal@autonoma.edu.co

Mary Orrego Cardozo | Doctora en Bioquímica y Biología Molecular.

Correo electrónico: yina.lopezc@autonoma.edu.co

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

Correo electrónico: francia46@gmail.com

■ Grupo de Investigación: **Neuroaprendizaje. Líneas de investigación en Neurociencia cognitiva, Biología molecular y salud (BIMSA).** ■

Palabras clave: atención, conflicto armado colombiano, cortisol, EEG, emoción, potenciales relacionados a eventos emocionales, proteína C-reactiva, trastorno por estrés posttraumático, víctimas.

Key words: attention, Colombian armed conflict, cortisol, EEG, emotion, event related potentials and emotional processing, C-reactive protein, post-traumatic stress disorder, victims.

Problema a resolver

En Colombia más de 8 millones de personas han sido catalogadas como víctimas del conflicto armado. La atención a estas víctimas se ha enfocado fundamentalmente en los aspectos sociales, jurídicos y económicos. En relación con la salud mental es importante tener en cuenta que, ante episodios de violencia, los eventos traumáticos generan miedo, impotencia o terror ante la inminencia de lesión o muerte (1) y pueden desencadenar trastornos de ansiedad subsiguientes y genera cambios fisiológicos, génicos, cognitivo-emocionales y conductuales. Estos cambios interfieren en el entorno personal, familiar y social de los individuos (2). Dentro de los múltiples efectos negativos que deja la violencia, se incluyen patologías psiquiátricas como el trastorno por estrés postraumático (TEPT).

Con relación a los efectos negativos, en primer lugar, en las personas víctimas de violencia quedan huellas a nivel de marcadores electroencefalográficos como producto de respuestas adaptativas del organismo ante el estrés. Por lo tanto, conocer los cambios electroencefalográficos y su expresión en alteraciones de la percepción cognitiva emocional permitirá fortalecer el conocimiento de los procesos mentales de estos individuos y de sus familias y la comprensión de sus actuaciones; lo cual generará mayores aciertos en la intervención psicosocial y una atención efectiva de estos sujetos, orientando de mejor forma las estrategias necesarias en la construcción de paz en época del posconflicto.

En segundo lugar, los cambios orgánicos asociados al estrés pueden dar como resultado, entre otros, un aumento en la presión sanguínea, aumento en la producción de citoquinas proinflamatorias (IL6, IL8, IL10, IL-1) que estimula la producción de hormonas como los glucocorticoides (ej. cortisol) (3, 4), lo que a su vez perpetúa la respuesta inflamatoria por un mecanismo de retroalimentación en el cual la producción de cortisol estimula el incremento en la producción de citoquinas proinflamatorias.

La población colombiana víctima del conflicto armado con síntomas de ansiedad por la exposición a trauma no ha sido estudiada en relación con los cambios a nivel biológico, principalmente en el estado hormonal e inmunológico. Por lo tanto, es necesario estudiar las relaciones entre niveles de estrés y cambios en la concentración de moléculas sanguíneas, especialmente cortisol y proteína C-reactiva (PC-R).

En resumen, en la exposición a violencia crónica cobra vital importancia el estudio de cambios a nivel neurobiológico, especialmente, los relacionados con marcadores sanguíneos y con la actividad eléctrica cerebral en las manifestaciones cognitivo-emocionales, como respuesta a estímulos estresores de carácter emocional. Por lo tanto, los resultados de esta investigación básica

pueden contribuir a generar medidas de prevención y atención a las víctimas con un direccionamiento efectivo de las acciones terapéuticas.

Contexto del estudio

El resultado de la violencia en Colombia ha generado miles de víctimas que hoy son reconocidas por el gobierno, indemnizadas o con sus tierras restituidas. Para Colombia, según la ley 1448 de 2011, se consideran víctimas aquellas personas que individual o colectivamente hayan sufrido un daño por hechos ocurridos a partir del 1 de enero de 1985 como consecuencia de infracciones al Derecho Internacional Humanitario o de violaciones generales y manifiestas a las normas Internacionales de derechos humanos, ocurridos con ocasión del conflicto armado interno (5).

En las personas víctimas de la violencia se producen respuestas asociadas al estrés que dejan huellas biológicas a nivel de marcadores electroencefalográficos y sanguíneos, los cuales alteran la homeostasis interna induciendo cambios en la actividad del eje hipotalámico-hipofisario adrenal (HHA) mediante neuropéptidos que liberan el factor liberador de corticotropina (CFR) factor que, a su vez, media la liberación de cortisol adrenal. El eje HHA actúa como el principal organizador de la respuesta endocrina al estrés (6). El cortisol, conocido como la "hormona del estrés", es el principal glucocorticoide producido y secretado por la corteza suprarrenal en respuesta al estrés y regula los sistemas que controlan la presión arterial, los niveles de glucosa en sangre y un espectro de mecanismos inmunológicos de adaptación a factores estresantes. Además del cortisol, a nivel sanguíneo, se encuentran otros marcadores moleculares inflamatorios implicados en la respuesta al estrés como la proteína C-reactiva (PCR).

En la medida en que se conozcan patrones diferenciales entre personas de la población afectada como cambios a nivel molecular, cambios en la corteza cerebral y en su expresión en alteraciones de la percepción cognitiva emocional, se podrá fortalecer el conocimiento de los procesos mentales que subyacen a estas alteraciones para desarrollar medidas que permitan la implementación de programas de atención integral más allá de atención psicosocial, jurídica y económica que actualmente brindan las entidades públicas de nivel gubernamental (a cargo de SNARIV), puesto que en la literatura no se han reportado estudios que analicen los efectos del conflicto armado colombiano sobre la actividad eléctrica y los cambios a nivel sanguíneo de las víctimas.

Los cambios físico-químicos asociados al estrés pueden dar como resultado la presencia de variaciones en la respuesta electroencefalográfica de potenciales evocados relacionados a eventos emocionales. Por ejemplo, hay trabajos

relacionados con electroencefalografía (EEG) en los que se han encontrado resultados sobre el análisis de asimetría alfa del EEG en condiciones de estado de reposo. Los hallazgos relacionados con el componente P200 en trastornos de ansiedad desencadenados por episodios violentos han sido variables, con informes tanto de una respuesta de disminución de la amplitud de las ondas del trazado de los Potenciales (7) como de una respuesta de aumento de amplitud (8); estos resultados sugieren una hiperreactividad auditiva (indexada por P2) que se correlaciona con la gravedad del TEPT y puede reflejar una deficiencia en el área cortical del sistema inhibitorio, área que protege contra la sobreestimulación (9). La mayoría de los estudios entre el TEPT y el componente P300 ha mostrado una reducción de las amplitudes de esta onda para diferenciar estímulos infrecuentes en personas con trastorno por estrés postraumático, en comparación con los controles (10). Así mismo, algunos potenciales relacionados a eventos emocionales se han descrito como posibles marcadores electroencefalográficos del estrés derivado de episodios traumáticos (11).

Los Potenciales Relacionados a Eventos (PRE) hacen referencia a fluctuaciones o variaciones en el nivel de voltaje de una onda (actividad eléctrica cerebral) que varía en el tiempo ante estímulos de distinto tipo y son obtenidas mediante un EEG, específicamente en este proyecto, son estímulos emocionales y cognitivos. De forma general los PRE se obtienen promediando todas las respuestas a un mismo estímulo dentro de la ventana de tiempo de análisis para cada electrodo, por esto se dice que los PRE son el promedio del electroencefalograma (12).

Desde el componente molecular, la proteína C-reactiva (PC-R) es una proteína plasmática producida en el hígado, es considerada como un marcador ampliamente estudiado en la respuesta inflamatoria periférica. Estudios recientes han reportado asociaciones positivas entre niveles de PC-R en sangre y el TEPT (13). El aumento de cortisol ante la respuesta mantenida al estrés produce, a largo plazo, un efecto negativo sobre las áreas responsables de la memoria y genera cambios estructurales y funcionales que podrían ser los responsables del aumento en la consolidación de la memoria traumática y de los episodios de flashback que se han asociado al TEPT (14). La medición de los niveles de cortisol basal y de su variación después de la exposición a un factor estresante se ha convertido en un factor que permite la detección de respuestas biológicas asociadas al estrés crónico y ofrece un mecanismo potencial por el cual un aumento del estado proinflamatorio puede llevar a un aumento de los síntomas del TEPT (15).

Recomendaciones

Dirigidas a la comunidad académica, la población víctima del conflicto armado colombiano, y las entidades públicas y privadas que acompañan esta población (Unidad de Víctimas, Procuraduría de Manizales, Defensoría del pueblo, entidades universitarias, entre otros), con el fin de poder modificar las estrategias de intervención en general y en la política pública.

A la comunidad académica

- Se encontraron cambios importantes en el componente emocional que demuestran alteraciones electroencefalográficas en las personas víctimas del conflicto armado colombiano, resultado importante para investigaciones futuras dado que en este estudio de caso se generó una línea base que esperamos contribuya a la caracterización neurobiológica de esta población.
- Se recomienda a la comunidad académica profundizar en el conocimiento de las asociaciones entre sintomatología psiquiátrica y la presencia de huellas biológicas a nivel de marcadores moleculares en sangre y a nivel electroencefalográfico, lo cual permitirá la caracterización de marcadores moleculares en una muestra mayor de la población en estudio, con el fin de mejorar las medidas de intervención integral.
- La tecnología se puede involucrar dentro de los procesos de apoyo diagnóstico; de esta manera, los potenciales relacionados a eventos cognitivo-emocionales pueden aportar información neurológica sobre cómo una persona responde a determinados estímulos y la relación que estos pueden tener con la exposición a eventos traumáticos.

A los entes privados y gubernamentales

- Los procesos de intervención se ven fortalecidos al comprender mejor el fenómeno y, de esta forma, complementar el abordaje psicosocial, contribuir de manera positiva en el proceso de recuperación y adaptación de esta población. Es importante que se tengan en cuenta estos estudios, permitiendo que impacten de manera positiva las políticas públicas que se tienen para la reparación y atención de la población estudiada.

A las víctimas del conflicto armado

- La divulgación de los resultados generados permite que la población víctima del conflicto armado colombiano adquiera un conocimiento más detallado de las consecuencias de la experiencia traumática y sus cambios que pueden generar a nivel biológico, lo cual les permitirá una comprensión integral de sus alteraciones a nivel físico y conductual, especialmente sobre los procesos cognitivo-emocionales.

Recommendations

Aimed towards the academic community, the victim population of the Colombian armed conflict and the public and private institutions that accompany said population (Victims Unit, The attorney's Office of Manizales, Ombudsman Office, university institutions, among others) in order to modify the intervention strategies generally and in public policy.

To the academic community

- Meaningful changes were found in the emotional component of the Colombian armed conflict victims which show electroencephalographic disturbances. This finding is an important result for future research because this case study is a baseline aiming to contribute to the neurobiological characterization of this population.

- It is recommended that the academic community researches further into the relationship between psychiatric symptoms and the presence of biological traces with respect to molecular markers in blood at an electroencephalographic level. This will aid in the characterization of molecular markers in a larger sample population in order to improve comprehensive intervention measures.

- Technology can be involved in the diagnosis support processes; therefore, the Event Related Potentials and emotion may provide neurological information on how people respond to certain stimuli and the relationship they can have when being exposed to traumatic events.

To private and governmental institutions

- The intervention processes are strengthened by a better understanding of the phenomenon and, thus, complementing the psychosocial approach and contributing positively to the recovery and adaptation process of this population. It is important that these studies be considered, letting them to positively influence the public policies designed for repairing and caring for the population studied.

To the victims of the armed conflict

- The dissemination of the results allows the victim population of the Colombian armed conflict to have a more detailed knowledge of the consequences of the traumatic experience and its changes that can be generated at the biological level. This will make them have a comprehensive understanding of their physical and behavioral disturbances, especially with respect to cognitive-emotional processes.

Referencias

1. Guillen-Burgos HF, Gutiérrez-Ruiz K. Avances genéticos en el trastorno por estrés postraumático. *Revista Colombiana de Psiquiatría*. 2018;47(2):108-18.
2. Summerfield D. The invention of post-traumatic stress disorder and the social usefulness of a psychiatric category. *Bmj*. 2001;322(7278): 95-8.
3. Solano L, Velásquez EV. Efecto inmunomodulador del estrés psicológico. 2012.
4. Speer K, Upton D, Semple S, McKune A. Systemic low-grade inflammation in post-traumatic stress disorder: a systematic review. *Journal of inflammation research*. 2018; 11:111.
5. Ceballos JA. La Ley de víctimas y restitución de tierras y sus repercusiones de favorabilidad para la paz de Colombia. *Advocatus*. 2014(23): 167-80.
6. Girgenti MJ, Duman RS. Transcriptome alterations in posttraumatic stress disorder. *Biological psychiatry*. 2018;83(10): 840-8.
7. Lewine JD, Canive JM, Orrison WW, Edgar CJ, Provencal SL, Davis JT, et al. Electrophysiological abnormalities in PTSD. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1997;821(1): 508-11.

8. McPherson WB, Newton JE, Ackerman P, Oglesby DM, Dykman RA. An event-related brain potential investigation of PTSD and PTSD symptoms in abused children. *Integrative Physiological and Behavioral Science*. 1997; 32(1): 31-42.
9. Lobo I, Portugal LC, Figueira I, Volchan E, David I, Pereira MG, et al. EEG correlates of the severity of posttraumatic stress symptoms: a systematic review of the dimensional PTSD literature. *Journal of Affective Disorders*. 2015;183:210-20.
10. McFarlane AC, Weber DL, Clark CR. Abnormal stimulus processing in posttraumatic stress disorder. *Biological Psychiatry*. 1993;34(5): 311-20.
11. Carretié L, Mercado F, Tapia M, Hinojosa JA. Emotion, attention, and the 'negativity bias', studied through event-related potentials. *International journal of psychophysiology*. 2001;41(1): 75-85.
12. Desatnik A, Bel-Bahar T, Nolte T, Crowley M, Fonagy P, Fearon P. Emotion regulation in adolescents: An ERP study. *Biological psychology*. 2017; 129:52-61.
13. Miller M, Maniates H, Wolf E, Logue M, Schichman S, Stone A, et al. CRP polymorphisms and DNA methylation of the AIM2 gene influence associations between trauma exposure, PTSD, and C-reactive protein. *Brain, behavior, and immunity*. 2018;67:194-202.
14. Castro Carboni N, Campos Villalobos G, López Castillo C. Neurobiología y tratamiento del trastorno de estrés post-traumático. *Medicina Legal de Costa Rica*. 2003;20(2): 5-14.
15. Michopoulos V, Rothbaum AO, Jovanovic T, Almlí LM, Bradley B, Rothbaum BO, et al. CRP genetic variation and CRP levels are associated with increased PTSD symptoms and physiological responses in a highly traumatized civilian population. *The American journal of psychiatry*. 2015;172(4): 353.

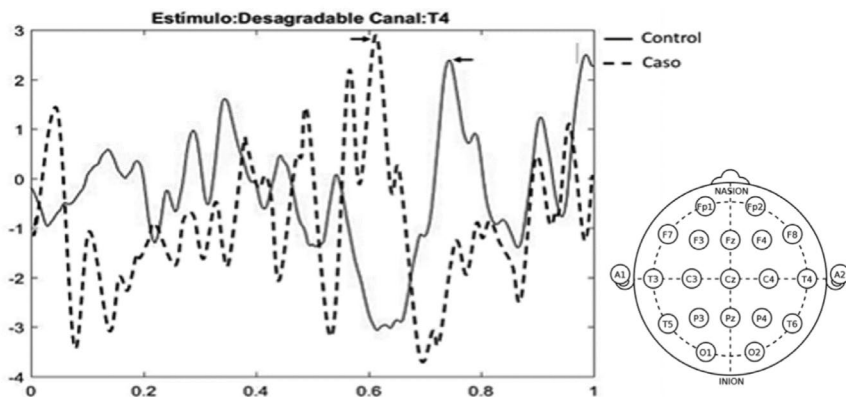


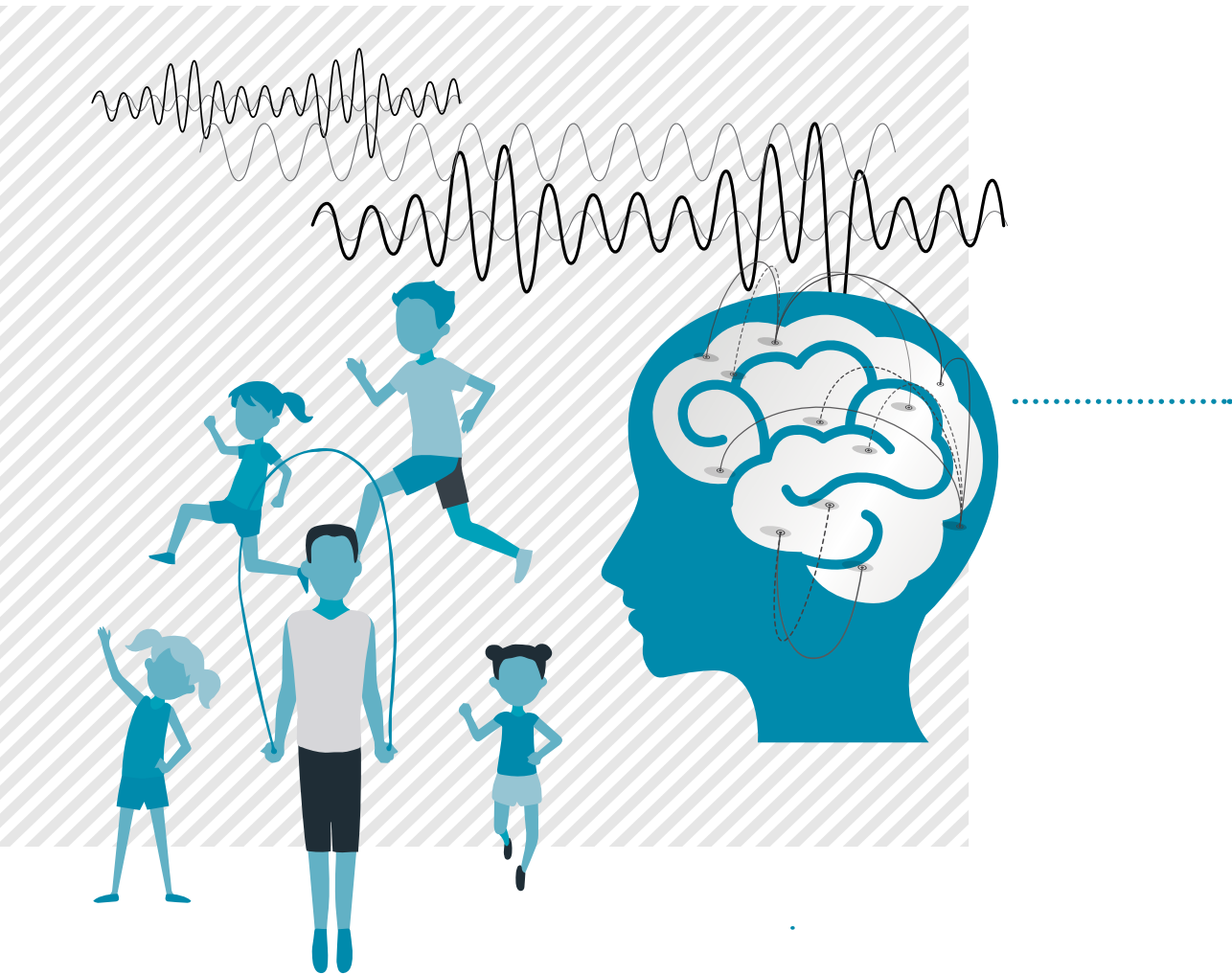
Figura 1. Potenciales relacionados a eventos cognitivo-emocionales. Las flechas indican el tiempo de respuesta con la onda LPP que tienen las víctimas y no víctimas frente a un estímulo desagradable, evaluada en el electrodo T4.

Fuente: elaboración propia



Imagen 1. Proyecto: Marcadores sanguíneos y electroencefalográficos del estrés en víctimas del conflicto armado colombiano-Estudio de caso.

Fuente: Vanessa Martínez Díaz.



Caracterización Electrofisiológica de Procesos Cognitivos en el Desarrollo de una Tarea Motora

Electrophysiological Characterization of Cognitive
Processes in the Performance of a Motor Task

Laura Rocío Giraldo Torres | Máster en Bioinformática y Biología Computacional.

Correo electrónico: laura.giraldot@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | Doctor en Ingeniería.

Correo electrónico: bsegura@autonoma.edu.co

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

Correo electrónico: francia46@gmail.com

■ Grupos de Investigación: **Física y Matemática con énfasis en la formación de Ingenieros; Automática; Neuroaprendizaje.** ■

Palabras clave: *electromiografía, electroencefalografía, potenciales relacionados a eventos, electrodo, canal.*

Key words: *electromyography, electroencephalography, event-related potentials, electrode, channel.*

Problema a resolver

La búsqueda constante de los seres humanos por explicar cada uno de los fenómenos relacionados con la mente, el comportamiento y la salud, ha permitido dejar de lado los diagnósticos especulativos y con el desarrollo de diferentes técnicas y equipos médicos, se han podido detectar y cuantificar en gran parte los procesos fisiológicos. Es debido a este evento, que en la actualidad se tiene acceso a gran cantidad de información que en muchas ocasiones solo se almacena. Es aquí donde nace el reto de los profesionales afines a este tipo de información, de crear diferentes metodologías y aplicaciones para poder realizar procesamientos de esta. En el caso específico de las señales electrofisiológicas, para determinar cuáles son los parámetros en los estados de normalidad y anormalidad de funciones biológicas, que servirán en un momento como referencia para la profundización en el conocimiento de los procesos cognitivos normales y para el soporte a un diagnóstico médico. El Laboratorio de Neurofisiología “Óscar Hernán Moscoso Ariza” de la Universidad Autónoma de Manizales, se ha enfocado en la caracterización de estas señales electrofisiológicas, mediante el trabajo interdisciplinar, permitiendo estudiar diferentes patologías relacionadas a alteraciones neurológicas en procesos cognitivos, neurodegenerativos y alteraciones motoras. Los procesos cognitivo - motores se encuentran entre los procesos de mayor complejidad a nivel de análisis, debido a que para este se requiere de al menos 2 tipos de registros electrofisiológicos que den cuenta de la preparación motora y de la ejecución del movimiento. Es así que para este trabajo se tienen en cuenta las señales dadas por el cerebro mediante EEG y las señales dadas por los músculos mediante EMG.

El trabajo realizado se enfocó al desarrollo de una aplicación computacional para la caracterización y simulación de potenciales relacionados a eventos motores, la cual se evaluó con el acompañamiento de una profesional de la salud a través de una prueba piloto con señales obtenidas de 9 sujetos de investigación.

Contexto del estudio

Para el desarrollo del movimiento se pueden activar diferentes áreas cerebrales, por ejemplo, la corteza cerebral motora controla a los músculos esqueléticos a través de la médula espinal y el nervio periférico (motoneuronas), usando como medio las vías nerviosas piramidal y extrapiramidal; estas vías son las encargadas de transmitir los impulsos procedentes de los centros superiores

a los inferiores. Los fascículos piramidales se relacionan con la actividad voluntaria consciente y específica, los extrapiramidales con el control de la postura y la actividad voluntaria habitual y automática (Bernabé Ortega, 1983). Estudios de Potenciales Relacionados a Eventos (Luck & Kappenman, 2012), manifiestan que la preparación de un movimiento o la espera de un estímulo, es acompañado de ondas negativas en el electroencefalograma (EEG), estas ondas responden a la suma de los potenciales postsinápticos en las células de la columna de las áreas cerebrales corticales que están involucradas en el proceso de futuros eventos. Entre estas ondas se pueden distinguir: el *Bereitschaftspotential* (BP), la *Variación Negativa Contingente* (CNV), y la *negatividad estímulo-anterior* (SPN). Estos tres potenciales son cambios de aumentos lentos de negatividad que siguen aumentando hasta algún evento significativo. En el caso del BP, el evento es un movimiento voluntario. En el caso de CNV, el evento es un estímulo imperativo y la respuesta acelerada a ese estímulo; en el caso de SPN, el evento es un estímulo que lleva alguna información relevante.

La BP (Silva Pereyra, 2011; Purves, Fitzpatrick, & LaMantia, 2016; Barrett, 2013; Tortora, G. J., & Derrickson, B., 2008) es una onda negativa lenta que se registra antes de la ejecución de un movimiento voluntario. Al pedir al sujeto que realice una serie de respuestas de presionar un botón a su propio ritmo, no necesita un estímulo. El otro componente es llamado potencial motor, el cual, después de una pequeña positividad premovimiento, muestra un fuerte aumento de negatividad de alrededor 80 ms., antes de la aparición del movimiento (Lapenta & Boggio, 2014; Zimny, Albright, & Dabiez, 1988; Schaible, G., Schmidt, & Willis, 1986). El movimiento anticipatorio anterior a las ondas lentas es seguido por una fuerte onda positiva, considerada como manifestación de actividad “reaferente” (Deecke, Heise, & Kornhuber, 1976), L. Deecke y colaboradores sugirieron que el inicio BP podría estar relacionado con la activación del área suplementaria motora por la larga amplitud en la mitad. Ellos relacionan el final del BP y el MP, debido a su predominancia contralateral, para la activación de la corteza primaria motora (M1). Las siguientes áreas corticales se activan durante la generación del BP: la corteza motora primaria (M1), la corteza primaria somatosensorial (S1), la corteza premotora (PMC), y las cuatro áreas motoras distinguidas en la corteza frontal medial, que son pre-SMA, SMA oportuno, y las áreas motoras rostral y caudal, CMAR y CMAc, respectivamente. Las últimas tres contribuyen al descenso del tracto corticoespinal motor y puede influenciar en la red interneuronal alrededor de la motoneuronas en la médula espinal como función de la preparación motora.

La SPN es una onda lenta negativa que aparece si los sujetos están esperando un estímulo que va aparecer en pocos segundos y proporciona información importante. Ningún movimiento está involucrado durante el intervalo de espera. En el caso típico, los sujetos son advertidos por un estímulo que deben apretar un botón 3 segundos después. Dos segundos después del movimiento,

un estímulo de retroalimentación se presenta, que informa a los sujetos acerca de la corrección de su ritmo. El SPN se observa durante el periodo que precede a este estímulo de retroalimentación. Se necesita un proceso de promediado para hacer la SPN visible. Boxel and Böcker (2004) distinguieron 4 tipos de estímulos en los cuales se puede registrar la SPN: (1) estímulos que proporcionan conocimiento de resultados (KR); (2) estímulos que transmitan instrucciones para una tarea con la mano; (3) estímulos sonda contra el cual el resultado de un desempeño real debe emparejar; y (4) estímulos afectivos. Así como la CNV la onda es más larga cuando alguna actividad motora se realiza, la SPN es más grande al comienzo del estímulo KR y al comienzo de los estímulos afectivos.

Recomendaciones

Dirigidas a grupos de investigación en neurociencias.

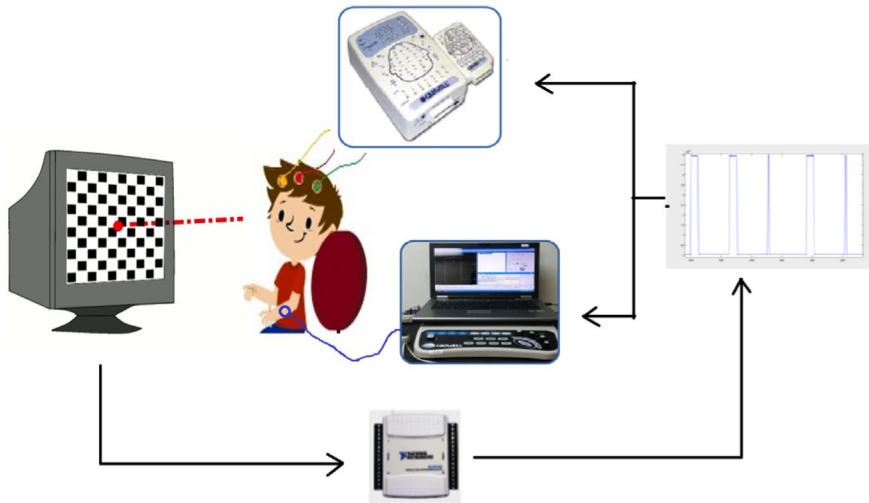
- Para las pruebas motoras es necesario elegir un músculo con potencial de acción considerable, con el fin de facilitar el análisis de la señal electromiográfica. Si no es posible hacer esto, se recomienda la utilización de un pulsador. Adicionalmente, se debe prestar especial atención a la disminución del ruido de entrada del electromiógrafo, verificando que exista una tierra adecuada.
- Con el fin de facilitar las pruebas motoras, se recomienda colocar solo los electrodos Fz, F3, F4, F7, F8, Cz, C3 y C4.
- Para futuros trabajos, es necesario realizar pruebas de lateralidad de los sujetos, disminuyendo así la cantidad de *outliers*.

Recommendations

Aimed towards neuroscience research groups.

- For motor tests it is necessary to choose a muscle with considerable action potential, in order to facilitate the analysis of the electromyographic signal. If this is not possible, the use of a button is recommended. Additionally, special attention should be paid to minimizing the input noise of the electromyograph, verifying that there is adequate ground.

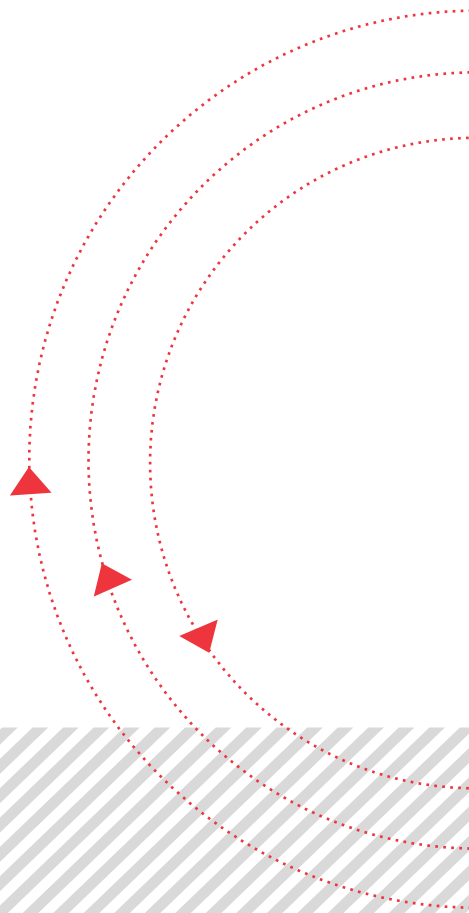
- In order to facilitate motor tests, it is recommended to only use electrodes Fz, F3, F4, F7, F8, Cz, C3 and C4.
- For future work, it is necessary to perform laterality tests of the subjects, thus reducing the number of outliers.

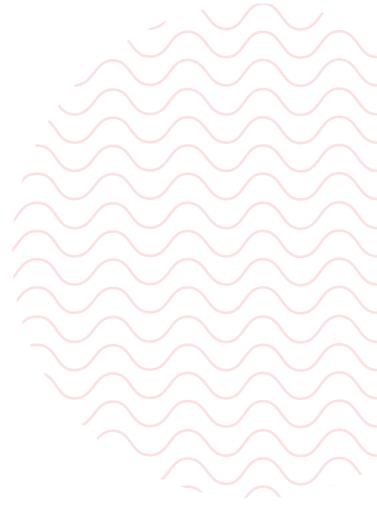
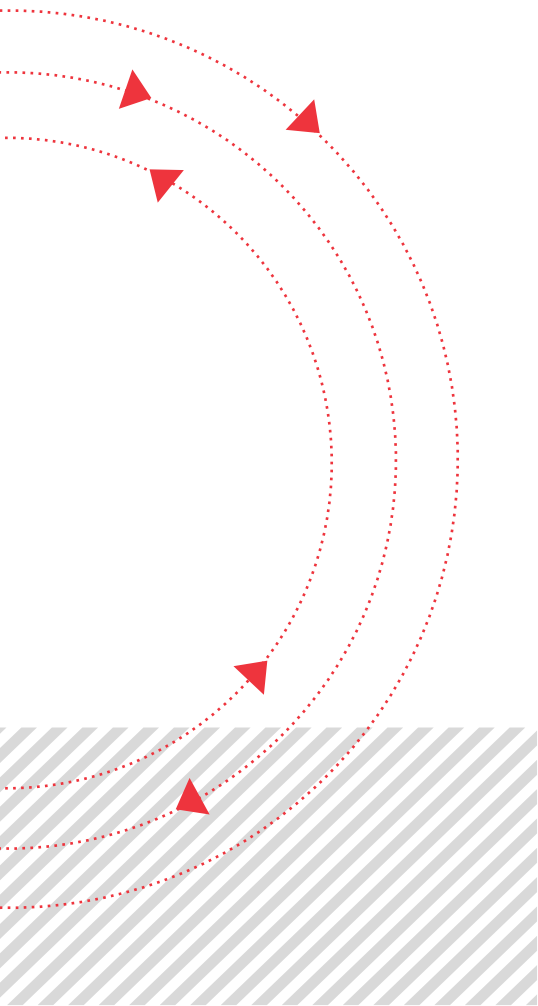


Referencias

- Barrett, K. E. (2013). *Ganong fisiología médica*. McGraw Hill, Mexico.
- Bernabé Ortega, E. G. (1983). *Atlas de Anatomía*. Barcelona: Mundilibros S.A.
- Luck, S., & Kappenman, E. (2012). *The Oxford Handbook of event-related potential components*. New York: Oxford University Press, Inc.
- Deecke, L., Heise, B., & Kornhuber, H. (1976). Voluntary movement finger in man: cerebral potentials and theory. *Biological Cybernetics* (23), 99-119.
- Lapenta, O., & Boggio, P. (2014). Motor network activation during human action observation and imagery: Mu rhythm EEG evidence on typical and atypical neurodevelopment. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(7), 759-766.
- Purves, A., Fitzpatrick, H., & LaMantia, W. (2016). *Neurociencia* (5ª ed.). Editorial médica Panamericana.

- Schaible, G. H., Schmidt, R. F., & Willis, W. D. (1986). Responses of spinal cord neurones to stimulation of articular afferent fibres in the cat. *The Journal of physiology*, 372(1), 575-59. (13 de Diciembre de 2017). Obtenido de <https://sharpbrains.com/blog/2006/10/04/brain-exercise-who-is-this/>
- Silva Pereyra, J. (2011). *Métodos en Neurociencias Cognoscitivas*. M.M.
- Tortora, G. J., & Bryan Gerard J Tortora, B. D. (2008). *Introducción al cuerpo humano: fundamentos de anatomía y fisiología*. Editorial médica Panamericana.
- Van Boxtel, G. J., Geraats, L. H., Van den Berg-Lenssen, M. M., & Brunia, C. H. (Julio de 1993). *Detection of EMG onset in ERP research*. *Psychophysiology*, 4(30), 405-417.
- Zimny, M. L., Albright, D. J., & Dabezies, E. (1988). Mechanoreceptors in the human medial meniscus. *Cells Tissues Organs*, 133(1), 35-40.





Estudios Sociales y Empresariales



**AaBbCcDdEe
FfGgHhIiJjKk**



Características de los referentes culturales en el subtítulo para Sordos (SpS) de la película *Un amigo para Frank*

Characteristics of the Cultural Reference in the Subtitling for the Deaf and Hard-of-Hearing (SDH) in the Film 'Robot & Frank'

Luisa Fernanda Montenegro Castillo | Comunicadora.
Correo electrónico: luisa.montenegroc@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: CITERM – Maestría en Traducción e Interpretación. ■

Palabras clave: traducción Audiovisual (TAV), Subtitulación para Sordos (SpS), productos audiovisuales y referentes culturales.

Key words: Audiovisual translation (AVT), Subtitling for the Deaf and Hard-Of-Hearing (SDH), audiovisual products and cultural references.

Problema a resolver

De acuerdo con los hallazgos de Tamayo (2016), las personas sordas participantes en el estudio manifestaron una preferencia hacia la explicitación de información relacionada con los efectos sonoros, la información suprasegmental, la música ambiental e incluso la explicitación de todos los referentes culturales. No obstante, ninguno de los estudios revisados en *Subtitulado para Sordos* (SpS), tanto con productos audiovisuales y con población, tuvo en cuenta el aspecto cultural y el subtitulado de referentes culturales. Algo similar ocurrió con las investigaciones relacionadas con los referentes culturales, ya que ninguna de las que se consultaron tuvo en cuenta productos adaptados a SpS. De igual forma, dentro de la literatura revisada pudo evidenciarse que en el contexto local hace falta un estudio centrado en los referentes culturales en productos audiovisuales desarrollados para personas sordas, así como una propuesta de categorización que reúna las características de los referentes culturales en SpS.

De acuerdo con lo anterior, el estudio del producto audiovisual en SpS cobra relevancia puesto que a la hora de traducir los referentes culturales, el traductor no sólo deberá tener en cuenta las: “(...) diferentes posibilidades de traducción de los elementos culturales(...) el género(...) y el contenido del producto audiovisual” (Mayoral, 1998, p.17), sino que deberá tener en cuenta también las dificultades que se derivan de las características específicas que condicionan a los sordos al acceso de dichos productos, tales como: “la capacidad del espectador para acceder a la información del componente sonoro, una mayor o menor velocidad de lectura o la familiaridad con el lenguaje escrito” (Arnáiz, 2012, p.114). De ahí que los sordos requieran modalidades como el SpS, por lo cual Tamayo (2016) sugiere que se hagan más estudios que brinden insumos respecto a las mejores estrategias para evitar pérdidas comunicativas en el SpS. Lo anterior puede lograrse si se estudian los diferentes tipos de contenido en los subtítulos y, un ejemplo claro de ello, son los referentes culturales que, de acuerdo con Tamayo (2016), los sordos buscan que se les transmitan en el subtitulado.

Contexto del estudio

La traducción audiovisual se encarga: “de la traducción para cine, televisión o vídeo, de textos audiovisuales de todo tipo (...) en diversas modalidades: voces superpuestas, doblaje, subtitulación e interpretación simultánea de películas” (Hurtado, 2001, p.77). La presente investigación se centró en el *Subtitulado para Sordos* (SpS), el cual: “...consiste en presentar en pantalla un recuento semántico de lo que se dice (código lingüístico), de cómo se dice (información suprasegmental), de quién lo dice (identificación de los personajes) y de lo que se oye (código de efectos sonoros y musical)” (Tamayo, 2016, p.331).

En cuanto al SpS, muchos expertos dedicados a este campo están de acuerdo en que se debe hacer el intento de desarrollar diferentes subtítulos en función de la heterogeneidad de la comunidad sorda y que las nuevas plataformas en línea permitan a los usuarios elegir las características de los subtítulos (Bartoll & Martínez, 2010). Lo anterior y el conocer mejor a los sordos, permitirá mejorar la calidad del SpS, que debe realizarse teniendo en cuenta también las necesidades de lenguaje que comprenden aspectos como: *"differences between languages, special features of sign languages, the need for appropriateness of each language: idioms, set phrases, synonyms, etc"* (Báez & Fernández, 2010, p. 43). Lo anterior se relaciona entonces con los referentes culturales debido a que forman parte de la adecuación del lenguaje.

Los referentes culturales, según Wirnitzer (2007) son: "todos aquellos elementos lingüísticos que reflejan una forma de pensar, de sentir, de actuar, de ver la realidad, condicionados por la cultura de la que forman parte y en la que han sido producidos, así como hechos y productos materiales de dicha cultura" (Wirnitzer, 2007, p.83). En relación con la cultura de la que forma parte un referente cultural, Pedersen (2005) habla de la transculturalidad, la cual se refiere: "...al proceso mediante el cual una cultura entra en contacto con otra, y producto de esta relación, ambas presentan diferentes tipos de cambios" (Tirzo & Hernández, 2010, p.7). De ahí que Pedersen (2005) clasifique los referentes culturales en lo que Castillo et al. (2015) denominan niveles de transculturalidad: monocultural, transcultural y microcultural.

Por un lado, los referentes monoculturales tienen un mensaje que puede interpretarse fácilmente por parte de la cultura origen; sin embargo, los miembros de la cultura meta: "(...) no pueden captar debido a las diferencias en el conocimiento enciclopédico de ambas culturas" (Castillo et al., 2015, p.47). Por otro lado, los referentes transculturales son reconocidos "(...) tanto en la CO como en la CM, por lo que no suelen plantear problemas de traducción (por ej. McDonald's)" (Castillo et al., 2015, p.47). Por último, los referentes microculturales son aquellos que, según Pedersen (2005), ni siquiera pueden ser conocidos por parte de la cultura origen por ser muy especializados o locales.

Los referentes aparte de tener unos niveles de transculturalidad también tienen una naturaleza explícita e implícita. Los referentes de naturaleza explícita son aquellos que son: "(...) más visibles, que aparecen como un nombre extraño y ajeno a la cultura meta y presentan la posibilidad de ser adaptados en la traducción mediante la técnica oportuna" (Royo, 2015, p.6). Los referentes culturales de naturaleza implícita, por otro lado, son aquellos que aparecen ocultos entre: "(...) las líneas del guión referenciada mediante frases, imágenes o guiños que remiten a un intertexto diferente, pero sin nombrar directamente el referente cultural al que remiten" (Royo, 2015, p.6). Estos últimos referentes pueden no ser tenidos en cuenta en la traducción si el traductor no pudo reconocerlo o los omite en la adaptación y, es por ello que, para que un referente cultural adquiriera

significado, debe haber un conocimiento previo compartido entre el autor y el receptor, de ahí la importancia de sus niveles de transculturalidad.

Recomendaciones

Dirigidas a población sorda, traductores en formación, traductores profesionales, terminólogos, traductólogos, profesionales en ciencias cognitivas, mediadores lingüísticos, intérpretes, empresas de traducción y de interpretación.

- Es importante precisar que SpS es una modalidad que constantemente busca mejorar su calidad en pro de la audiencia misma. Es por ello que a nivel metodológico se sugiere que en futuras investigaciones se involucre la participación de la audiencia sorda con el fin de obtener una retroalimentación acerca de los tipos de referentes culturales. En cuanto a la metodología, se sugiere que se seleccione otro tipo de producto audiovisual como un documental o serie de televisión que permita explorar los referentes culturales en el SpS. Asimismo, explorar otra combinación de lenguas diferente del inglés al español, con el fin de contar con otro tipo de contextos culturales a partir de los cuales se puedan extraer los referentes culturales en SpS.

- En cuanto a los resultados, se sugiere que se analicen más a fondo los niveles de transculturalidad, por ejemplo, a través de los referentes culturales alusivos a las expresiones idiomáticas y mediante el análisis de la forma en que la audiencia sorda los comprende, con el fin de conocer el nivel de familiaridad que la audiencia tiene con dichos referentes. También se podría analizar la conservación o pérdida de los contextos culturales de los referentes en SpS; además, se recomienda estudiar los problemas de traducción.

- Respecto al tratamiento y traducción de los referentes culturales, se sugiere a los traductores y subtituladores para sordos que se tenga en cuenta el contenido de los diálogos originales para la elaboración del SpS. Esto permitiría adaptar la traducción en SpS con referentes culturales más acordes a los del texto origen.

- En lo que concierne a los investigadores del campo de la traducción y la traductología, el análisis de los referentes culturales permite comprender mejor los fenómenos que ocurren en la situación comunicativa y los aspectos culturales de la traducción. Con lo anterior, futuros investigadores podrán tener en cuenta no sólo los aspectos técnicos de SpS, sino también los aspectos culturales, lo cual es importante para que puedan elaborar productos audiovisuales con mejores contenidos que repercuta en la calidad del SpS y, por ende, en la accesibilidad en la TAV.

Recommendations

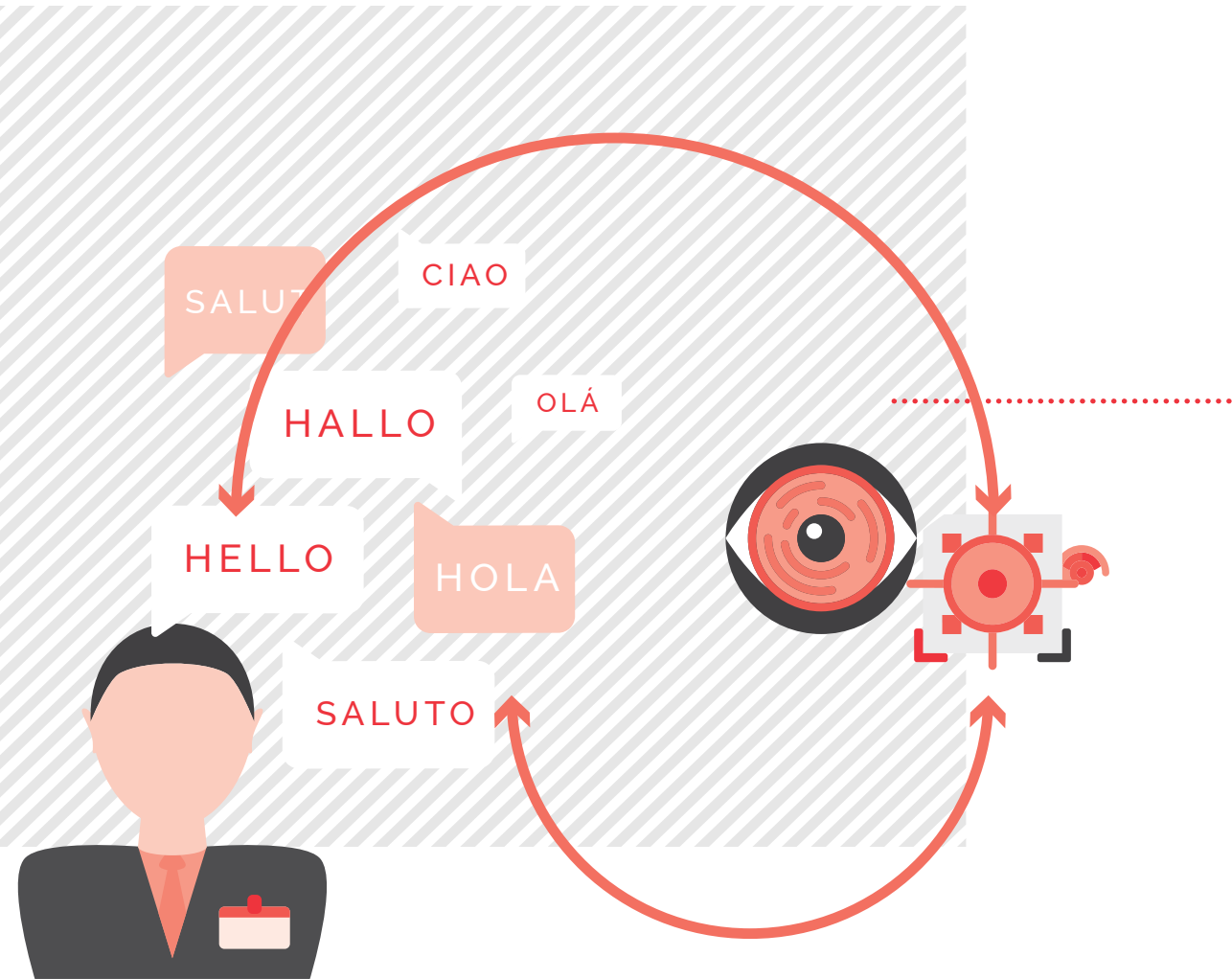
Aimed towards deaf population, translators in training, professional translators, terminologists, translators, professionals in cognitive sciences, language mediators, interpreters, translation and interpretation companies.

- It is important to point out that SDH is a modality that constantly seeks to improve its quality for the benefit of the audience itself, thusly at a methodological level there is a push for participative inclusion of a deaf audience in future researches in order to obtain feedback from them about the instances of cultural references. Speaking of methodology, it is recommended that other types of audiovisual products be selected, such as a documentary or TV series that allows the exploring of cultural references in SDH, in step with the aforementioned, is also the exploration of different language combination. or example, English to Spanish in order to have other types of cultural contexts from which cultural references can be extracted in SDH.
- In terms of results, it is suggested that transcultural levels be further analyzed, for example, through cultural references alluding to idiomatic expressions and by analyzing the way in which the Deaf audience understands them, the aforementioned with the aim to achieve a deeper understanding of the level of familiarity that the audience has with these references. Furthermore, the preservation or loss of the cultural context references in SDH could also be analyzed, the same goes for the studies oriented towards translation problems.
- Regarding the treatment and translation of cultural references, it's recommended that translators and captioners for the Deaf take into account take into account the original dialog's content in the elaboration of SDH, because this would facilitate a more adequate and equivalent adaptation of the cultural references that would be more in tune with the original text.
- As for researchers in the field of translation and translation studies, the analysis of cultural references provides a better understanding of the phenomena occurring in the communicative situation and the cultural aspects of translation. With respect to the foregoing, future researchers will be able to take into account not only the technical aspects of SDH, but also the cultural aspects, which is an important factor that enables the elaboration of audiovisual products with better contents that would have an impact on the quality of SDH and also as a consequence on AVT accessibility.

Referencias

- Arnáiz, V. (2012). Los parámetros que identifican el subtítulo para sordos. Análisis y clasificación. En: *MonTI. Monografías de Traducción e Interpretación* [en línea], pp.103-132. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/2651/265125413005.pdf>
- Báez, I., y Fernández, A. (2010). Spanish deaf people as recipients of closed captioning. En: A. Matamala y P. Orero (Ed.), *Listening to Subtitles: subtitles for the Deaf and Hard of Hearing*. pp. 25-44. Berna, Suiza: Peter Lang.
- Bartoll, E., y Martínez, A. (2010). The positioning of subtitles for the deaf and hard of hearing. En: A. Matamala y P. Orero (Ed.), *Listening to subtitles: subtitles for the deaf and the hard of hearing*. pp. 69-86. Berna, Suiza: Peter Lang.
- Castillo, C., Álvarez, A., Blanco B., Panadero D., Macho, E., Smaidziunaite, G., Georgieva, K., Vico, M., Pegalajar, M., Blasco, M., Touré, O., y Rahal, S. (2015). *Análisis de las referencias culturales en la subtitulación español-inglés de la película El mundo es nuestro* (tesis de maestría). Universidad de Granada, Granada, España.
- Hurtado, A. (2001). *Traducción y Traductología: Introducción a la traductología*. Madrid, España: Cátedra.
- Mayoral, R. (1998). Traducción audiovisual, traducción subordinada, traducción intercultural. En: *Seminario de Traducción Subordinada*. Facultad de Filología de la Universidad de Sevilla. Recuperado de: http://www.ugr.es/~rasensio/docs/TAV_Sevilla.pdf
- Pedersen, J. (2005). How is Culture Rendered in Subtitles? En: *Advanced Translation Research Center, ATRC (Presidencia), MuTra 2005: Challenges of Multidimensional Translation*. Conferencia llevada a cabo en la serie de conferencias EU High Level Scientific Conferences, Marie Curie Euroconferences, Saarbrücken. Recuperado de: https://www.euroconferences.info/proceedings/2005_Proceedings/2005_Pedersen_Jan.pdf
- Royo, L. (2015). *Análisis de la traducción de las referencias culturales en la película Rumores y mentiras*. Recuperado de https://www.academia.edu/10700812/An%C3%A1lisis_de_la_traducci%C3%B3n_de_referencias_culturales_en_la_pel%C3%ADcula_Rumores_y_Mentiras_Easy_A_
- Tamayo, A. (2016). Subtitulación para personas sordas: metodología de aprendizaje-servicio en el aula de traducción audiovisual. En: *Ikala, revista de lenguaje y cultura*, 21 (3), pp. 327-342. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/ikala/v21n3/o123-3432-ikala-21-03-00327.pdf>

- Tirzo, J., & Hernández, J. (2010). Relaciones interculturales, interculturalidad y multiculturalismo; teorías, conceptos, actores y referencias. *Cuicuilco*, 11-34. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35117051002>
- Wirnitzer, M. (2007). *Traducción de las referencias culturales en la literatura infantil y juvenil*. Las Palmas, España: Peter Lang. Recuperado de: https://www.academia.edu/1382526/La_traducci%C3%B3n_de_referencias_culturales



Comprensión y posesición en traducción: un estudio de caso con seguimiento ocular y protocolo retrospectivo

Comprehension and Post-editing in Translation: A Case Study Utilizing Eye-tracking and Retrospective Protocol

Diana Lorena Giraldo Ospina | Máster en Traducción.

Correo electrónico: dgiraldo@autonoma.edu.co

Jhonny Fernando García Aguirre | Médico Cirujano.

Correo electrónico: jfergarcia@autonoma.edu.co

Mónica Naranjo Ruíz | Máster en Traducción.

Correo electrónico: mnaranjo@autonoma.edu.co

Mercedes Suárez de la Torre | Doctora en Lingüística Aplicada.

Correo electrónico: mercedessuarez@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **CITERM** y **Neuroaprendizaje**. ■

Palabras clave: traducción automática, posesición, procesos cognitivos, foco atencional, memoria de trabajo, movimiento ocular (eye-tracking).

Key words: machine translation, post-editing, cognitive processes, focus of attention, working memory, eye-tracking.

Problema a resolver

La demanda actual de servicios de traducción especializada, los avances tecnológicos, el uso de memorias de Traducción Asistida por Computador (*CAT tools*) y los tiempos limitados de entrega han incidido tanto en el producto como en el proceso traductor. En consecuencia, se ha propiciado el desarrollo y el fortalecimiento de competencias digitales y la potencialización de procesos de pensamiento para generar productos de calidad. El uso de estos recursos tecnológicos ha fomentado el crecimiento de los servicios de posesición entendida como la edición o corrección de productos traducidos por un traductor automático, por parte de los sujetos traductores (Alves *et al.*, 2016).

Como consecuencia de ello, los investigadores en el campo de la traducción han mostrado interés por la realización de estudios enfocados en la revisión de la calidad del producto mediante medidas a escala (Popovic *et al.*, 2014) o valoración por tipo de error (Koponen *et al.*, 2012) y han prestado una menor atención a los procesos cognitivos subyacentes a una tarea de posesición. Por consiguiente, vale la pena indagar en dichos procesos y, de manera específica, en la comprensión, la atención y la memoria. Así, este trabajo tiene como objetivo describir el proceso de lectura y comprensión de un texto especializado con propósitos de posesición.

Cabe señalar que este estudio se constituye en una de las primeras evidencias de las investigaciones que se llevarán a cabo en el marco del *Programa de Investigación en Terminología Experimental*, emprendido por el grupo de investigación CITERM de la Universidad Autónoma de Manizales, cuyo propósito es profundizar en la relación Terminología-Traducción especializada desde algunas de las Ciencias Cognitivas (e.g. Neurociencias, Lingüística, Inteligencia Artificial, entre otras).

Contexto del estudio

Este trabajo se enmarca en los estudios empíricos de la Traducción más recientes, cuyos autores (Muñoz, 2008, 2017; Alves y Hurtado, 2017, etc.) proponen, de una parte, la consolidación de paradigmas multimetodológicos, a partir de la incorporación de técnicas para la recolección de datos, específicamente, el uso del *Eye-tracker*. De otra parte, se enfatiza en el desarrollo de herramientas de traducción interactivas, el fortalecimiento de los diálogos con la lingüística computacional, las ciencias de la computación, la traducción automática y la posesición (Alves y Hurtado, 2017).

Asimismo, desde una perspectiva de la traducción como acción situada y corporeizada (Traductología Cognitiva), Muñoz (2008; 2017) hace un esfuerzo interdisciplinar por explicar la Traducción y la Interpretación desde un

enfoque empírico basado en la Cognición 4EA (*Embodied, Embedded, Enacted, Extended, Affective Cognition*), enfoque que engloba, entre otros, los avances del conexionismo con disciplinas como la lingüística computacional, útil para la labor de los sujetos traductores en relación con los actuales desarrollos de la traducción automática (en adelante, TA).

La TA supone unos procesos de posesición que, al igual que la traducción “natural”, involucra también una fase de comprensión que deviene relevante en los estudios de traducción desde una perspectiva cognitiva. En el trabajo de Krings (2001) se proponen tres tipos de esfuerzo durante el proceso de posesición, a saber: el esfuerzo temporal, el esfuerzo técnico y el esfuerzo cognitivo. Este último entendido, para efectos de este trabajo, como el esfuerzo mental invertido en la lectura de textos, los ajustes de las traducciones automáticas, la selección del producto deseado y la reflexión sobre las soluciones elegidas (Lacruz, 2017).

En este caso, la posesición se enfoca en los textos de especialidad, considerados como producciones escritas u orales generadas en determinados escenarios de tipo profesional (Cabré, 1999, 2007). De igual manera, teniendo en cuenta que la terminología contribuye a determinar el nivel de especialidad de los textos, nuestro interés reside también en el procesamiento de las Unidades Terminológicas (UTs), a partir de procesos cognitivos como la atención y la memoria.

La atención y la memoria son dos funciones cognitivas básicas que, en conjunto, forman una función mental superior como la memoria de trabajo. Los seres humanos cuentan con un almacenamiento de memoria en toda la corteza cerebral y el acceso a dichos almacenamientos está condicionado por el control del foco atencional. Lo anterior implica que una dirección apropiada del foco atencional a los sistemas de memoria para analizar la información, se traduce en una mejor activación de la memoria de trabajo y, en consecuencia, en un mejor desempeño de la tarea, en este caso, la lectura de un texto de especialidad con propósitos de posesición.

Para efectos de este estudio, el modelo de memoria de trabajo que se asume es el propuesto por Cowan (1998, 2005) en el que la memoria a largo plazo se presenta como un repositorio de información y la memoria de trabajo hace referencia a dos niveles activos en la memoria a largo plazo. El primer nivel involucra las representaciones relevantes que se encuentran activadas en la memoria a largo plazo; el segundo hace referencia al foco de atención en el que ocurre el procesamiento (Cárcamo, 2018). En este trabajo, se estudia el foco atencional mediante la técnica de seguimiento ocular que permite la identificación de las áreas críticas en el proceso de lectura, con indicadores (fijaciones, regresiones) del nivel de atención en determinadas regiones y del esfuerzo cognitivo invertido.

Ahora bien, en cuanto a los instrumentos usados para indagar dichos procesos, se utilizó el *Eye-tracker* en combinación con una verbalización retrospectiva. El *Eye-tracking* es una técnica que compila información cuantitativa y que es cada

vez más utilizada en el campo de la traducción para la recopilación de datos relacionados con los procesos cognitivos.

Esta técnica en los estudios de traducción ha sido utilizada para explorar diversos temas: memorias de traducción y esfuerzo cognitivo (O'Brien, 2006), lectura con fines de traducción como un tipo particular de lectura (Jakobsen & Jensen, 2008), coordinación de la comprensión y los procesos de producción en traducción (Dragsted & Hansen, 2008), modalidades de lectura en traducción (Alves *et al.*, 2011), distribución del esfuerzo cognitivo durante la traducción (Hvelplund, 2011), competencia del traductor (Ehrensberger-Dow & Massey, 2013), traducción de la metáfora (Sjørup, 2013), clasificación de tipos de traductor (Dragsted & Carl, 2013) y procesamiento paralelo en traducción (Balling *et al.* 2014), entre otros.

Una de las grandes ventajas de los datos de seguimiento ocular es que refleja el objeto de atención del traductor con una precisión espacial y temporal muy aproximada (Hvelplund, 2014). No obstante, Muñoz (2017) indica que no hay razón por la cual la traductología computacional deba restringirse a la información cuantitativa o la traductología cognitiva a la cualitativa. Por el contrario, la tendencia está en la aplicación de estrategias metodológicas para la recolección de datos cuantitativos y cualitativos que permitan dar cuenta de un fenómeno.

En cuanto a los hallazgos, los datos de las fijaciones y las regresiones obtenidas por medio de dicho instrumento, así como las evidencias aportadas por las verbalizaciones, permiten concluir que la comprensión de un texto especializado requiere que el foco atencional del traductor esté dirigido a aspectos concretos como las UTs, que le permitan interpretar el discurso y activar funciones cognitivas superiores como, por ejemplo, la memoria de trabajo.

Recomendaciones

Dirigidas a traductores en formación, traductores profesionales, terminólogos, traductólogos, profesionales en ciencias cognitivas, mediadores lingüísticos, intérpretes, empresas de traducción y de interpretación.

- El alcance de este incipiente estudio puede ampliarse con el fin de profundizar en aspectos del proceso del traductor, principalmente, en la fase de posesión relacionada con los procesos de comprensión, atención y memoria, en una población mayor de traductores en formación. Además, se considera relevante seguir indagando en el discurso especializado en distintas áreas del

conocimiento, debido a que cada área se divulga de manera diferente; por lo tanto, valdría la pena saber qué aspectos del lenguaje causan mayor dificultad y esfuerzo de comprensión en el proceso de posesedición, lo cual repercutiría en lineamientos para la didáctica de la traducción y la terminología.

Recommendations

Aimed towards translators in training, professional translators, terminologists, professionals in cognitive sciences, language mediators, interpreters, and translation and interpretation businesses.

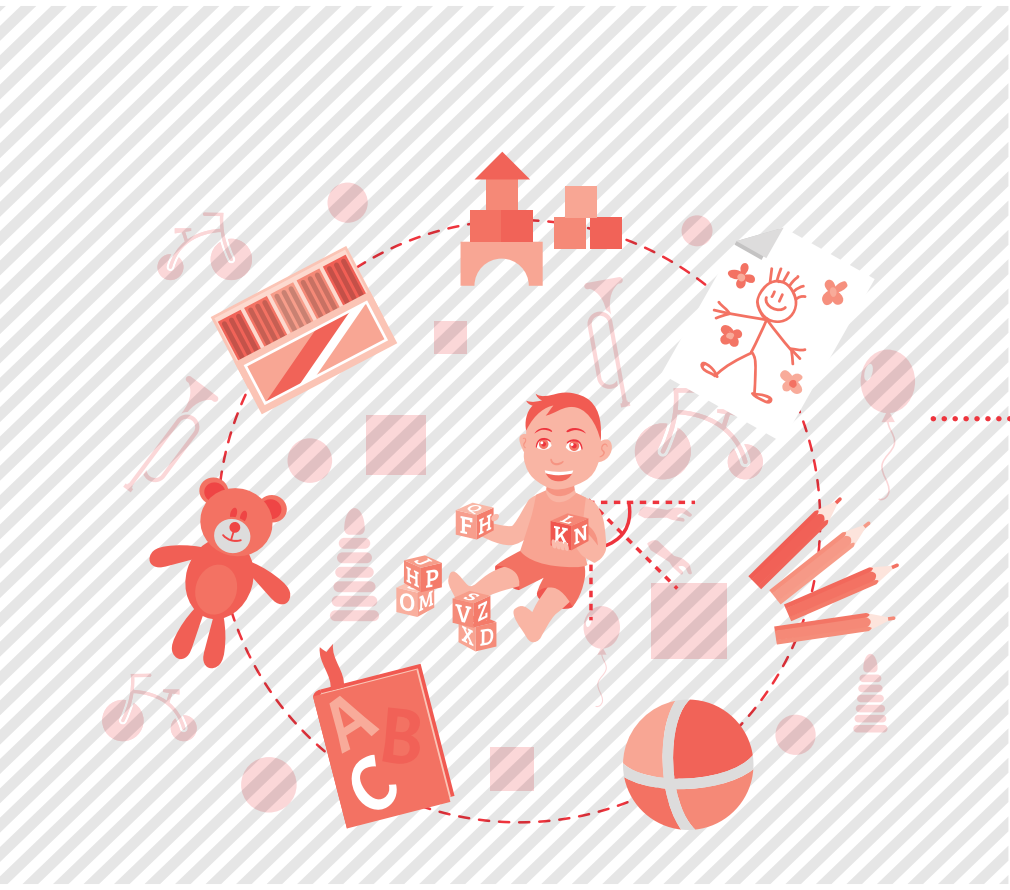
- The scope of this emerging study can be broadened in order to delve into the aspects of the translator's process, mainly in the post-editing phase related to the comprehension processes: attention and memory, in a larger population of translators in training. In addition, continued research in specialized discourse pertaining to different areas of knowledge is considered relevant due to its disseminating differences. Therefore, it would be worth verifying which aspects of language produces the greatest difficulty and comprehension effort in the post-editing process, which would in turn have an influence on the didactical guidelines for translation and terminology.

Referencias

- Alves, F., Pagano, A. & Da Silva, I. (2011). Towards an investigation of reading modalities in/for translation: An exploratory study using eye-tracking data. In: O'Brien, Sharon (ed.) *Cognitive Explorations of Translation*. London: Continuum, pp. 175–196.
- Alvez F. & Hurtado, A. (2017). Perspectives for Research on Cognitive Aspects of Translation. En John W. Schwieter, J. W. y Ferreira, A. (ed.). *The Handbook of Translation and Cognition*. Wiley Blackwell.
- Cabré, M.T. (1999). *La terminología: Representación y comunicación. Una propuesta de base comunicativa y otros artículos*. Barcelona: Institut Universitari de Lingüística Aplicada, Universitat Pompeu Fabra (Serie Monografías, 3).
- Cabré, M.T. (2007). Constituir un corpus de textos de especialidad: condiciones y posibilidades. En: Ballard, Michel; Pineira-Tresmontant, Carmen (2008). *Les corpus en linguistique et en traductologie*. (ed.). Arras: Artois Presses Université, pp. 89-106.

- Cárcamo, B. (2018). Modelos de la Memoria de Trabajo de Baddeley y Cowan: una revisión bibliográfica comparativa. En: *Revista Chilena de Neuropsicología*. 13(1), pp. 06-10.
- Cowan N. (1988). Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information-processing system. En: *Psychological Bulletin*. 104, pp.163-91.
- Cowan, N. (2005). *Working memory capacity*. Hove, East Sussex: Psychology Press.
- Balling, L. W, Hvelplund, K. T. & Sjørup, A. (2014). *Evidence of parallel processing during translation*. *Meta* 59/2.
- Dragsted, B. & Carl, M. (2013). Towards a classification of translation styles based on eye-tracking and keylogging data. In: *Journal of Writing Research* 5(1), pp. 133–158.
- Dragsted, B. & Hansen I. G. (2008). Comprehension and production in translation. In: Göpferich, Susanne; Arnt L. Jakobsen & Inger M. Mees (eds.) *Looking at Eyes: Eye-Tracking Studies of Reading and Translation Processing*. Copenhagen: Samfundslitteratur, pp. 9–30.
- Ehrensberger-Dow, M. & Massey, G. (2013). Indicators of translation competence: Translators' self-concepts and the translation of titles. In: *Journal of Writing Research* 5(1), pp. 103–131.
- Hvelplund, K. T. (2011). *Allocation of Cognitive Resources in Translation: An Eye-tracking and Key-logging Study* (Ph.D thesis). Copenhagen: Copenhagen Business School.
- Hvelplund, K. T. (2014). Eye tracking and the translation process: reflections on the analysis and interpretation of eye-tracking data. *MonTI Special Issue – Minding Translation*, pp.201-223.
- Jakobsen, A. L., Jensen K. T. H. (2008). Eye movement behaviour across four different types of reading task. In: S. Göpferich, A. L. Jakobsen & I. M. Mees (eds). *Looking at Eyes: Eye-Tracking Studies of Reading and Translation Processing*.
- Koponen, M. (2012). Post-editing Time as a Measure of Cognitive Effort. In: *Proceedings of the AMTA 2012 Workshop on Post-editing Technology and Practice* (WPTP 2012), San Diego, California, pp.11-20.
- Lacruz, I. (2017). Cognitive effort in translation, editing and post-editing. In: John W. Schwieter, J. W. y Ferreira, A. (ed.). *The Handbook of Translation and Cognition*. Wiley Blackwell.
- Muñoz Martín, R. (2008) Apuntes para una traductología cognitiva. En: Pegenaute, L., Decesaris, J., Tricás, M. y Bernal, E. [eds.] *Actas del III Congreso Internacional de la Asociación Ibérica de Estudios de*

- Traducción e Interpretación. La traducción del futuro: mediación lingüística y cultural en el siglo XXI. Barcelona 22-24 de marzo de 2007. Barcelona: 2, pp. 65-75. Disponible en la web de la AIETI: http://www.aiet.eu/pubs/actas/III/AIETI_3_RMM_Apuntes.pdf.
- Muñoz Martín, R. (2017). Looking Toward the Future of Cognitive Translation Studies. In: John W. Schwieter, J. W. y Ferreira, A. (ed.). *The Handbook of Translation and Cognition*. Wiley Blackwell.
- O'Brien, Sharon. (2006) Eye-tracking and translation memory matches. In: *Perspectives: Studies in Translatology*, 14, pp. 185–203.
- Popovic M., Lommel, A., Burchardt, A., Avramidis, E. y Uszkoreit, H. (2014). Relations between different types of post-editing operations, cognitive effort and temporal effort. This article is licensed under a Creative Commons 3.0 licence, no derivative works, attribution, CCBY-ND.
- Sjørup, A. (2013). Cognitive Effort in Metaphor Translation: An Eye-tracking and Key-logging Study (Ph.D thesis). Copenhagen: Copenhagen Business School.
- Krings, H. P. (2001). *Repairing Texts. Empirical Investigations of Machine Translation Post-editing Processes*. Kent, Ohio: The Kent State U.P.



Relaciones que emergen entre los comportamientos motores y la categorización perceptual de objetos en infantes prelingüísticos

Relationships that Emerge between Motor Behaviors and Perceptual Categorization of Objects in Prelinguistic Infants

Lucy Evelin Pereira Ortiz | Máster en Epidemiología.
Correo electrónico: lucy.pereirao@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Neuroaprendizaje** ■

Palabras clave: comportamiento motor, categorización perceptual, infancia.

Key words: motor behavior, perceptual categorization, childhood.

Problema a resolver

Los antecedentes que abordan las relaciones que emergen entre los comportamientos motores y la categorización perceptual de objetos y que son fuentes de información para la presente investigación, se seleccionaron en un proceso sistemático y riguroso, realizado a través de matrices de selección de artículos. Al respecto, se encontraron estudios que relacionan las habilidades motoras como la postura y la prensión con la manipulación de objetos, como se presenta a continuación.

Una de las investigaciones realizadas para establecer la interacción entre el alcance y la postura, en los resultados encontrados, los infantes de 20 a 26 semanas de edad mostraron más aducción que abducción, antes de alcanzar las posiciones más verticales (90 grados). Al contrastar los resultados de los infantes más jóvenes con los infantes de entre 20 a 26 semanas de edad, se evidenció un mayor alcance (con una mano y con dos manos) y más intentos con dos manos bajo la condición de 60 y 90 grados que bajo la condición de 0 grados. Esto podría indicar que un cambio en la estabilidad de la postura les brinda más posibilidades de acción (Savelsbergh, 1993).

Hopkins & Rönqvist (2002), realizaron un estudio en 11 infantes (5 de sexo masculino y 6 de sexo femenino), saludables, nacidos a término y sin problemas neurológicos, entre 4 y 6 meses. Fueron evaluados en posición supino y en posición sedente con soporte. El objetivo del estudio fue establecer la relación entre las características cinemáticas de los movimientos de alcance y los ajustes posturales. Durante las pruebas se registraron los movimientos de la cabeza, los brazos y las manos en ambas condiciones. Los juguetes fueron presentados en la línea media, a una distancia de la longitud del brazo. Los resultados indicaron que aproximadamente el 50% de los movimientos de alcance, en los infantes que se encontraban en decúbito supino y en sedente, se acompañaron de ajustes posturales específicos dados por la dirección del alcance. A los 4 meses predominaba la variabilidad del movimiento de los brazos, pero a los 6 meses se prefería reclutar músculos en un orden céfalo-caudal y en una configuración de patrón completo (De Graaf-Peters, *et al.*, 2007). También se encontraron diferencias sobre las características espaciales y temporales de la prensión, entre los infantes que no adoptan la posición sedente, comparados con aquellos infantes que fueron sentados en sillas apropiadas para su edad.

Woods & Wilcox, (2013) realizaron tres experimentos en 32 infantes saludables y nacidos a término de 4,5 meses (15 de sexo masculino y 17 de sexo femenino) para revelar una relación entre el soporte postural, la manipulación y la individuación de objetos a partir de experiencias multisensoriales y de su capacidad para usar características superficiales, como base para la individuación de objetos. Se encontró que los infantes más pequeños de 4,5 meses no usaban patrones diferenciados de información sobre las características de los objetos,

mientras que los infantes de 5,5 y 6,5 meses sí usaban patrones diferenciados de información para individualizar dichos objetos.

Los antecedentes anteriormente presentados fueron analizados sistemáticamente, organizando la información en forma de categorías, las cuales facilitaron su síntesis y se presentan a continuación:

- Desde el **abordaje motor** se hace frecuente el uso de variables que incluyen el control postural y el control manual. Del control postural se consideran la postura, los ajustes posturales, el alcance, el agarre, la preferencia manual y la coordinación manual (unimanual y bimanual). Las variables y sus respectivas categorías son analizadas de manera univariada y bivariada.
- Desde el **abordaje perceptual** las investigaciones tienen un interés importante en una sola modalidad, en dos modalidades o en la multimodalidad; se consideraron, además, el tacto, la propiocepción, la visión, la percepción háptica y el gusto.
- En el **desarrollo de la categorización perceptual** se consideraron la edad, los patrones de respuesta del infante y las características de los objetos. En la exploración y manipulación de los objetos se tiene en cuenta la forma del objeto; en el toque secuencial, se considera la edad en la que se debe realizar la prueba, el contacto y la prensión.
- Las **tareas de categorización** se focalizan en los patrones de respuesta del infante, y sólo uno de los autores considera las experiencias previas que influyen en el afinamiento de las habilidades motoras y en pocas ocasiones se considera la proximidad de los objetos.
- En el **componente metodológico**, las investigaciones revisadas consideran las características físicas de los objetos y algunas características de la silla infantil, cuando esta era necesaria. El número de participantes varía en cada investigación con un rango entre 9 y 80 infantes; la edad presenta variabilidad en un rango entre 6 semanas y 30 meses, conforme a las necesidades de los estudios.
- El **enfoque de las investigaciones** se puede resumir como cinemático, neuromuscular o cognitivo.

Adicionalmente, se evidencian cuatro aspectos concluyentes de la literatura encontrada y con mayor relevancia:

- Se abordan las relaciones entre la postura, la prensión y la categorización perceptual de objetos, solo desde los enfoques cinemático, neuromuscular o cognitivo.
- Se aborda el movimiento como un medio para realizar las tareas de categorización.

- Los análisis entre las relaciones estructurales y funcionales se realizan desde el enfoque sensoriomotor, que analizan la relación entre lo motor y lo perceptual.

La falta de análisis desde la corporalidad no permite analizar las relaciones entre los comportamientos motores y la categorización perceptual de objetos desde una perspectiva más integradora, que considera para su análisis tanto lo teórico como metodológico del *Paradigma de la Enacción*. Por lo tanto, la presente investigación propone que:

- Las regulaciones motoras que el infante realiza a través del control postural y del control manual se relacionen con la percepción de los objetos y con el desarrollo cognitivo, representado cualitativa y cuantitativamente en los diferentes patrones de respuesta requeridos para las tareas de categorización perceptual a través de la edad.
- Ante un análisis univariado y bivariado de las habilidades motoras, se propone evaluar las habilidades motoras básicas en dos comportamientos motores que incluyen mayor variedad, permitiendo un análisis integrador de los patrones de respuesta a las tareas de categorización.
- La experiencia perceptual no se ha analizado como una relación entre el cuerpo y el mundo de los objetos mediada por el conocimiento. Se propone que, al situar al infante en un contexto específico de interacción con los objetos, las nuevas experiencias perceptuales facilitarán cambios en los comportamientos motores y en los patrones de respuesta de las tareas de categorización.
- El aprendizaje de nuevas habilidades crea oportunidades de acción. Es decir que, a medida que el infante realiza y repite un movimiento que le permite entrar en contacto con los objetos, lo aprende, lo perfecciona y les da sentido a sus nuevas acciones.

Por lo anteriormente expuesto, la presente investigación aporta el análisis teórico de las relaciones que emergen entre los comportamientos motores y la categorización perceptual de objetos desde el *Paradigma de la Enacción* (Varela, Rosch, & Thompson, 1991, 2005; O'Regan & Noë, 2001; Thompson & Varela, 2001; Thompson, 2007; Stewart et al., 2010; Shapiro, 2014; Di Paolo, Buhrmann, & Barandiaran, 2017), específicamente entre las tres dimensiones: regulación orgánica, acoplamiento sensoriomotor e intersubjetividad, que contribuyen al cuerpo de conocimientos teóricos de la Enacción.

Así, en el análisis teórico, el infante enactúa en un contexto cuyas propiedades le exigen múltiples y habilidades motoras distribuidas que, en conjunto, representan su comportamiento motor (regulación orgánica). En este mismo contexto, encuentra objetos con diversas cualidades superficiales que activan respuestas motoras, que requieren de adaptaciones posturales

y manuales para interactuar con ellos (acoplamiento sensoriomotor); a la vez que debe configurar patrones de respuesta a las tareas de categorización, en los que el infante interpreta sus propias acciones, les da sentido y los modifica de acuerdo con su nivel cognitivo y perceptual.

En el aporte metodológico de este estudio, se creará un catálogo conductual con el propósito de evaluar los comportamientos motores en la categorización perceptual en los niveles global y superior de objetos, en infantes desde los 7 meses hasta los 18 meses, en la exploración de objetos, toque secuencial y organización espacial por proximidad de objetos.

Teniendo en cuenta que hasta el momento no se ha encontrado en la literatura científica un procedimiento estandarizado para evaluar las tareas de categorización por organización espacial por proximidad de objetos y su relación con comportamientos motores, se desarrollará el método utilizando objetos con similitud de forma geométrica, basado en los métodos propuestos por Mareschal & Quinn (2001) y en los procedimientos utilizados en los estudios de Oakes & Plumert (2002).

En efecto, el método en mención considerará estas relaciones que afirman una estructura espacial organizada; así, el infante hará uso del espacio para manipular físicamente los objetos, juntándolos en una misma categoría por similitud de forma; además, categorizará por contrastes moderados en las características de forma de los objetos en los niveles global y superior. Definitivamente, el infante se situará en un contexto determinado, con unas propiedades del medio y unas características de los objetos determinados. A causa del acoplamiento sensoriomotor, el infante recibe información sensorial (perceptual) que acopla por la activación motora (control postural y control manual) y por el sentido que le da sus propios actos.

En el diseño metodológico se plantea la estrategia de evaluación de tres métodos de evaluación de la categorización perceptual, con tres grupos de edades diferentes y tres medidas en cada grupo ($3E*3G*3M$), que es innovador porque en las investigaciones analizadas se ha evaluado un solo método y con seguimiento de un solo grupo.

Contexto del estudio

En la presente investigación la categorización perceptual está planteada para infantes con desarrollo fonológico prelingüístico y lingüístico temprano (Planas Mas, 2015), en la que los infantes hasta los 18 meses utilizan comunicación no verbal (Wetherby & Prizant, 2002); la comunicación parece ser intencional mediante gestos o vocalizaciones que se acompañan de expresiones faciales y acciones en objetos (Spencer, 2011). Para dar mayor claridad al respecto,

se considera la clasificación de Stark (1979), donde el *estadio 1* es un estadio fonológico de balbuceo, que va hasta los 12 meses; el infante se encuentra en una etapa de comunicación prelingüística y un desarrollo cognitivo sensoriomotor. El *estadio 2*, que va desde los 12 a los 18 meses, el desarrollo fonológico es de 50 palabras, la etapa lingüística es la holofrase y el desarrollo cognitivo es sensoriomotor (Planas Mas, 2015).

Por lo que se refiere a la relación entre los comportamientos motores y la categorización perceptual de los objetos, esta investigación se abordará desde una perspectiva enactiva que se enfoca en la corporalidad de los procesos cognitivos y de las relaciones que emergen en la interacción entre el cuerpo vivido y el mundo de los objetos; lo que significa que las experiencias sensoriales y motoras influyen en la capacidad de categorizar. De esta manera, el proceso de categorización perceptual, corporalizada, se asumirá como la interacción entre la experiencia perceptual y motora a través de los sentidos y de la diferenciación de las características de los objetos en su comunicación con el mundo, que a su vez activa una gran variedad de comportamientos motores en respuesta a las tareas de categorización (Di Paolo *et al.*, 2017).

Recomendaciones

Dirigidas al personal de salud.

- Los resultados servirán como una línea de base para futuras directrices en el desarrollo de estrategias del *cómo* y *qué* estimular desde lo motor y los perceptual, para obtener efectos en la cognición de los infantes prelingüísticos; directrices que puedan incluirse en las Políticas Públicas para la Primera Infancia, como lo plantea la Ley 115, de conformidad con su Artículo 15, la cual fomenta el desarrollo integral en los aspectos biológico, cognoscitivo, psicomotriz, socio-afectivo y espiritual, a través de experiencias de socialización pedagógicas y recreativas (Congreso de la República, 1994, p. 115).

- Las implicaciones sociales de agrupar elementos en una misma categoría influyen en la capacidad de establecer relaciones de pertenencia y diferenciación, desarrollar habilidades matemáticas, estimular el pensamiento lógico y la formación de conceptos, lo que contribuiría significativamente el rendimiento preescolar y escolar, la comunicación, el lenguaje y la vida social en general.

Recommendations

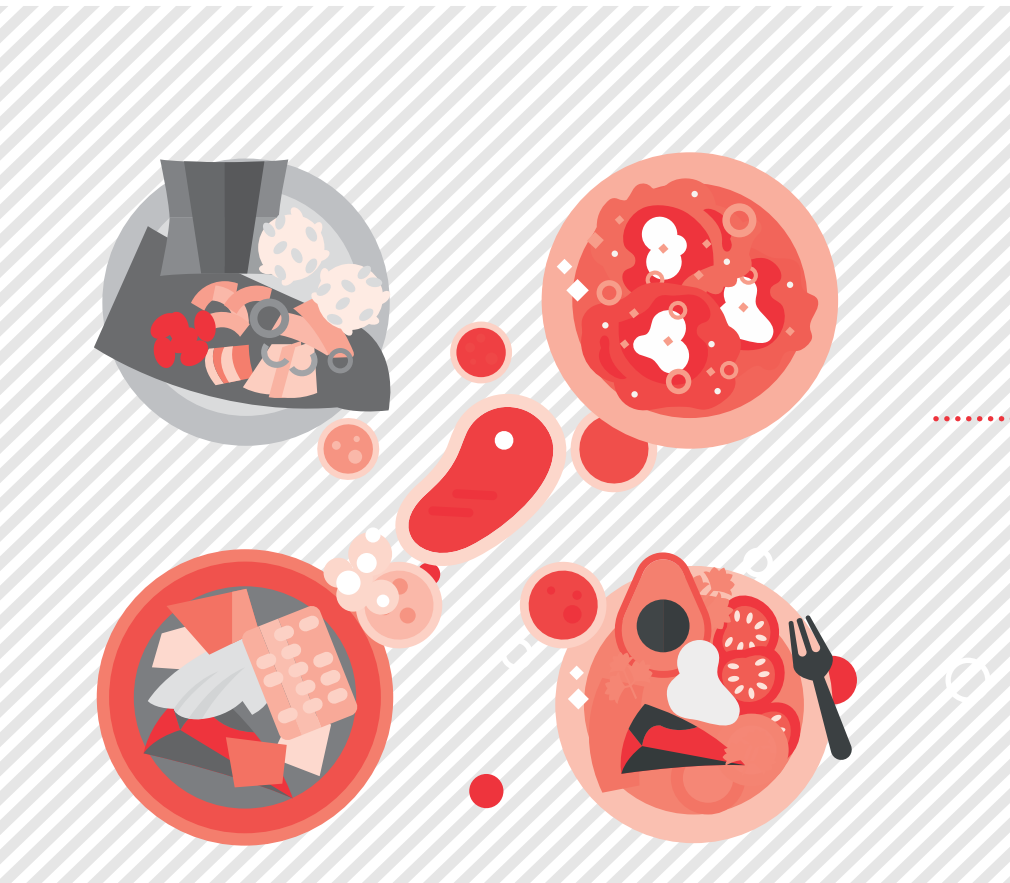
Aimed towards health personnel.

- The results will serve as a baseline for future guidelines in the development of strategies in terms of what and how to stimulate in motor and the perceptual, to obtain effects on the cognition of prelinguistic infants; guidelines that may be included in Public Policies for Early Childhood, as stated in Law 115, under Article 15, which encourages integral development in the biological, cognitive, psychomotor, socio-affective and spiritual aspects, through pedagogical and recreational socialization experiences (Congress of the Republic, 1994, p. 115).
- The social implications of grouping elements into the same category influences the ability to establish: relationships of belonging and differentiation, develop mathematical skills, stimulate logical thinking and concept formation, which would in a significant manner contribute to preschool and school performance, communication, language and social life in general.

Referencias

- Congreso de la República de Colombia (febrero 8 de 1994). Artículo 15. Ley General de Educación [Ley 115 de 1994].
- De Graaf-Peters, V. B., Bakker, H., Van Eykern L. A., Otten, B., & Hadders-Algra, M. (2007). Postural adjustments and reaching in 4- and 6-month-old infants: An EMG and kinematical study. *Experimental Brain Research*, 181(4), 647-656. doi: <https://doi.org/10.1007/s00221-007-0964-6>
- Di Paolo, E., Buhrmann, T., & Barandiaran, X. (2017). *Sensorimotor life: An enactive proposal* (First edition). Oxford: Oxford University Press.
- Hopkins, B., & Rönnqvist, L. (2002). Facilitating postural control: Effects on the reaching behavior of 6-month-old infants. In: *Developmental Psychobiology*, 40(2), 168-182.
- Mareschal, D., & Quinn, P. C. (2001). Categorization in infancy. In: *Trends in cognitive sciences*, 5(10), 443-450.
- Oakes, L. M., & Plumert, J. M. (2002). Variability in thirteen-month-old infants' touching patterns in the sequential-touching task. In: *Infant Behavior and Development*, 25(4), 529-549. doi: [https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(02\)00149-2](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(02)00149-2)
- O'Regan, J. K., & Noë, A. (2001). A sensorimotor account of vision and visual consciousness. In: *Behavioral and Brain Sciences*, 24(05), 939-973. doi: <https://doi.org/10.1017/S0140525X01000115>

- Planas Mas, M. (2015). *Estimulación del habla en el aula de educación infantil* (tesis). Universidad Internacional de La Rioja. Recuperado de: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3229>
- Savelsbergh, G. J. P. (Ed.). (1993). *The Development of coordination in infancy*. Amsterdam ; New York: North-Holland.
- Shapiro, L. A. (Ed.). (2014). *The Routledge handbook of embodied cognition* (1 [edition]). New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Spencer, P. E. (2011). Prelinguistic Communication. In: S. Goldstein & J. A. Naglieri (Eds.), *Encyclopedia of Child Behavior and Development*, pp. 1145-1146. doi: https://doi.org/10.1007/978-0-387-79061-9_2218
- Stewart, J. R., Gapenne, O., & Di Paolo, E. A. (Eds.). (2010). *Enaction: Toward a new paradigm for cognitive science*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Thompson, E. (2007). Mind in life: Biology, phenomenology, and the sciences of mind. In: *Choice Reviews Online*, 45(05), 45-2543-45-2543. <https://doi.org/10.5860/CHOICE.45-2543>
- Thompson, E., & Varela, F. J. (2001). Radical embodiment: Neural dynamics and consciousness. In: *TRENDS in Cognitive Sciences*, 5(10), 418-425.
- Varela, F. J., Rosch, E., & Thompson, E. (1991). *The Embodied Mind Cognitive Science and Human Experience*. Massachusetts Institute of Technology.
- Wetherby, A. M., & Prizant, B. M. (2002). *Communication and symbolic behavior scales: Developmental profile*. Paul H Brookes Publishing.



Transformaciones en la creación de productos gastronómicos que se generan mediante el dibujo como estrategia de formación: un estudio de caso múltiple

Transformations in the Creation of Gastronomic Products Generated by Drawing as a Training Strategy: A Multiple Case Study

Catalina Rocha Ruiz | Máster en Creatividad e Innovación en las Organizaciones.

Correo electrónico: crochar@autonoma.edu.co

Margarita María Ríos Montoya | Máster en creatividad e Innovación en las Organizaciones.

Correo electrónico: mrios@autonoma.edu.co

María Mercedes Suárez de la Torre | Doctora en Lingüística Aplicada.

Correo electrónico: mercedessuarez@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Diseño y Complejidad, CITERM** ■

Palabras clave: *creatividad, proceso creativo, dibujo, gastronomía, diseño.*

Key words: *creativity, creative process, drawing, gastronomy, design.*

Problema a resolver

La metodología para el desarrollo o diseño de un producto gastronómico se trabaja generalmente de forma intuitiva bajo unos parámetros definidos por el cliente o la caracterización del lugar en el cual se va a presentar la propuesta. Este proceso requiere incluir factores como nutrición, sabor, estética y experiencia, siendo la creatividad un factor importante para mantener los negocios en constante innovación. Sin embargo, en la actualidad, el proceso creativo de los restaurantes no está claramente identificado y existe poca estructuración en la ideación de sus conceptos.

Esta situación es reflejo de la misma carencia de metodologías para el desarrollo de productos que se tiene desde la academia. Desde diferentes perspectivas, se plantea la posibilidad de llenar ese vacío a partir del conocimiento metodológico de las áreas afines al diseño para la generación de nuevos productos y extrapolando métodos, técnicas o herramientas que catalizan el desarrollo de nuevos conceptos en las áreas afines al diseño para establecer metodologías adecuadas que faciliten la didáctica y un conocimiento que se implemente en la formación académica de profesionales en gastronomía.

El dibujo es una herramienta utilizada en las áreas afines al diseño para expresar ideas y conceptos por medio de bocetos, ejercitando la observación y permitiendo sintetizar la información, en la formulación de ideas y como herramienta para transmitir las, favoreciendo el proceso creativo y la solución de problemas. Estos conocimientos del proceso creativo llevados de una disciplina a otra, pueden ser de utilidad en la enseñanza de la gastronomía, puntualmente en el desarrollo de nuevos productos gastronómicos.

A partir de lo anterior, se define que el problema es carencia de metodologías específicas en el proceso creativo para el diseño de productos gastronómicos y esto nos lleva a la pregunta de investigación de la tesis de maestría: *¿Qué transformaciones se generan en la creación de productos gastronómicos a partir del uso del dibujo como estrategia de formación?*

Se plantea resolver esta pregunta a partir de un diseño metodológico que permita describir el proceso creativo de los estudiantes del programa Artes Culinarias y Gastronomía de la Universidad Autónoma de Manizales -UAM, antes y después de una intervención con la estrategia de formación para, finalmente, evaluar los posibles cambios resultantes de dicho proceso a partir de la intervención.

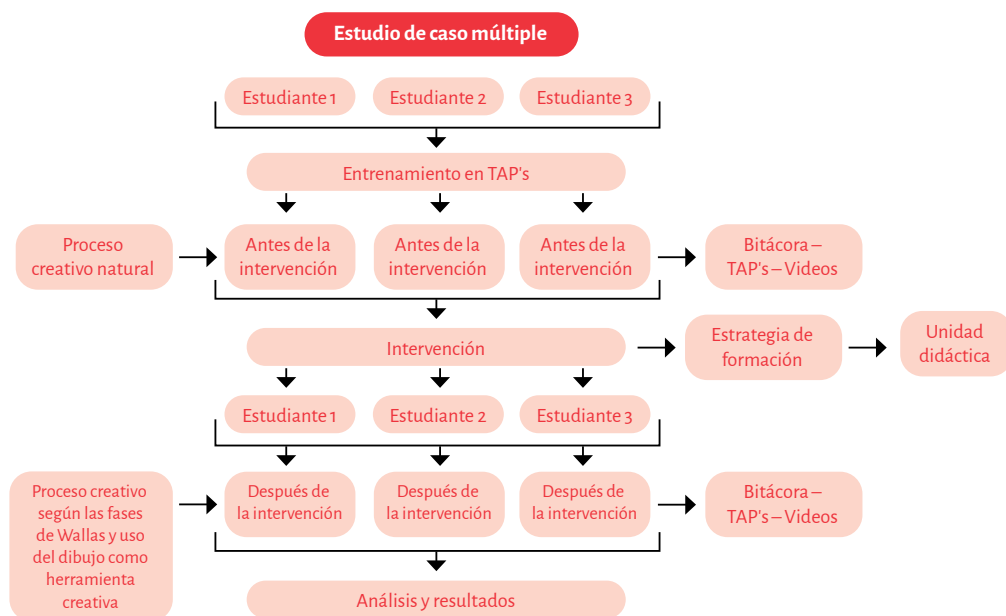


Figura 1: Diseño metodológico.
Fuente: Elaboración propia.

Contexto del estudio

La gastronomía, vista como una interdisciplinariedad, ha tratado de ser definida desde diversas visiones, tales como ciencia, arte o disciplina, y es desde allí que se empieza a identificar la relación que esta tiene con las profesiones afines al diseño, desde la mirada del proceso creativo y las herramientas utilizadas en el mismo. Lasa (2011) explica que, mirando la gastronomía desde la perspectiva del diseño y extrapolando nuevos conocimientos, métodos, técnicas y herramientas, se permite el desarrollo de nuevos conceptos alrededor del proceso creativo de la gastronomía.

Autores como Villegas (2019), explican que el acercamiento de la gastronomía al mundo de la enseñanza, durante los últimos años, nos demuestra que los planes de estudio superiores en este campo adolecen de un criterio metodológico común y esto dificulta el desarrollo de la estructura de la docencia. Por lo tanto, en el campo de la Gastronomía, es fundamental establecer metodologías adecuadas que faciliten la didáctica, proporcionando un cauce de conocimiento que se implemente a través de los sistemas educativos. En este sentido, se encuentra una oportunidad para implementar una estrategia de enseñanza basada en el

dibujo que facilite el proceso de creación de productos gastronómicos en los estudiantes del programa Artes culinarias y gastronomía de la UAM.

Una vez revisado el contexto teórico, se decide que para la implementación de la estrategia de enseñanza se utilizará la definición de proceso creativo propuesto por Wallas en 1926 (citado por Bernabeu y Goldstein, 2012) en el que establece cuatro fases: preparación, incubación, iluminación y verificación, (p. 59) pues estas reúnen las fases planteadas por otros autores. También se establece el dibujo, presente a lo largo de la historia del ser humano, como herramienta significativa dentro del proceso creativo, que se expone como parte del proceso reflexivo de los individuos en la generación de ideas y pensamiento creativo favoreciendo el desarrollo de la imaginación. El dibujo se incorpora a una estrategia de enseñanza que le permite al estudiante comprender conceptos de utilidad en su proceso creativo.

Se realizó un trabajo de pre-intervención que consistió en el diseño y desarrollo de un producto gastronómico por parte de los estudiantes del programa Artes Culinarias y Gastronomía de la UAM, de manera natural como siempre lo hacen. Posteriormente, se hizo la intervención y, una vez finalizada, se realizó el ejercicio de pos-intervención, que consistió en el diseño y desarrollo de un producto gastronómico en el que se implemente lo aprendido en la intervención.

Al final del ejercicio, se hizo evidente que sí se presentaron transformaciones, tanto en el producto gastronómico resultante como en el proceso creativo del estudiante; es decir, que el producto gastronómico técnicamente es bueno en la PI y la PO, pero el proceso creativo para el estudiante adquiere otras características, se hace consciente de lo que le facilita el ejercicio y le da orden a su trabajo y el diseño del producto final se transforma mostrando un orden, proporción, manejo de textura y color diferente a la PI.

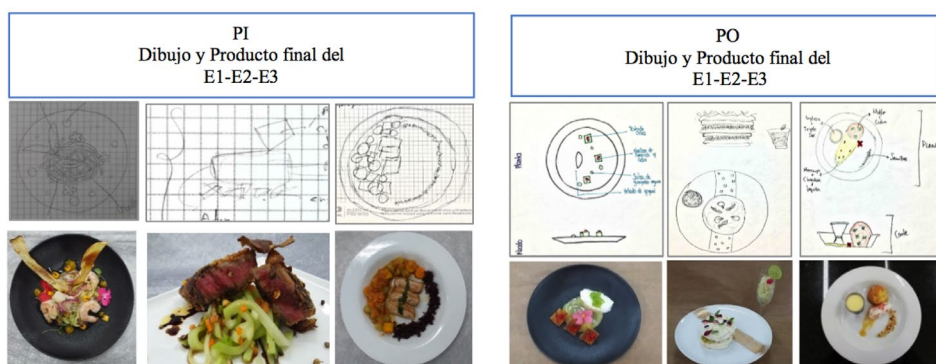


Imagen 1. Dibujo de boceto y platos terminados.
Fuente: elaboración propia.

Sumado a esto, durante este proceso de creación emergen dos conceptos nuevos:

- **Flexibilidad cognitiva:** relacionada con el proceso creativo, más específicamente con la incubación, ese espacio de tiempo al que Csikszentmihalyi (1998) se refiere como el tiempo misterioso luego del cual aparecen súbitamente las respuestas (intuición), pero del que el autor de la respuesta no recuerda ningún paso mental intermedio como en el siguiente ejemplo: *“(...) estaba lavando y se me ocurrió una idea porque yo quería apanar el atún como con una costra de almendras y pues me puse a pensar y me dije pues échémosle mejor maíz, está tostado y se me ocurrió porque ahorita estaba comiendo maíz (...)”*(E2-PI).
- **Memoria gustativa:** relacionada con todas las fases del proceso creativo, hace referencia al recuerdo que tiene un individuo sobre sabores que ha probado en el pasado. Estos recuerdos le permiten al estudiante, durante el proceso, hacer relaciones y combinaciones mentales antes de probar cualquier producto y solo a partir de los recuerdos como en el siguiente ejemplo. *“(...) cuando se me ocurrió esta idea incluso se me vino a la mente un ingrediente que ni siquiera me gusta como el chocolate amargo, me pareció muy raro, por lo general uno para qué va a hacer platos con cosas que a uno no le gustan. Pero vino a la mente y creo que va súper bien con la cidra.”* (E3-PO).

Recomendaciones

Dirigidas a programas, docentes, estudiantes en el campo de la gastronomía y a estudiantes de la Maestría en creatividad e Innovación en las organizaciones.

- Es importante incluir en la formación del profesional en Artes Culinarias y Gastronomía una estrategia de formación que permita comprender el proceso creativo y el dibujo como herramienta de este, generando metodologías replicables en la academia y el ejercicio profesional.
 - Continuar estudiando las ventajas de la utilización del dibujo en los procesos de formación, ya que es un fenómeno poco estudiado.
 - Continuar estudiando la memoria gustativa y la flexibilidad cognitiva, pues son conceptos emergentes poco estudiados, y deben ser tenidos en cuenta en el currículo de la Maestría en Creatividad e Innovación en las Organizaciones.

- Se recomienda continuar esta investigación desde la Maestría en Creatividad e Innovación en las Organizaciones, teniendo como unidad de trabajo profesionales en el campo de la gastronomía.

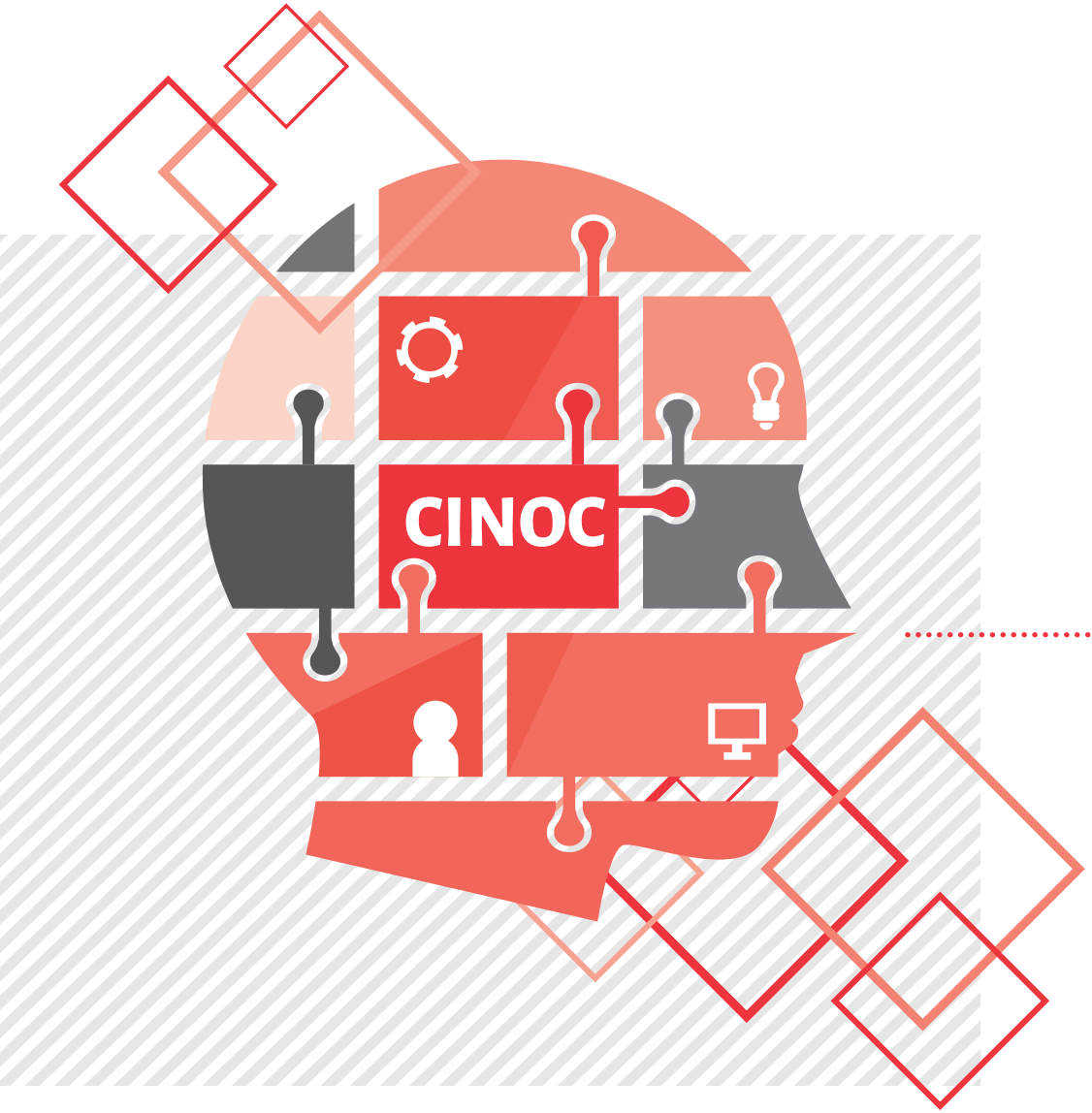
Recommendations

Aimed towards programs, teachers, students in the field of gastronomy and students of the Master's Degree in Creativity and Innovation in Organizations.

- In the training of professionals in Culinary Arts and Gastronomy, it is important to include an education strategy that allows them to understand the creative process and drawing as a tool, generating replicable methodologies in academia and professional practices.
 - To continue studying the advantages of using drawing in training processes, since it is a little studied phenomenon.
 - To continue studying taste memory and cognitive flexibility, as these are emerging concepts that have been little studied and should be taken into account in the curriculum of the Master's Degree in Creativity and Innovation in Organizations
 - It is recommended to carry on this research from the Master's Degree in Creativity and Innovation in Organizations -having as a working unit- professionals in the field of gastronomy.

Referencias

- Bernabeu, N. y Goldstein, A. (2012) *Creatividad y Aprendizaje*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Csikszentmihalyi, M. (1998). *Creatividad*. Barcelona. España: Book Print.
- Lasa, G. (2011). *Metodología para la innovación en el proceso creativo de diseño de la alta cocina* (Tesis de maestría). Universidad politécnica de Valencia, Valencia, España.
- Villegas, A. (2019) *Ciencias de la gastronomía. Teoría y método*. Madrid, España: Editorial



Capital intelectual de la Institución de Educación Superior CINOC: Contribuciones para la gestión del conocimiento

Intellectual capital of the Higher Education
Institution CINOC: Contributions to Knowledge
Management

Claudia Milena Zuluaga López | Máster en Administración de Negocios.

Correo electrónico: cmilezuluaga@iescinoc.edu.co

Daniel Hurtado Cano | Máster en Ciencias Sociales.

Correo electrónico: dhurtado@autonoma.edu.co

■ Grupos de Investigación: **Empresariado y Desarrollo Regional Sostenible** ■

Palabras clave: *capital intelectual, capital humano, capital estructural, capital relacional, gestión del conocimiento, recursos; capacidades.*

Key words: *intellectual capital, human capital, structural capital, relational capital, knowledge management, resources; capabilities.*

Problema a resolver

Los activos intangibles en una organización han cobrado vital importancia como factor determinante para su competitividad, dada la dinámica mundial impuesta por la llamada sociedad del conocimiento en la cual se considera que el conocimiento es la más grande oportunidad para enfrentar la incertidumbre y el cambio constante.

Bajo este escenario se encuentran las Instituciones de Educación Superior (IES), las cuales son consideradas como empresas intensivas en conocimiento. Este tipo de organizaciones deben realizar procesos de transformación de la manera como desarrollan sus funciones misionales de investigación, docencia y proyección social, para poder adaptarse y responder eficientemente a los nuevos requerimientos mundiales. Así el cumplimiento de su misión está estrechamente relacionado con la generación, administración y aplicación del conocimiento.

La Institución de Educación Superior Colegio Integrado Nacional Oriente de Caldas (IES CINOC) es una institución pública que oferta programas de formación profesional de educación superior del nivel técnico profesional y tecnológico, creada en 1985 y redefinida por ciclos propedéuticos; en la cual el desarrollo de sus funciones sustantivas se da de manera desarticulada, dificultando con ello una gestión del conocimiento que instale buenas prácticas institucionales. Además, el conocimiento personal no trasciende a ser conocimiento institucional, sumado a que en el contexto de la educación superior la producción de conocimiento se asocia tradicionalmente solo a la función de investigación y a la formación del nivel profesional que ofertan las universidades (Zuluaga-López, C.M & Hurtado-Cano, D., 2019).

Así, la gestión de conocimiento constituye una estrategia innovadora para la dirección de la Institución de Educación Superior CINOC, ya que incluye acciones orientadas a compartir información, experiencias y conocimientos a nivel individual y colectivo; para lo cual se hace necesario identificar, medir y valorar su capital intelectual desde una perspectiva dinámica y sinérgica (Naranjo Herrera, Rubio Jaramillo, Salazar Mesa, Robledo Martínez, & Duque Trujillo, 2013) con el objetivo de potencializar los recursos y capacidades con los que cuenta para el cumplimiento de sus objetivos misionales.

La investigación, además, representa un aporte para la construcción de conocimiento alrededor de la gestión del conocimiento y capital intelectual en este tipo de instituciones debido a las pocas investigaciones existentes que analicen la relación de las IES y el capital intelectual en sintonía con propósitos mundiales relacionados con la sociedad del conocimiento.

Contexto del estudio

En el ámbito de la sociedad del conocimiento (OEA, 2006), incorporación de las TIC, la cuarta revolución industrial (OCDE, 2009) y las disposiciones que contiene la política nacional de ciencia y tecnología e innovación CTI (Senado de la República de Colombia, 2009) se consideran como aspectos importantes la capacidad de que las IES realicen procesos de apropiación del conocimiento y gestión de CI como medio para la obtención de sus recursos y capacidades intangibles y, de ese modo, mejoren su capacidad para medir su contribución a la sociedad con el propósito de generar fortalecimiento de la educación superior en todos sus niveles, pero particularmente en lo técnico y tecnológico para dar respuesta a las necesidades de sus diferentes grupos de interés, asegurando así su sustentabilidad y competitividad, proyectando de manera clara y cercana su propuesta de valor a la comunidad de su área de influencia.

El desarrollo de esta investigación requirió la exploración teórica e interiorización de conceptos relacionados con la gestión del conocimiento, capital intelectual, sus componentes, modelos e indicadores; por esta razón, como punto de partida se adoptó el concepto de Rodríguez Díaz y González Millán sobre la gestión del conocimiento como: “El proceso de creación, captura, distribución, compartición, asimilación, explotación, uso y renovación del conocimiento como elemento generador de valor agregado en las organizaciones, para hacerlas más competitivas, utilizando el capital humano” (2013, pág. 93). La gestión del conocimiento es una capacidad institucional y el capital intelectual está representado por los recursos con los que la institución cuenta.

El capital intelectual es la materia prima fundamental para la gestión del conocimiento y comienza con el reconocimiento de los activos intangibles que hacen que una organización sea eficiente y competitiva (Osorio Núñez, 2003). El capital intelectual representa los recursos intangibles más valiosos con los que cuenta la organización; los cuales son dinámicos, se pueden combinar y son estratégicos. Se considera que la gestión del conocimiento es el proceso y el capital intelectual o conocimiento gestionado es el producto (Cernas Ortiz & Mercado Salgado, 2012).

Para la medición y análisis del capital intelectual existen diversos modelos como: *Intellect*, *Navigator Skandia*, *Technology Broker*, *Intellectus*, *Balanced Scorecard*, *Poder Seo*, *Nova*, *Canadian Imperial Bank* (Rodríguez Díaz & González Millán, 2013) entre otros. Para orientar la presente investigación se seleccionó el Modelo *Intellect* (Euroforum Escorial I.U., 1998) el cual presenta tres componentes: capital humano, capital estructural y el capital relacional.

Estos componentes constituyen activos intangibles de diferente naturaleza y aportan de diversas maneras al logro de los objetivos empresariales por medio de su interacción en la empresa. Las personas con sus conocimientos, habilidades y espíritu de cooperación (capital humano), representan activos valiosos para la

empresa, pero que requieren la existencia de una infraestructura organizativa y una cultura empresarial que les permitan desarrollar adecuadamente su trabajo con las condiciones adecuadas de recursos, como la tecnología, los procesos y los sistemas de información (capital estructural), de manera que puedan establecer relaciones e interactuar permanentemente con los diferentes grupos de interés de la empresa: clientes, proveedores, Estado, competencia, es decir, con sus *stakeholders* (capital relacional) para lograr los resultados deseados por la organización.

Estos tres componentes fundamentales e interrelacionados son comunes en varios modelos de capital intelectual mencionados. Los cuales contienen o están clasificados en diferentes dimensiones; que a su vez están compuestos por indicadores que miden diversos aspectos del capital intelectual a partir de los cuales se pudieron realizar recomendaciones para la implementación y administración del proceso de gestión del conocimiento en la IES CINOC ya que en términos de Brooking: “De todos los tipos de capital intelectual, el conocimiento es el más complejo y difícil de gestionar” (1997, pág. 173).

Recomendaciones

Dirigidas a IES CINOC y otras instituciones de educación superior

IES CINOC

- La ventaja competitiva más importante que posee la institución es su *capital humano* y representa la capacidad que tiene la misma para el cumplimiento de sus objetivos organizacionales; ya que cuenta con empleados con amplia trayectoria laboral, estabilidad y oportunidades de crecimiento profesional. El capital humano, además de tener la capacidad de dinamizarse a sí mismo, es el agente dinamizador de los demás componentes. Sin embargo, para aprovechar de mejor manera el capital humano, la IES CINOC requiere establecer una política que le permita socializar el conocimiento y generar espacios para la retroalimentación de procesos de formación y proyectos.

- En lo referente al *capital estructural* se encontró que es estratégico, ya que tiene un valor que supera lo material, pues hace parte de su saber hacer la experiencia y el conocimiento acumulado a lo largo de su existencia, no solo en las personas sino también en la institución. Al respecto, se presenta una situación positiva en los procesos organizativos e infraestructura para

atender necesidades actuales, pero requiere de un mejoramiento continuo y del fortalecimiento de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), para responder a las necesidades futuras.

- Por su parte el *capital relacional* se caracteriza por las buenas relaciones que tiene la institución con sus grupos de interés (*stakeholders*); más que debilidades posee grandes oportunidades de mejoramiento, ya que de las relaciones humanas depende la capacidad que tiene la institución para crear, utilizar y compartir conocimiento. El capital relacional de la IES CINOC presenta gran potencial de crecimiento, pero es muy importante mejorar en los procesos de formalización de alianzas, convenios y la visibilidad institucional.

- Las relaciones entre los diferentes componentes del capital intelectual de la IES CINOC descritas en este estudio evidencian su efecto sinérgico y complementariedad para el mejor desempeño institucional y que su adecuada gestión influye positivamente en los resultados que se obtengan.

- Como empresa del conocimiento debe establecer una estrategia adecuada de gestión del conocimiento basada en la utilización y potencialización de los recursos y capacidades con los que cuenta, los cuales fueron identificados en esta investigación. Esta estrategia deberá estar acorde con las políticas institucionales e incluir acciones que le permitan sacar el máximo provecho de las fortalezas y superar las debilidades de cada uno de los componentes analizados del capital intelectual.

Otras instituciones de educación superior

- Los resultados del capital intelectual identificados a partir de este estudio representan un aporte valioso para otras instituciones de educación superior que estén interesadas en desarrollar procesos de gestión de conocimiento basados en la identificación, medición y análisis de su capital intelectual. Obviamente sin perder de vista que las condiciones de cada institución de educación superior son diferentes y particulares; por lo que el proceso investigativo debe considerar sus características, sus procesos y el entorno donde desarrollan sus actividades misionales.

- El reporte de capital intelectual brinda la posibilidad a las instituciones de hacer visible su aporte a la sociedad como resultado del cumplimiento de su misión. Poder medir y gestionar el impacto que tienen en el entorno es fundamental para su mejoramiento, calidad y competitividad, ya que el capital intelectual y la gestión del conocimiento son la forma de dirección estratégica orientada a obtener el máximo valor a la empresa en lo referente de sus activos tangibles e intangibles (Euroforum Escorial I.U., 1998).

- Adicionalmente, se abre la posibilidad para realizar estudios comparativos del capital intelectual entre diferentes IES, lo que contribuiría a ampliar el conocimiento frente al tema por parte de la comunidad académica.

Recommendations

Aimed towards IES CINOC and other higher education institutions

HEI CINOC

- The most important competitive advantage that the institution possesses is its human capital and represents its capacity to reach its organizational objectives as it has employees with extensive careers, stability and opportunities for professional growth. Human capital, in addition to having the ability to energize itself, is the dynamic agent of the other components. However, to take better advantage of human capital, IES CINOC requires establishing a policy that allows it to socialize knowledge and generate spaces for feedback on training processes and projects.

- Regarding structural capital, it was found that it is strategic as it has a value that exceeds the material and is part of its knowledge to make the experience and accumulated knowledge throughout its existence, not only in people but in the Institution itself. In this regard, there is a positive situation in the organizational processes and infrastructure to meet current needs but it requires a continuous improvement and strengthening of Research, Development and Innovation (R & D & I), to respond to future needs.

- Concerning *relational capital*, it is characterized by the institution's good relations with its stakeholders; more than weaknesses, it has great opportunities for improvement, since the capacity of the institution to create, use and share knowledge depends on human relationships. The relational capital of IES CINOC has great growth potential but it is very important to improve the processes of formalization of alliances, agreements and institutional visibility.

- The relationships between the different components of IES CINOC's intellectual capital described in this study show its synergistic effect and complementarity for the best institutional performance and that its adequate management positively influences the obtained results.

- As a knowledge company, an appropriate knowledge management strategy based on the use and empowerment of the existing resources and capabilities which count, those which were identified in this research. This strategy must

be in accordance with institutional policies and include actions that allow it to take full advantage of the strengths and overcome the weaknesses of each of the analyzed components of intellectual capital.

Other higher education institutions

- The results of intellectual capital identified from this study represent a valuable contribution for other higher education institutions that are interested in developing knowledge management processes based on the identification, measurement and analysis of their intellectual capital. Obviously, without losing sight of the fact that the conditions of each higher education institution are different and particular; therefore, the investigative process must consider their characteristics, their processes and the environment where they carry out their missionary activities.

- The intellectual capital report provides the possibility for institutions to make their contribution visible to society as a result of fulfilling their mission. Being able to measure and manage the impact they have on the environment is essential for their improvement, quality and competitiveness since intellectual capital and knowledge management are the form of strategic direction aimed at obtaining maximum value to the company in relation to its tangible and intangible assets (Euroforum Escorial IU, 1998).

- Additionally, the possibility is opened to carry out shared studies of intellectual capital among different HEIs which would contribute to broadening knowledge about the subject by the academic community.

Referencias

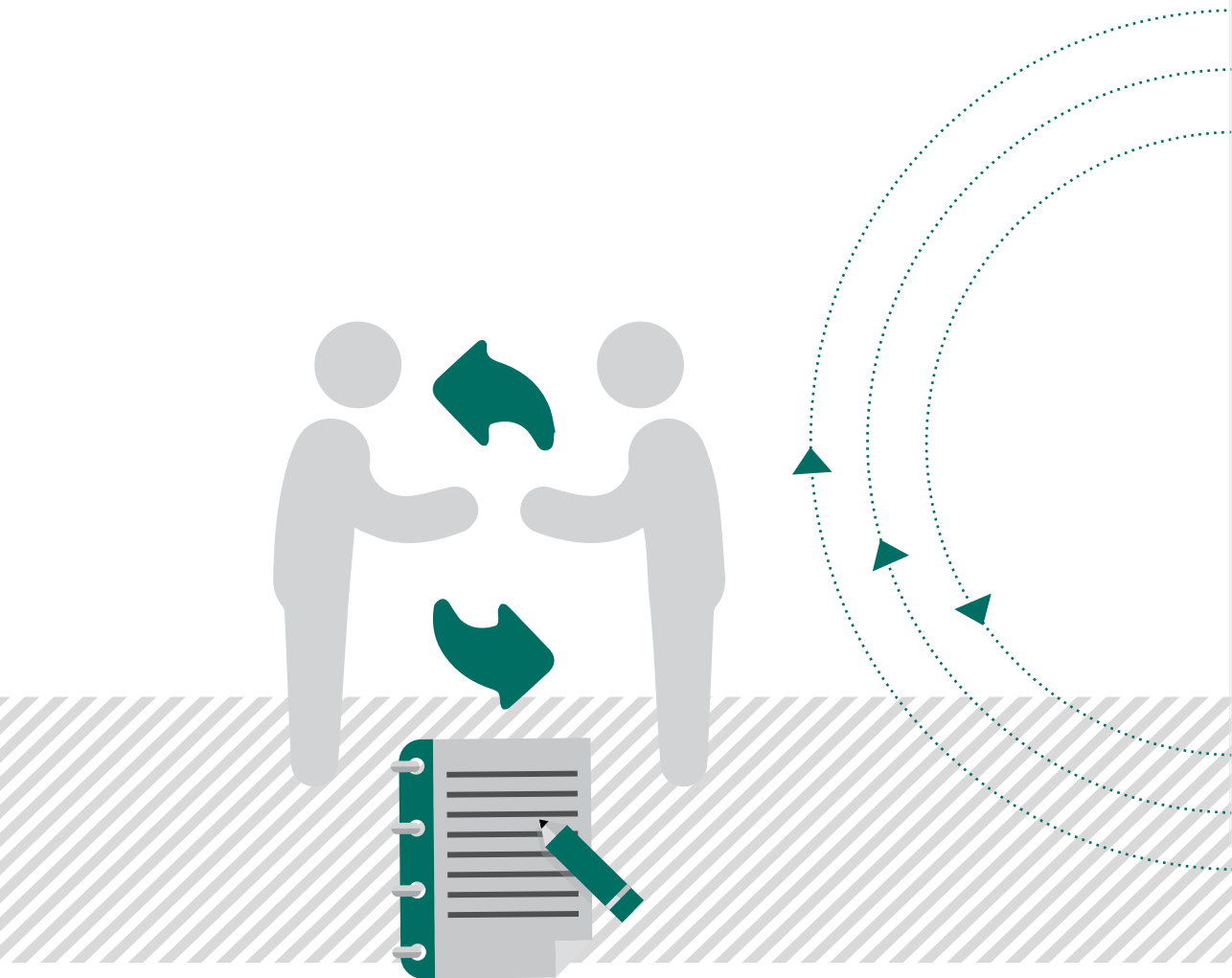
Brooking, A. (1997). *El Capital Intelectual. El principal Activo de las Empresas del Tercer Milenio*. Buenos Aires: Paidós.

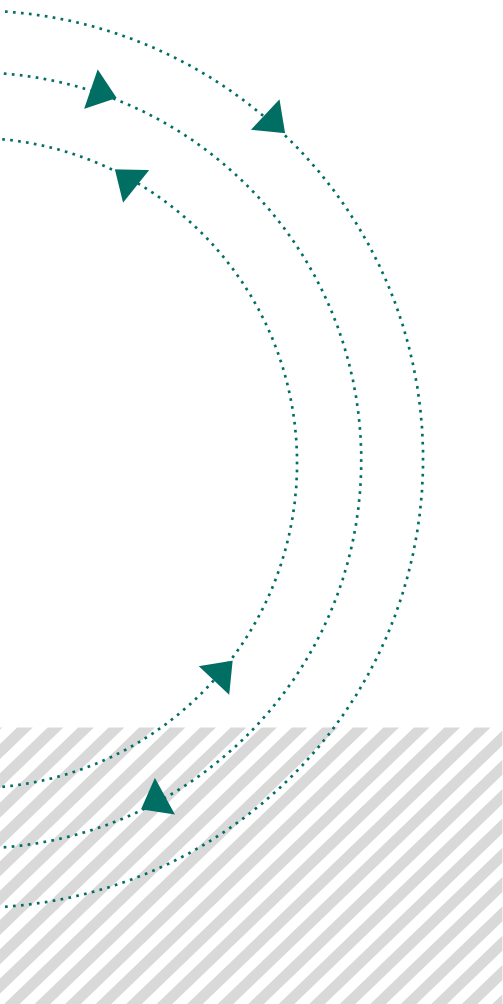
Cernas Ortíz , D. A., & Mercado Salgado, P. (2012). *El capital intelectual en las organizaciones: una agenda de investigación*. México: Universidad Autónoma de México.

Euroforum Escorial I.U. (1998). *Medición del Capital Intelectual. Modelo Intelect.* Madrid: Medición del Capital Intelectual. Modelo Intelect.

Zuluaga López, C. M., Hurtado Cano, D., (2019). *Capital intelectual de la Institución de Educación Superior IES CINOC: Contribuciones para la gestión del conocimiento*. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales. Obtenido de: <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/handle/11182/841>

- Naranjo Herrera, C. G., Rubio Jaramillo, J., Salazar Mesa, L., Robledo Martínez, A., & Duque Trujillo, J. (2013). Indicadores de Capital Intelectual. En: *Memorias*, 11(19), 39-51. Obtenido de: file:///E:/INFORMACION/Downloads/108-219-1-SM.pdf
- OCDE. (2009). *Reviews of Innovation Policy: México*. Obtenido de: <http://www.oecd.org/sti/inno/oecdreviewsofinnovationpolicymexico.htm>
- OEA, O. d. (6 de 06 de 2006). *Declaración de Santo Domingo: Gobernabilidad y Desarrollo en la Sociedad del Conocimiento*. Obtenido de: <https://www.oas.org/docs/declarations/AG-DEC-46-Dec-de-Santo-Domingo-SPA.pdf>
- Osorio Núñez, M. (2003). El capital intelectual en la gestión del conocimiento. *ACIMED*, 11(6). Recuperado el 9 de 2016 de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352003000600008
- Rodríguez Díaz, M. T., & González Millán, J. J. (2013). Gestión del Conocimiento y Capital Intelectual, a través de modelos universitarios. En: *Económicas CUC*, 34(1), 85-116. Recuperado el 18 de Octubre de 2016.
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución Industrial*. Barcelona: Debate.
- Senado de la República de Colombia. (23 de Enero de 2009). LEY 1286 de 2009 . *Ley Nacional de Ciencia y Tecnología*. Bogotá D.C, Colombia.





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

Proyectos de los estudiantes beneficiados por el programa Delfín

En este apartado se hace una presentación de algunos de los resúmenes de las investigaciones realizadas por los estudiantes de la UAM -en el marco del programa DELFÍN- con sus tutores en Universidades de Colombia y México.

Relación entre el nivel de actividad física y una prueba de esfuerzo en estudiantes universitarios

Natalia Cadavid Ruiz | (Ph.D). Asesora Pontificia Universidad Javeriana.

Nicolás Andrés Acosta González | Estudiante Universidad Autónoma de Manizales.
E-mail: nicolas.acostag@autonoma.edu.co

Planteamiento del problema

La vida universitaria es considerada una etapa crítica para la consolidación de hábitos de vida saludable, en particular, aquellos relacionados con la actividad física y el ejercicio. El interés por esta etapa surge a partir de otros estudios que han demostrado que los estudiantes universitarios pasan de una rutina regular de actividad física, durante su infancia y adolescencia, a una reducción significativa en su actividad física y un incremento de hábitos no saludables. La OMS refiere que el nivel de actividad física a nivel mundial cada vez es menor, y el panorama en los jóvenes no es muy alentador, pues cada vez se inclinan más hacia hábitos sedentarios, en los cuales priman muchas horas de quietud, con poca activación cardiovascular que promueva o mantenga su condición física. Pocos estudios han explorado los niveles de actividad física en jóvenes universitarios y su relación con su respuesta cardiovascular. Por ello, el presente

estudio buscó definir los niveles de actividad física de estudiantes con diferentes perfiles de ejercicio (deportistas, practicantes de ejercicio de acondicionamiento e inactivos físicamente) y su relación con su desempeño en una prueba de esfuerzo, como medio para conocer su respuesta cardiovascular ante estímulos exigentes. Esta respuesta es importante, pues mejora el funcionamiento del corazón y facilita la realización de ejercicio de intensidad moderada a alta, que se ha relacionado con una mejor salud física y mental en quienes lo practican de forma regular.

Metodología

Este estudio corresponde a un diseño descriptivo y correlacional. En él, participaron 143 estudiantes universitarios, con una edad media de 20,19 años, DE: +/- 1,4 años. Esta muestra se seleccionó intencionalmente para conformar 3 grupos: 45 estudiantes deportistas, 45 estudiantes que practicaban actividades de acondicionamiento físico y 53 estudiantes inactivos físicamente. Todos se evaluaron con el cuestionario IPAQ-S, para conocer su nivel de actividad física, y se empleó un reloj Polar para monitorear su frecuencia cardíaca mientras realizaban una prueba de esfuerzo ad hoc.

Conclusiones

Los hallazgos de este estudio permiten confirmar que un alto nivel de actividad física en estudiantes universitarios se relaciona con una mejor respuesta cardiovascular ante la exigencia de una prueba de esfuerzo. Además, una mejor condición física permite tener una tasa cardíaca basal más baja y mayores índices de recuperación cardíaca al finalizar una prueba de esfuerzo. Por otra parte, los minutos que los tres grupos de estudiantes universitarios permanecen sentados durante el día, lleva a concluir que el contexto universitario no promueve una vida activa.

Futuros estudios en esta población podrían enriquecer y nutrir la relación entre las variables de interés para este estudio, mediante estudios longitudinales que permitan realizar un seguimiento en el tiempo del nivel de actividad física de esta población y observar si las brechas entre jóvenes que son activos físicamente y los que no se mantienen o aumentan en el tiempo.

Corrosión por picaduras en aceros inoxidables ferríticos (409, 409AL y 439)

Facundo Almeraya Calderón I (Ph.D). Asesor Universidad Autónoma de Nuevo León. Puebla.

Jaime Andrés Arenas Barreiro I Estudiante Universidad Autónoma de Manizales.
Correo electrónico: jaime.arenasb@autonoma.edu.co

Planteamiento del problema

Los aceros inoxidables son aleaciones con un porcentaje de cromo superior al 10.5%. Este porcentaje de contenido de cromo permite la formación de una película pasiva que protege al material de ambientes altamente corrosivos. La capa pasiva presente en los aceros inoxidables (óxido de cromo) tiene la capacidad de reconstruirse una vez ha sido penetrada. Por esta razón, lo hace un material muy demandado por las industrias que se ven obligadas al uso de materiales resistentes a la corrosión. La industria automotriz, por ejemplo, ha implementado aceros inoxidables ferríticos para retardar la corrosión que presentan los sistemas de escape de los vehículos, incluyendo el convertidor catalítico en los motores de combustión interna. A pesar de la alta resistencia que presentan estos aceros frente a la corrosión, se han obtenido datos representativos que muestran una mayor resistencia frente ataques de corrosión localizada al implementar una película de aluminio. El principal objetivo de aplicar estos recubrimientos es generar una protección galvánica, la cual no permite que el acero inoxidable sea atacado por ambientes salinos.

Metodología

Para este estudio se utilizaron aceros inoxidables ferríticos y un acero inoxidable austenítico como material de comparación en forma de láminas. Dos de los aceros inoxidables ferríticos usados son de la misma naturaleza, pero uno de ellos presenta una película protectora de aluminio y el otro no. Se realizó una prueba metalográfica y análisis de corrosión por curvas potenciodinámicas para analizar la presencia de corrosión localizada y la velocidad de corrosión en presencia de 4 electrolitos: a) agua; b) cloruro de calcio; c) cloruro de Magnesio;

d) cloruro de sodio (todos los cloruros se prepararon al 3.5% de concentración). Una vez se aplicaron las pruebas potenciodinámicas, se hizo una revisión de cada probeta a través del estereoscopio y se seleccionaron las piezas más críticas para ser sometidas a un análisis a través de microscopia electrónica de barrido.

Conclusiones

Se encontró, a través del estereoscopio, inicios y/o propagación de corrosión por picadura en los electrolitos que se componen de cloro, al ser un ion activo en la generación de corrosión. Adicional a esto, el análisis de las curvas potenciodinámicas, al implementar la extrapolación de Tafel, permitió definir el medio salino más propenso a la generación de corrosión por picaduras, así como el material que se degrada con mayor velocidad.

Por otra parte, se encontró que la presencia de corrosión localizada en un acero inoxidable ferrítico, con recubrimiento de aluminizado, es muy baja en comparación con el material sin esta película.

Derechos Humanos y migración México - Estados Unidos

Alex Munguía Salazar | (Ph.D). Asesor Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Manuela Castrillón Gutiérrez | Estudiante Universidad Autónoma de Manizales
Correo electrónico: manuela.castrillong@autonoma.edu.co

Planteamiento del problema

A lo largo de la historia, Estados Unidos ha recibido un gran flujo de migrantes, en su mayoría mexicanos. Esto puede deberse a la cercanía de ambos países y a la estabilidad económica estadounidense, que garantiza una mejor calidad de vida para ellos y sus familias. En un principio se pensaba que la migración era una práctica exclusiva de los hombres; sin embargo, en los últimos años se ha logrado demostrar que la población de migrantes está constituida, en igual proporción, por hombres y mujeres, donde un gran porcentaje está conformado por niños no acompañados.

Cabe destacar que la migración es un fenómeno masivo; hasta 2017 se calculó alrededor de 258 millones de migrantes, de los cuales 12,683 millones eran mexicanos, de los cuales 4 millones eran permanentes. Las principales ocupaciones en las que se desempeña la población mexicana en Estados Unidos están encabezadas principalmente por obreros y trabajadores especializados con un 25.6%, seguido por trabajadores de servicios con 23%. Otras labores como los trabajadores de la construcción registraron un 18.8%, seguido por el sector de ventas y apoyo administrativo y de oficina con 12.3%, mientras los ejecutivos, profesionales y técnicos con 10.6% y, por último, el sector más bajo registró un 9.7%, que corresponde a los agricultores, sector en el que inicialmente se ubicaron los primeros migrantes mexicanos.

La migración por sí misma es una práctica que conlleva una problemática multidimensional, en el ámbito de la seguridad nacional, en la economía y en los derechos humanos, siendo este último tema el objeto de estudio principal para esta investigación, pues en los últimos años ha tomado especial importancia en relación con los constantes flujos migratorios que se han dado, como también por las continuas violaciones a ellos. Por consiguiente, la preocupación por este tema ha ido en aumento especialmente en los Estados que envían migrantes,

como es el caso de México. Las organizaciones intergubernamentales como la ONU a nivel mundial y la CADH a nivel regional, también han realizado políticas migratorias para la protección de los Derechos de los Migrantes.

Lo preocupante es que, en contraposición a lo anterior, Estados receptores de migrantes, como Estados Unidos, se han comportado de manera indiferente a este tema, pues no han adoptado las medidas necesarias para lograr la protección efectiva de los derechos de los migrantes. Así, por ejemplo, el Estado norteamericano no ha aceptado la competencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos, lo que hace imposible que se pueda obligarlo a acatar los fallos de dicha corte; asimismo, tampoco ha adoptado ningún instrumento internacional de protección de derechos humanos, lo que trae como consecuencia una constante violación de estos que pone en una situación de vulnerabilidad a todos los migrantes.

Objetivos

General: Describir a través de datos porcentuales el grado de vulneración de derechos humanos dentro del fenómeno migratorio México- Estados Unidos.

Específico: Indagar en diferentes fuentes estadísticas y conceptuales los elementos del fenómeno migratorio de mexicanos hacia Estados Unidos.

Metodología

En la presente investigación se utilizó un enfoque cuantitativo, ya que se analizaron diferentes datos porcentuales que permitieron conocer el grado de vulneración de los derechos humanos dentro del fenómeno migratorio México-Estados Unidos. La revisión documental sirvió para la modificación de los datos expuestos en anteriores versiones de los libros *Migración y Derechos Humanos* y *La Política Migratoria en los Estados Unidos*. Para esto, se consultaron diferentes fuentes bibliográficas, tales como el informe *Anuario de Migración y Remesas 2018*; la página del departamento de migración y aduanas (ICE), *Migration Policy Institute*; el libro *La política migratoria de Trump*; opiniones consultivas e información de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH), por mencionar algunas. De las fuentes mencionadas anteriormente, se obtuvieron datos de suma importancia que permitieron la actualización de estos ejemplares.

Conclusiones

Esta investigación permitió concluir que el tema migratorio necesita mucha más atención tanto por los Estados que envían migrantes como los receptores de estos. La realidad es que las personas mexicanas que migran están sometidas a innumerables vulnerabilidades de sus derechos y de su dignidad como personas, desde la discriminación por su estatus migratorio hasta la estigmatización por medio del estereotipo del criminal.

Al consultar diferentes documentos podemos resaltar que la migración va en aumento, ya que entre los años 2000 y 2010 la población total de migrantes que residieron fuera de su país aumentó de 173 a 220 millones y de 2010 a 2017 el número llegó a 258 millones.

Es necesario que los instrumentos internacionales de derechos humanos sean adoptados por todos los Estados en aras de procurar un bien común y no solo individual, pues esa será la única manera de garantizar plenamente los derechos humanos y evitar de manera certera sus violaciones.

Además, es importante señalar que el país donde existe mayor violación a los derechos humanos de los migrantes es en Estados Unidos, debido a que no ha desarrollado ningún tipo de política migratoria para la protección de sus derechos y garantías. A lo largo del tiempo han existido diversos programas para la regularización de la mano de obra mexicana; estos programas no han tenido mucho éxito, puesto que los empleadores suelen aprovecharse de los migrantes al dejarlos sin los mismos beneficios que los estadounidenses, al no proporcionarles, por ejemplo, seguridad social ni el mismo salario.

Identificación de los elementos que debe tener en cuenta una empresa al momento de enfrentar una crisis

Hilda Gabriela Hernández Flores | (Ph.D). Asesora Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Valentina Escobar Mejía | Estudiante Universidad Autónoma de Manizales.
electrónico: valentina.escobarm@autonoma.edu.co

Planteamiento del problema

Diversos estudios como el de *Crisis y Re flotación de Empresas*, publicado en el 2016 por Eduardo Curto Rodríguez, o el de *Riesgo Reputacional y Gestión Institucional de Crisis*, publicado en el 2015 por Miguel Ángel Vichique de Gasperín, demuestran que la mayoría de las organizaciones a nivel mundial no realizan ninguna prevención para afrontar posibles crisis que puedan ocurrir, bien sea a causa de factores internos o factores externos. A su vez, las empresas no se preocupan por la información que deben brindar a sus públicos, ya sean estos los propios empleados, los medios de comunicación u otras instancias relacionadas al momento de estallar una crisis; la falta de atención en ello puede generar un deterioro de la imagen de la compañía e incluso poner en riesgo el negocio, por lo que es realmente necesario desarrollar una cultura de prevención que permita evitar las crisis o manejarlas de la mejor manera posible, logrando así mantener la imagen organizacional lo menos afectada.

Cuando se habla de crisis empresarial, entendida según Emilia Smolak Lozano y Damián García Ponce, en un artículo publicado en el 2013 llamado *Comunicación de Crisis: Compilación y Revisión de Teorías y Taxonomías Prácticas desde una Perspectiva Cualitativa*, como toda perturbación del estado de equilibrio dinámico del negocio que incida en su operación y, por ende, en sus resultados económicos, lo que se pretende decir es que en toda crisis siempre se ven involucrados los ingresos, los cuales son el fin último de toda organización empresarial, y a los que se adhieren diferentes factores como las características del nicho del mercado, la oferta y la demanda, la competencia, la ubicación geográfica, entre otros; por lo que mantener un conocimiento pleno de cada uno

de ellos ayudará a tomar las decisiones pertinentes antes de que alguna posible crisis se desarrolle.

La comunicación organizacional, tanto a nivel interno como a nivel externo, es un elemento fundamental a la hora de enfrentar una crisis, ya que permite tener conocimientos previos para crear estrategias anticipadas, desde una perspectiva global, que permita contrarrestar las posibles crisis que puedan desarrollarse. Para una comunicación eficiente, se debe tener conocimiento de cómo dirigirse de acuerdo con el público objetivo, a través de qué canal será el más efectivo, así como qué vocabulario utilizar y qué persona es la idónea para emitir el comunicado. En conclusión, la imagen corporativa tendrá gran influencia en este aspecto.

Metodología

El acercamiento al fenómeno de crisis se realizó a través de una metodología documental. Inicialmente, a través de un libro escrito por la investigadora, centrado en el manejo de crisis; a esa bibliografía se le agregaron otros documentos académicos del tema y, con base en términos clave como: *Crisis Empresarial*, *Manejo de Crisis* y *Comunicación en Crisis*, se realizó una búsqueda bibliográfica más amplia acerca del manejo de crisis en las organizaciones, esto con el propósito de tener información más actualizada del manejo de crisis desde una mirada empresarial. Una vez realizada la búsqueda y, habiendo ordenado los documentos virtuales a través de una tabla de registro que contempla el objetivo del artículo, la perspectiva, la metodología, los resultados y las conclusiones, se comenzó a redactar algunas secciones de los temas que servirán para trabajar bien sea en un artículo o una nueva edición del libro ya mencionado. Para completar lo anterior, se realizó también una búsqueda bibliográfica acerca de los elementos y partes que debe contener un manual de crisis, teniendo en cuenta que es una parte importante de apoyo para las organizaciones. Esto también es un documento que servirá de apoyo a la cultura de prevención de crisis en organizaciones y a su mejor manejo según los escenarios que se presenten.

Conclusiones

Durante la estancia de verano se logró adquirir conocimientos acerca de la importancia de estar preparado ante una crisis empresarial, así como los principales factores que se deben tener en cuenta a la hora de buscar contrarrestar las posibles de crisis de manera anticipada y construyendo escenarios que permitan la visualización y resolución de las mismas. A su vez,

la creación/modificación de un manual de crisis fue todo un reto, ya que se puede ver a través de él, todo lo que implica el manejo de crisis. Ambas cosas, la investigación documental y la parte práctica de aplicación al manual permiten consolidar la parte teórica, de negocios y de resolución de crisis tan importante para el área de negocios consolidados en entornos tan cambiantes como los de hoy.

Corrosión electroquímica de aleación de aluminio 2055 (Al-Li) con un recubrimiento anodizado

Facundo Almeraya Calderón I (Ph.D). Asesor Universidad Autónoma de Nuevo León.

Santiago Franco Franco I Estudiante Universidad Autónoma de Manizales.

Correo electrónico: santiago.francof@autonoma.edu.co

Planteamiento del problema

El proceso de anodizado es un método de protección contra la corrosión que se le realiza a los aluminios con la finalidad de minimizar el deterioro ambiental de estos metales no-ferrosos. En este proyecto de investigación se realizará el proceso de anodizado a la aleación de aluminio (Al-Li) 2055 y se llevará a cabo una caracterización de su comportamiento ante la corrosión en presencia de NaCl y H₂SO₄. La técnica de caracterización será espectroscopia de impedancia electroquímica. Finalmente, las muestras en estudio se observarán en sección transversal por medio de microscopia electrónica de barrido, para observar la morfología y espesor de la capa de óxido de aluminio.

Metodología

El material empleado fue una aleación de Aluminio-Litio 2055. Las muestras se prepararon haciendo cortes y obteniendo un total de 5 muestras, y una de ellas se trabajó como blanco de referencia. El proceso de anodizado se realizó empleando ácido sulfúrico a la concentración de 3.5%. En la celda de anodizado se utilizó como cátodo a una barrada de plomo y se empleó una fuente de corriente para aplicar 1A como se indica en la norma ASTM. Una vez anodizadas las muestras, se procede a caracterizarlas por medio de técnicas electroquímicas las cuales permitirán conocer la velocidad de corrosión.

Conclusiones

De acuerdo con las gráficas obtenidas por la impedancia electroquímica, se podrá comparar el comportamiento según el espesor del anodizado realizado a cada muestra, con el fin de caracterizar la velocidad de corrosión que puede tener cada anodización.

los diagramas que serán interpretados son el Nyquist, el cual grafica la impedancia real contra la imaginaria; el diagrama de Bode, que grafica la magnitud de la impedancia versus la frecuencia, además del ángulo de fase versus la frecuencia. Los datos obtenidos se estudiarán por medio del programa origin suministrado por el centro de investigación.

Estilo de vida de las personas que viven con DT2 en Oxkutzcab Yucatán

Patricia Isolina del Socorro Gómez Aguilar | (Ph.D). Asesora Universidad Autónoma de Yucatán

Andrea Castro Monroy | Universidad Autónoma del Estado de México
Correo electrónico: santiago.francof@autonoma.edu.co

Jatziri Zaharai Peralta Tirado | Universidad Autónoma de Nayarit
Correo electrónico: jatziri_peralta97@hotmail.com

María Camila López Castaño | Estudiante Universidad Autónoma de Manizales.
Correo electrónico: maria.lopezc@autonoma.edu.co

Omar Rodríguez Mendoza | Universidad de Guadalajara.
Correo electrónico: lenf.omarrodm@gmail.com

Planteamiento del problema

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) constituyen en la actualidad uno de los mayores retos que enfrentan los sistemas de salud a nivel mundial. Entre las ECNT más frecuentes se encuentran las cardiovasculares, las cerebrovasculares, el cáncer, la diabetes y otros trastornos metabólicos; las enfermedades respiratorias y pulmonares, los trastornos osteomioarticulares, las enfermedades renales, entre los grupos de mayor incidencia y prevalencia.

Asimismo, dentro de estas enfermedades también se encuentra la diabetes mellitus tipo 2, que se considera una de las enfermedades crónicas con mayor impacto en la calidad de vida de la población mundial, y constituye un verdadero problema de salud; pertenece al grupo de las enfermedades que producen invalidez física por sus variadas complicaciones multiorgánicas, con un incremento indudable en la morbilidad y mortalidad en los últimos años. Conceptualmente se define como un síndrome heterogéneo originado por la interacción genético-ambiental y caracterizado por una hiperglucemia crónica, como consecuencia de una deficiencia en la secreción o acción de la insulina, que desencadena complicaciones agudas (cetoacidosis y coma hiperosmolar), crónicas microvasculares (retinopatías y neuropatías) y macro

vasculares (cardiopatía coronaria, enfermedades cerebrovasculares y vasculares periféricas).

Según la Federación Internacional de Diabetes, para el año 2013 existían 8.7 millones de mexicanos diabéticos (la tasa se va incrementando a partir de los 25 años y declina de los 65 años en adelante); por ello, en la actualidad, la diabetes en mayores de 45 años constituye en México la primera causa de mortalidad.

Se ha estimado que la esperanza de vida de individuos con diabetes se reduce entre cinco y 10 años. En este sentido, los hombres con diabetes mueren, en promedio, a una edad más temprana que las mujeres (67 versus 70 años) y sólo 20% de los hombres que han desarrollado este padecimiento viven más de 75 años, frente al 26%, en el caso de las mujeres.

Se ha elegido la comunidad de Oxkutzcab, Yucatán, dado que es una población considerada por la Secretaría de Desarrollo Social como uno de los trece municipios del Estado con mayor pobreza y rezago social.

Para realizar este estudio se empleó la encuesta IMEVID, que es el primer instrumento de autoadministración, en idioma español, diseñado para medir el estilo de vida en pacientes ambulatorios con diabetes mellitus tipo 2, y que es fácil de contestar por los encuestados, además de ser fácil de calificar para el personal de salud.

Esta investigación se constituye en una oportunidad para identificar cuál es el estilo de vida que llevan los pacientes que asisten a controles de Diabetes tipo 2 en el hospital rural 39 de Oxkutzcab, Yucatán, México.

Metodología

Se realizó un estudio descriptivo transversal dentro del Instituto Mexicano del Seguro Social en el Hospital Rural # 39 en Oxkutzcab, Mérida, Yucatán; en el cual se incluyeron agentes con diagnóstico de Diabetes Mellitus de tipo 2 (DM2). Es descriptivo porque implica la observación y descripción del comportamiento de un sujeto sin influir sobre él de ninguna manera, y es transversal porque sólo se mide en un periodo de tiempo determinado. El diseño metodológico utilizado en este proyecto de investigación es cuantitativo-descriptivo, pues el propósito es identificar las características, propiedades, dimensiones y regularidades del fenómeno de estudio: estilo de vida en personas con Diabetes Mellitus tipo 2, a través de encuestas personales, con ayuda del instrumento IMEVID.

Para continuar con el proceso, se asignó un aula de enseñanza de dicho hospital específicamente para llevar a cabo el desarrollo de la temática de investigación.

Antes de comenzar a aplicar el instrumento de investigación IMEVID, se les solicitó a los participantes firmar una carta de consentimiento informado. Posteriormente, se realizó una entrevista con el fin de obtener

datos sociodemográficos del paciente (edad y género). Y a continuación, se aplicó el instrumento IMEVID, el cual es un cuestionario específico de autoadministración constituido por 25 preguntas cerradas, agrupadas en siete dominios: nutrición, actividad física, consumo de tabaco, consumo de alcohol, información sobre diabetes, emociones y adherencia terapéutica. El instrumento tiene tres opciones de respuesta con calificaciones de 0, 2 y 4, para una escala total de 0 a 100 puntos. El instrumento clasifica a los sujetos de la siguiente manera: una puntuación < 60, corresponde a un estilo de vida desfavorable; de entre 60 y 80, a un estilo de vida poco favorable; y más de 80 puntos, a un estilo de vida favorable.

La estrategia para realizar el estudio fue a través de una programación de citas del sector correspondiente cada hora, a partir de las 8 de la mañana hasta las 2 de la tarde, los días de lunes a jueves.

Se realizó en el periodo de 17 de junio del 2019 al 1 de agosto del 2019, en la comunidad de Oxkutzcab, Yucatán, en el aula de enseñanza.

Conclusiones

Se logró dar cuenta de que el estilo de vida influye significativamente en el control de la diabetes; también se obtuvieron conocimientos acerca de los aspectos generales de la condición de salud y cómo abordar cada uno de ellos; por el momento, solo se realizó recolección de datos acerca del estilo de vida, se espera más adelante realizar intervenciones para concientizar a las personas con diabetes mellitus tipo 2 que un estilo de vida saludable puede influir de manera positiva en sus vidas para concientizar a las personas. Cabe mencionar que se contó con la colaboración de la doctora Patricia Isolina Gómez Aguilar. La muestra consistió en 35 pacientes en total, donde el 11% son masculinos y el 89% pertenecen al género femenino; en cuanto a las edades, el grupo de edad en el que hay más personas con diabetes es de 50-59 años, con un 45.7%, seguido del grupo de 60-69 años y después de 40-49 años con un porcentaje de 20%; en el penúltimo lugar está el de 29-39 años que representa el 5.7%; y en el último lugar, tenemos al grupo de edad de 70-79 años con 2.8%.

Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 4 a 12 años del municipio de María La Baja, Bolívar

Natalia Fortich Mesa | Asesora M. C. Corporación Universitaria Rafael Núñez.

Diana Esther Cota Gardea | Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Correo electrónico: al151236@alumnos.uacj.mx

Franci Elena Monsalve Morales | Universidad Autónoma de Manizales
Correo electrónico: franci.monsalvem@autonoma.edu.co

Nayeli Leonor Corral Loya | Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Correo electrónico: al152821@alumnos.uacj.mx

Planteamiento del problema

Debido a sus características químicas, el flúor ha sido utilizado para remineralizar el esmalte y prevenir la caries dental, esto se logra si se hace una ingesta adecuada del mismo. El flúor puede ser administrado de manera local sobre el diente o de manera sistémica en el agua potable, en la sal de consumo humano y otras fuentes como alimentos.

La fluorosis dental, por otra parte, es una hipomineralización del esmalte que se produce como respuesta a la ingesta que sobrepasa los niveles óptimos de flúor durante la formación del esmalte; se caracteriza por lesiones que van desde líneas finas blancas horizontales y manchas blancas tipo mota de algodón, que pueden presentar color amarillo o café, así como pérdida de la estructura del esmalte, haciéndolo más susceptible el diente a la caries, fracturas o manchas extrínsecas.

La fluorosis dental se ha convertido en un problema de salud pública, ya que hace falta regular los niveles de fluoruros en el agua y en la sal, según el Ministerio de Salud en Colombia, sólo 20 de los 36 entes territoriales que cuentan con el servicio de acueducto son monitoreados. Muchas poblaciones rurales se proveen del agua para el consumo de fuentes naturales, como las aguas subterráneas o las fuentes superficiales no tratadas, lo cual genera un riesgo de ingesta adicional, sumado a la exposición a otras fuentes de fluoruros como: cremas dentales, leche y otros alimentos. Una alta ingesta y posterior

absorción por encima de los niveles óptimos causa toxicidad manifestándose con la aparición de fluorosis dental.

En cuanto a los índices epidemiológicos de fluorosis en Colombia, en el último Estudio Nacional de Salud Bucal -ENSAB IV-, la prevalencia en niños entre 12 y 15 años fue de 59,2%. Arrieta, González *et al.* (2009), reportaron en Cartagena una prevalencia de 66,5 % en niños entre 5 y 11 años; posteriormente, González *et al.* (2010), reportaron también en Cartagena una prevalencia de 64,8%. Por su parte, Ramírez *et al.* (2006) en Medellín, reportaron una prevalencia de 81% en niños entre 6 y 13 años. Sánchez *et al.* (2005) en Manizales, en niños entre 6 y 16 años, 63,3%. Asimismo, en la región Caribe en municipios de la Depresión Momposina en Bolívar, la prevalencia de fluorosis fue mayor del 90% en niños escolares; según reportes de González *et al.* en 2011, en la región Caribe Colombiana, Bolívar es el departamento con mayor riesgo de la calidad del agua con un IRCA (Índice de Riesgo de Calidad de Agua potable) de 37,3 % (riesgo alto), 53% para la zona rural y 34,6% para la urbana. El 49,4 % de la población (917.255 habitantes), tienen acceso a fuentes de suministro de agua mejoradas y el 50,6 % (938.528 habitantes) a fuentes de agua no mejoradas. Esto indica que buena parte de los habitantes de estos municipios del departamento de Bolívar están usando agua no apta para el consumo humano, especialmente en las zonas rurales por el bajo acceso que tienen al sistema de acueductos en estas áreas geográficas. De esta forma, los habitantes acceden a aguas de fuentes no convencionales (depósitos subterráneos o acuíferos superficiales); todos estos datos evidencian que las personas de este departamento están expuestas a diversas fuentes de flúor. Por tal razón, se realizó un estudio en el municipio María La Baja, Bolívar, para determinar la prevalencia de fluorosis dental en escolares de 4 a 12 años de edad y, de esta manera, obtener más información epidemiológica, darla a conocer y realizar proyectos de intervención en estas comunidades, para que los entes reguladores realicen un monitoreo del agua que consume esta población.

Metodología

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal en 93 pacientes escolares de 4 a 12 años de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe, en el municipio de María La Baja, Bolívar, que cumplieran los criterios de inclusión preestablecidos como: rango de edad de 4 a 12 años, que no tuvieran aparatología fija y que fueran originarios y residentes del municipio. Todos los participantes aceptaron su inclusión mediante la firma del consentimiento informado por parte de los padres de los menores y asentimiento de los pacientes, en el cual se les explicó que el estudio está clasificado con riesgo

mínimo según la resolución 008430 de 1993. Dentro del estudio se evaluaron las variables sociodemográficas de género, edad, peso, talla e IMC, y se evaluó la presencia de fluorosis dental.

Utilizando una unidad portátil se examinó uno a uno a los pacientes en las mismas instalaciones del establecimiento educativo para determinar el grado de fluorosis que presentan según las clasificaciones de Thylstrup y Fejerskov. Estas clasifican la fluorosis en diez diferentes categorías, que van del grado TF 0 hasta el TF 9. Para la detección visual de fluorosis, los dientes debían estar limpios de placa en su superficie vestibular. La superficie dental se examinó en seco para lo cual se utilizaron algodones; además, se utilizó un espejo intraoral y sonda de la OMS bajo luz artificial.

Los datos se analizaron utilizando estadística descriptiva para las variables cualitativas, frecuencia y porcentaje. Para las variables cuantitativas: media y desviación estándar. Los datos se analizaron en el *software* SPSS, versión 21.

Se incluyeron 93 participantes, 45 de género femenino (48%) y 48 de género masculino (52%), con una edad promedio de 5,56 años \pm 1,64. DE, con un peso promedio de 20,50 \pm 5,84 DE, y con una talla de 1,13 \pm 0,12 DE. El porcentaje más alto de fluorosis que se encontró en molares fue de 15,1% presentado un TF1; en laterales fue de 4,3% presentando un TF1 y en centrales fue de 10,8% presentado un TF1.

Conclusiones

Los participantes incluidos en el estudio presentaron un buen estado de salud general. La presencia de fluorosis dental a nivel global fue de 41,9%. La mayor prevalencia de fluorosis se encontró en el género masculino con un 43,8%, mientras que en el género femenino se presentó un 40%.

Con esto se concluye que casi la mitad de la muestra presentó algún grado de fluorosis dental, coincidiendo con lo que se reporta en la literatura.

Eficacia de la termoterapia, la electroterapia y las técnicas manuales en el tratamiento de pacientes con trastornos temporomandibulares que asisten a la IPS de la Universidad Autónoma de Manizales de febrero a junio de 2020

Natalia Fortich Mesa | (Ph.D). Asesora Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Mayary Stefani Ramírez Cuellar | Estudiante Universidad Autónoma de Manizales
Correo electrónico: mayary.ramirezcc@autonoma.edu.co

Planteamiento del problema

Las alteraciones anatomofisiológicas y funcionales que se desarrollan en los trastornos temporomandibulares (TTM) desencadenan una serie de síntomas. Desde una perspectiva fisioterapéutica, las intervenciones buscan restablecer la funcionalidad muscular y articular, mediante la disminución del dolor y, posteriormente, la recuperación de la amplitud del movimiento asintomático. En ese sentido, este estudio busca comprender qué tan válidos son los efectos de las técnicas utilizadas sobre los TTM, por medio de un análisis sobre la eficacia de la termoterapia, electroterapia y las técnicas manuales en el manejo de los pacientes con trastornos temporomandibulares que asisten a la IPS de la Universidad Autónoma de Manizales de febrero a junio de 2020.

Metodología

Se realizó una revisión de la literatura desde el 17 de junio de 2019 hasta el 16 de julio de 2019; esta exploración estuvo centrada en la búsqueda sistemática de libros y artículos a través de las plataformas virtuales de las bibliotecas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la Universidad Autónoma de Manizales, mediante bases de datos como SciELO, PubMed, ScienceDirect, ACCESS Medicina, Redalyc y EUREKA. Los términos utilizados para la búsqueda fueron *temporomandibular disorder*, *Manual therapy*, *physical therapy modalities*,

superficial heat, transcutaneous electrical nervous stimulation y thermotherapy; combinándolas con el operador AND.

Este estudio será posteriormente estructurado como un ensayo clínico controlado aleatorizado (ECA); se valorarán y tratarán usuarios que presenten síntomas asociados a trastornos temporomandibulares y que acudan a los servicios de fisioterapia y odontología de la institución prestadora de servicios de salud (IPS) de la Universidad Autónoma de Manizales. Se presentará ante el Comité de bioética de la Universidad Autónoma de Manizales, y una vez sea aprobado, se les solicitará a los participantes el consentimiento informado. Un total de 60 participantes serán evaluados mediante el instrumento diagnóstico Criterios Diagnósticos para los TTM (CD/TTM) propuestos por Dworkin y LeReserche y modificados por Schiffman y Cols. La valoración de los usuarios estará a cargo de un odontólogo estandarizado en los CD/TTM quien confirmará que los individuos citados presentan trastorno temporomandibular.

Después del diagnóstico, cada usuario será asignado aleatoriamente a grupo T (termoterapia), grupo E (electroterapia), grupo M (Técnicas Manuales) y un grupo control; cada uno con un total de 15 participantes. La intervención fisioterapéutica se llevará a cabo durante 4 meses mediante sesiones 3 veces por semana; cada una de 45 minutos, con intermitencia entre los días de aplicación de las técnicas. Durante la realización del estudio se les solicitará a los participantes no utilizar analgesia farmacológica o cualquier otro tipo de tratamiento para el manejo de dolor o inflamación.

El grupo T, tendrá intervenciones por fisioterapia a través de aplicación de calor superficial en la musculatura y estructuras adyacentes de la cara y el cuello; se utilizarán, igualmente, paquetes calientes en cara, cuello y parte de los hombros; los paquetes se sumergirán dentro del tanque hidrocolector a una temperatura de 71° centígrados. En el grupo E, se aplicará un tratamiento basado en electroterapia; se ejecutarán sesiones intermitentes entre estimulación nerviosa transcutánea (TENS) y estimulación muscular eléctrica (EMS); se ubicarán 4 electrodos de manera bilateral sobre la región del músculo masetero y, luego, se situarán 4 electrodos entre músculo trapecio superior y medio durante 25 minutos. Para el grupo M, se realizarán técnicas manuales intraorales y extraorales; se llevarán a cabo masajes intraorales mediante técnica de liberación del temporal, del pterigoideo medial y lateral; masajes extraorales a través de la terapia de amasamiento (*Effleurage Kneading*), técnica de fricción, masaje de extensión; y se finalizará con masaje terapéutico con secuencia en cara durante 15 minutos.

Resultados esperados

Los pacientes diagnosticados con trastornos temporomandibulares dentro de los grupos T, E y M, presentarán cambios significativos en cuanto a la disminución

de dolor, lo que favorecerá el aumento en los rangos de movilidad articular. Los usuarios dentro del grupo E mostrarán cambios notables en relación con los otros grupos en fuerza muscular, evidenciándose un incremento de la fuerza en los músculos maseteros. Los individuos que formarán el grupo M indicarán un aumento para la apertura bucal, movimientos de lateralización mandibular, protrusión y retracción. Por otro lado, las personas que conforman el grupo T manifestarán una disminución en la rigidez articular y mayor amplitud en los arcos de movilidad respecto de los grupos M, E y el grupo control. Por último, se evidenciará que el grupo control presentó variaciones en la sintomatología, notándose que más de la mitad refería dolor y molestias para el movimiento al finalizar el estudio.

Conclusiones

Tras la revisión bibliográfica, se evidenció que la electroterapia no ha sido estudiada a fondo en relación con los efectos fisiológicos para el tratamiento de los trastornos temporomandibulares. Por otro lado, la bibliografía en relación con termoterapia y técnicas manuales es más amplia, sin embargo, no se evidencian protocolos para la aplicación de las técnicas mencionadas en usuarios con trastornos temporomandibulares. Dentro del estudio se intenta probar que las tres terapias utilizadas favorecen el manejo de dolor y aumentan los rangos de movilidad en usuarios con TTM, y al ser la electroterapia, la terapia manual y la termoterapia técnicas de intervención invasivas y de bajo costo, son accesibles a los usuarios con TTM y son una forma de evitar tratamientos farmacológicos o quirúrgicos.

Por una cultura inclusiva en la universidad: experiencia y aportes para la práctica

Elizabeth Gómez Etayo | (Ph.D). Universidad Autónoma de Occidente.

Angélica Suárez Piedrahita | Escuela Colombiana de Rehabilitación
Correo electrónico: angelicasuarez@ecr.edu.co

Camila Rodríguez García | Universidad Autónoma de Manizales.
Correo electrónico: camila.rodriquezg@autonoma.edu.co

Planteamiento del problema

Se plantea analizar y describir la tendencia de la producción científica frente a la educación inclusiva en educación superior para realizar una comparación con el programa de universidad inclusiva de una institución de educación superior en Cali, Valle del Cauca con objetivos específicos que se desarrollaran en todo el documento. A través de una metodología descriptiva por medio de una revisión documental, a partir de allí se desarrollan las opiniones frente al programa de universidad inclusiva con el fin de registrar las estrategias utilizadas en la institución de educación superior para brindar aportes significativos frente a la mejora o mantenimiento del programa.

Objetivos

General: Realizar una revisión documental con la que se pretende analizar y describir la tendencia de la producción científica frente a la educación inclusiva en educación superior para realizar una comparación con un programa ya establecido.

Específicos

1. Identificar conceptos, estrategias y/o programas sobre la inclusión social establecidos por universidades.
2. Determinar aspectos positivos y a mejorar frente al programa ya establecido a partir de lo encontrado en el estado del arte.
3. Concluir con propuestas de mejoras o estrategias adicionales en pro de una cultura universitaria inclusiva.

Metodología

Se realizó un tipo de estudio descriptivo a partir de una revisión documental, en la cual se da cuenta de la conceptualización de la educación inclusiva en Latinoamérica y Colombia, para realizar una comparación con el programa de inclusión de una universidad en Cali.

Se incluyeron a esta revisión aquellos artículos y documentos disponibles que fueran preferentemente en español; y, posteriormente, en inglés, se han tenido en cuenta artículos de revistas indexadas, documentos gubernamentales y todos aquellos que den información acerca de la pregunta de estudio.

Se han excluido capítulos de libros sin la bibliografía o estructura fiable; documentos que no aportan suficiente información; también se excluyeron los documentos posteriores al año 2009, exceptuando únicamente un artículo del 2008, debido a la relevancia de su información; finalmente, se excluyeron aquellos documentos que no se centraban únicamente en la inclusión en educación superior.

La búsqueda se realizó inicialmente por medio de metabuscadores como Google Scholar, empleando combinaciones de palabras clave como: *Universidad Inclusiva*; *Educación Inclusiva Colombia*; *Inclusión en Universidades*; *Inclusión en Educación Superior*. A partir de esta exploración inicial, se realizó una búsqueda específica con base en datos como Dialnet, SciELO, Redalyc, Scopus, Researchgate, Repositorio Universidad Autónoma de Occidente, Repositorio Universidad Nacional de Colombia; siendo esta la manera final para el proceso de búsqueda.

Conclusiones

Dentro de los aportes que se consideran importantes desarrollar en la universidad en la que se realizó el estudio, se proponen, a manera de conclusiones, algunas acciones: definir políticas a favor de la inclusión en la institución de educación superior; seguir con las modificaciones estructurales a favor de la accesibilidad universal; se debe continuar con los mecanismos que favorecen el ingreso, la permanencia y el egreso de las personas en situación de discapacidad (Bagnato, 2017), en relación con la estrategia del Ministerio de Educación Nacional (2014) llamada *Educación para Todos*, la cual ha reducido el número de estudiantes propensos a ser excluidos y la priorización de ciertos grupos. En el informe de seguimiento del 2012, el grupo poblacional de estudiantes que no llegaron a la educación superior estuvo integrado por jóvenes de bajos recursos de zonas rurales; por lo tanto, es importante proseguir con la participación de estos en espacios que promuevan la inclusión de personas en situación de discapacidad, en especial, en aquellos que fomenten cambios en las concepciones

culturales, a partir de una estrategia tan accesible como lo es la participación; ella es la voz de aquellos que callan en medio de las dificultades y una motivación para que todas las personas con capacidades múltiples puedan llegar a ser líderes en su situación, con su opinión y con sus capacidades (Misischia, 2015). En el proceso de trabajar con personas en situación de discapacidad es necesario involucrarnos en el proceso de transformación, como lo menciona Rivera (2016) “se debe atender a las perspectivas enriquecidas, complejas y múltiples que proveen las voces y experiencias de los y las estudiantes que componen la comunidad académica” (p. 117); todo esto para que, a partir de sus opiniones, se puedan desarrollar estrategias eficaces en la promoción de una cultura inclusiva dentro de la universidad. Se reconoce, además, que las prácticas universitarias son indispensables para generar una cultura inclusiva en la sociedad que brinde igualdad de oportunidades; para esta generación que está siendo formada, pese a la cultura actual, podemos encontrar futuros profesionales universitarios que están abiertos a la inclusión, que están decididos a la gestión por aquellos que son vulnerables (Álvarez, 2015). Asimismo, la incorporación de alumnos con discapacidad en el entorno escolar previene la instauración de realidades sociales como la discriminación, aunque exige cambios en el sistema educativo (Pérez, 2015). Es necesario entender que aunque todavía falta mucho para que lleguemos a ser sociedades inclusivas, aún vale la pena soñar, crear, motivar a otros (Rodríguez, 2008), reconociendo que según Rojas (2018) Colombia atraviesa un momento histórico en donde se debe garantizar la igualdad de posiciones y oportunidades en el marco de una cultura de paz, que obliga a todos los sectores de la sociedad a realizar grandes esfuerzos para romper barreras que han impedido la inclusión en el sistema educativo. De modo que no debemos perder la esperanza de llegar a ser una sociedad igualitaria y equitativa para todos.

Medición de alvéolos dentales por medio de tomografía *cone beam* (CBCT)

José Obed García Cortés | Asesor Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Mariana Sepúlveda Muñoz | Estudiante Universidad Autónoma de Manizales
Correo electrónico: mariana.sepulveda@gmail.com

Planteamiento del problema

El hueso alveolar es la parte de los huesos maxilares (maxilar superior y mandíbula) que forma y sostiene los alveolos dentarios; su principal función es alojar y sostener a los dientes a través de los alveolos de cada diente y soportar a los dientes por medio de las fibras periodontales. Anatómicamente, el hueso alveolar forma las paredes de los alveolos dentarios. Estos alveolos pueden ser simples o compuestos, con dos o tres tabiques alveolares internos, según los ocupen dientes con una, dos o tres raíces. Gracias a él, los dientes se sujetan durante las acciones, como la masticación, la fonación y la deglución de los alimentos. En los maxilares, tanto superior como inferior, los alveolos dentarios están delimitados por la lámina dura; es una placa cribiforme o perforada que soporta el alveolo y es donde se insertan las fibras periodontales. En ambos maxilares el hueso alveolar es más delgado en la región anterior y, en ocasiones, se encuentra fusionada la lámina dura con la cortical ósea por la falta de hueso esponjoso, presentándose más comúnmente a nivel de dientes postero-superiores.

Al extraer un diente, su alveolo desaparece con él y el hueso alveolar sufre cambios dimensionales con pérdida ósea, tanto a nivel horizontal como vertical y, posteriormente, inicia su regeneración. La tomografía *cone beam* ha sido de gran utilidad en todas las especialidades odontológicas para el estudio y valoración de los tejidos duros de la cavidad oral, ya que permite verlos con mayor claridad y de forma tridimensional para diagnosticar y planificar diferentes procedimientos.

Metodología

Se obtuvieron 216 tomografías de pacientes que anteriormente habían acudido al centro radiológico LADEM. Por medio del *software* de *Carestream* de Kodak, en la Maestría de Ciencias Odontológicas en la UASLP y mediante una computadora laptop con procesador Core i3, se realizaron 11 medidas por diente de cada paciente, tanto en el arco superior como en el inferior, excluyendo los molares; las medidas tomadas fueron: el largo coronal (de UAC a borde incisal) y radicular (de UAC a ápice), el ancho de la tabla vestibular y lingual a nivel coronal, medio y apical, la distancia entre la UAC y la cresta vestibular y entre la UAC y la cresta lingual; por último, se midió el ancho desde la cresta vestibular a la cresta lingual obteniendo el diámetro del alvéolo en su parte más extensa. Los datos obtenidos se fueron diligenciando en un documento de Excel para que, a partir de este, puedan ser recolectados y, de ese modo, se realizaron los análisis respectivos y obtener resultados que validen la información y puedan ser útiles en esta área de la salud.

Conclusiones

Se obtuvieron nuevos e importantes conocimientos acerca de dos softwares diferentes para visualización y manejo de tomografías *cone beam*, las cuales son de gran utilidad en la odontología para valorar tejidos duros de la cavidad oral que clínicamente no es posible observar. Realizar este estudio ha sido muy satisfactorio, ya que son nuevos aprendizajes que fortalecen el área de desempeño, sin embargo, al ser un estudio tan extenso, no fue posible obtener todos los resultados a la fecha.

Lo que se espera de los resultados obtenidos y del análisis de todos los datos es una diferencia significativa entre las medidas de los hombres y de las mujeres. Así como ocurre superficialmente, también existe una variabilidad en las medidas de los dientes y de los tejidos que los rodean, lo cual cobra importancia al momento de planificar los diferentes procedimientos como regeneraciones óseas, preservaciones alveolares, reemplazo de dientes por medio de implantes, entre otros. Por esta razón, debe conocerse este aspecto y así proyectar de manera más precisa los tratamientos para reducir riesgos de fracasos.

Cambio tecnológico y ofertas de trabajo en periódicos para oficinistas caso taquimecanógrafas y capturistas de datos en ciudad de México, 1970-2000

Humberto Merritt Tapia I (Ph.D). Asesor Centro de investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (IPN)

Manuela Andrea Torres Flórez I Estudiante Universidad Autónoma de Manizales.
Correo electrónico: manuela.torresf@autonoma.edu.co.

Planteamiento del problema

El cambio tecnológico crece cada día a mayor velocidad, esto ha llegado al punto de que muchos empleos hayan sido sustituidos, dejando a personas sin entrada de recursos económicos e incrementando el desempleo a nivel nacional. Esto se ha debido al avance agigantado de las tecnologías y aquí es donde entra el debate de si estos avances traen cambios positivos o negativos para el empleo de los ciudadanos.

Las nuevas innovaciones y tecnologías están revolucionando las habilidades y ocupaciones que requieren el actual mercado laboral; se espera que en los siguientes años surjan nuevos empleos en los que se requiere nuevas habilidades con las que los ciudadanos no cuentan en este momento; es necesario pues aprender estas nuevas habilidades que buscan los empleadores.

Numerosos estudios evidencian que los empleos que son más fáciles de sustituir por la tecnología son aquellos que consisten en una rutina; por ejemplo, el transporte para el caso de aviones y taxis, donde es posible que llegue un momento en donde no serán necesarios, puesto que habrán automóviles que no necesiten conductores y lo mismo puede llegar a suceder en el caso de los aviones; también en el área de producción de las empresas, donde ya se evidencia que para mejorar la productividad se sustituye empleados por máquinas que agilizan la elaboración de los productos.

Esta problemática de incertidumbre nos hace preguntarnos por cuáles habilidades serán necesarias en el futuro y cómo la ciudad o el país enfrentará estos posibles retos frente al mercado laboral.

Metodología

Este estudio es de carácter observacional con finalidad descriptiva. Busca fundamentalmente examinar si el cambio tecnológico ha influido en el desarrollo de los empleos relacionados con la mecanografía, la taquimecanografía y los capturistas de datos. El lugar de estudio es la Ciudad de México, en las instalaciones de la hemeroteca de la universidad Nacional de México y en la hemeroteca Lerdo de Tejada. Los instrumentos utilizados fueron microfilms y periódicos en físico; para esto se buscaron anuncios en la sección de empleos en la parte de división femenina, empleos, oficios y portada para el periodo 1970-2000, (en este caso se estudiaron 5 años, que corresponden 1972, 1984, 1985, 1992, 1998). Se extrajo la información requerida para el presente estudio, el cual comprende el título de la oferta, el número de empleados solicitados, el sexo solicitado, el salario y las características de las vacantes.

Conclusiones

En el estudio, se evidenció que las ofertas laborales para mecanógrafas y taquimecanógrafas fueron disminuyendo en el transcurso de los años, naciendo un nuevo empleo: capturista de datos; bajo este perfil se solicitaban nuevas habilidades y conocimientos que estaban relacionados con la computación y la programación; este cambio se fue dando aproximadamente desde 1985 y se intensificó en la década de los noventa, cuando una gran parte de las empresas incorporaron elementos tecnológicos, como el computador, que les ayudó a mejorar la productividad en diferentes áreas. Se necesitaban nuevos conocimientos y habilidades como el manejo del Word, Excel y paquetes de diseño como COI, NOI, entre otros.

Otro elemento que se evidenció en el estudio fue que, a medida que aumentaban los años, la apariencia pasaba a ser un factor de segundo plano para el reclutamiento de nuevos empleados, y se pudo observar que esto estuvo muy de la mano con las nuevas tecnologías implementadas en la época, ya que se necesitaban nuevas habilidades para el cargo, ocasionando con ello a que la oferta laboral para mecanógrafas y taquimecanógrafas haya disminuido en un gran porcentaje.

Este estudio nos hace intuir que a medida que el cambio tecnológico aumenta y se intensifica, influye fuertemente en la oferta laboral, creando nuevos empleos que necesitan de nuevas habilidades que deben aprender los ciudadanos que desean seguir participando en el mercado laboral; aquí nace la incertidumbre y el caos frente a un posible aumento del desempleo por consecuencia de la tecnología; pero como dice Bill Gates *“las personas siempre le temen al cambio. Le temían a la electricidad cuando fue inventada. ¿No es así?”*.

Enfermedades musculoesqueléticas en los trabajadores afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social 1997 - 2012

Cuauhtémoc Arturo Juárez Pérez | Asesor M. C. Unidad de Investigación de Salud en el Trabajo, Instituto Mexicano del Seguro Social: Centro Médico Nacional Siglo XXI
Correo electrónico: carturojp@gmail.com

Brahian Daniel Martínez Toro | Estudiante Universidad Autónoma de Manizales.
Correo electrónico: brahian.martinezt@autonoma.edu.co

Planteamiento del problema

Es importante para las naciones, especialmente para las organizaciones dedicadas a brindar el servicio de salud, conocer las patologías que aquejan a su población objetivo; en ese sentido, es necesario tener una noción de la prevalencia, la incidencia y la frecuencia con la que se presentan estas condiciones de salud para que las caracterizaciones epidemiológicas estén basadas en problemas de impacto social y no se simplifiquen a una sola relación de métodos (1). Hay que señalar, además, que no es menos importante cuando la población diana se trata de la población laboralmente activa, es decir, los operarios y trabajadores que llevan en sus hombros la economía de un país. Este es el caso del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el cual, según la Ley del Seguro Social de los Estados Unidos Mexicanos, es un organismo público, descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio y quien a su vez se encarga de la organización y administración del Seguro Social (2).

Entre el año 1997 y el año 2012, la cantidad de trabajadores afiliados al IMSS, bajo seguro de riesgo de trabajo, fluctuó entre 10'743.507 y 15'671.553, según datos estadísticos de esta institución (3); por ello, es necesario caracterizar a esta población con la finalidad de determinar cuáles son las condiciones de salud que se atienden con mayor frecuencia y, de esta manera, lograr direccionar el actuar profesional hacia la oportuna y excelente atención de los trabajadores afectados; asimismo, orientar el desarrollo de programas de promoción y prevención en salud, los cuales contribuyan a la disminución en la incidencia de las enfermedades y accidentes laborales prevenibles, pues el reto sigue siendo transformar los hallazgos de investigación en acciones que permitan la prevención primaria (4).

De acuerdo con lo anterior, el objetivo del presente trabajo es determinar la frecuencia de las enfermedades musculoesqueléticas en los trabajadores afiliados al instituto mexicano del seguro social 1997 – 2012.

Metodología

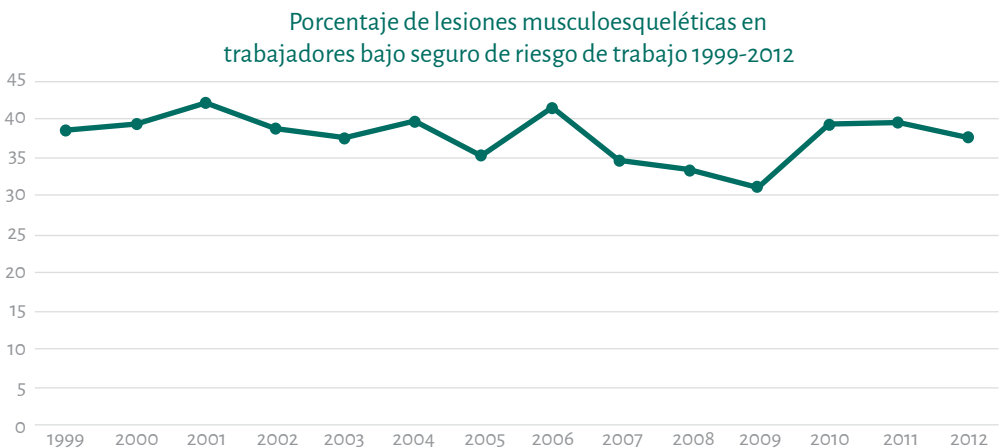
Se inició revisando información estadística registrada por el IMSS a nivel nacional, correspondiente a la temporada transcurrida entre los años 1997 y 2012; en este tiempo se reportaron riesgos de trabajo, incapacidades permanentes por riesgo de trabajo y defunciones por riesgo de trabajo; esta información estaba clasificada según delegación, sexo y naturaleza de la lesión; así mismo, se nombran las patologías y se numeran los casos que se presentaron; posterior a la revisión de estos datos, se define trabajar con la información referente a los riesgos de trabajo, según naturaleza de la lesión y sexo de los cuales se toman las siguientes observaciones: Luxación, esguince y desgarro de articulaciones y ligamentos del tobillo y del pie; Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos de la columna lumbar y de la pelvis; Traumatismo superficial de la muñeca y de la mano; Traumatismo superficial de la pierna; Fractura a nivel de la muñeca y de la mano, Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos del cuello; Traumatismo superficial del tobillo y del pie; Traumatismo superficial del hombro y del brazo; Luxación, esguince y desgarro de articulaciones y ligamentos a nivel de la muñeca y de la mano; Así mismo, se incluye la información sobre incapacidades permanentes por riesgo de trabajo, según naturaleza de la lesión y sexo, de la que se toman las siguientes observaciones: Contusión del miembro superior; Fractura del hombro y del brazo; Fractura del antebrazo; Traumatismo superficial de la muñeca y de la mano; Fractura a nivel de la muñeca y de la mano; Amputación traumática de la muñeca y de la mano; Fractura del fémur; Fractura de pierna, inclusive de tobillo; Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos de la columna lumbar y de la pelvis; Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos a nivel de la muñeca y de la mano; Luxación, esguince y desgarro de articulaciones y ligamentos del cuello; Traumatismo superficial de la pierna; Dorsalgia; Fractura del pie, excepto del tobillo; Luxación, esguince y torcedura de la cintura escapular; Fractura de la columna lumbar y de la pelvis; es relevante resaltar que se tomaron solo los datos sobre condiciones musculoesqueléticas de origen traumático y no traumático.

Posteriormente, se procedió a realizar análisis de la información, estimación de tasas de las EME entre el número de casos y el número de asegurados y la consolidación de resultados.

Conclusiones

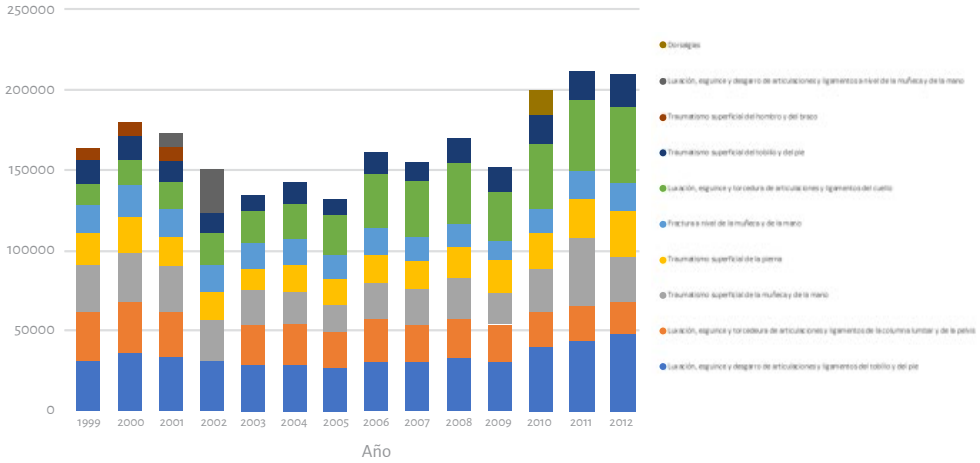
En el tiempo transcurrido entre el año 1999 y el año 2012, las enfermedades musculoesqueléticas representaron, en promedio, una tasa de 1251,58 casos por cada 100.000 trabajadores afiliados bajo seguro de riesgo de trabajo, así como un importante porcentaje entre el total de enfermedades de trabajo, estando entre los 33.59% y los 41.92% como se muestra en la (gráfica1). En promedio, se presentaron 167.108 enfermedades musculoesqueléticas cada año; siendo la luxación, esguince y desgarro de articulaciones y ligamentos del tobillo y del pie (gráfica 2), las enfermedades laborales más frecuentes, con un total de 436.246 casos; seguida de la luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos del cuello (gráfica 2), con un total de 399.883 casos. Esta última es una enfermedad que preocupa en cuanto su comportamiento, pues desde el año 1999 hasta el año 2012, tuvo un crecimiento constantemente progresivo, lo cual es un indicador de que no se realizaron actividades preventivas direccionadas a evitar estas lesiones; o si se hicieron, no cumplieron con el objetivo de disminuir estos indicadores.

Por otro lado, es importante para los profesionales encargados de la salud laboral y ocupacional, y para las empresas, crear estrategias que estén orientadas a evitar la ocurrencia de fracturas a nivel de la muñeca y de la mano, tales como luxación, esguince y desgarro de articulaciones y ligamentos, traumatismo superficial de la muñeca y de la mano, ya que estas son lesiones bastante recurrentes, pues entre las tres representan un 43% del total de las enfermedades musculoesqueléticas que implican gravedad, puesto que la estructura corporal que se ve implicada en estas lesiones es una de las más relevantes en lo que a funcionalidad y operatividad se refiere.



Gráfica 1.

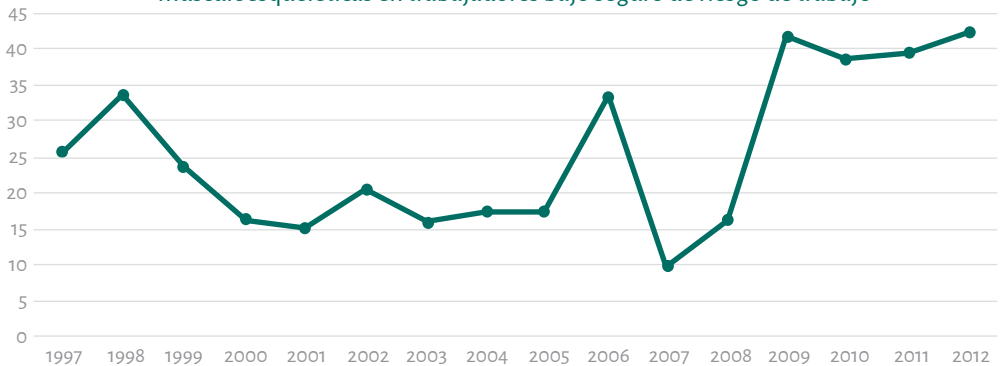
Comportamiento histórico de las lesiones musculoesqueléticas en trabajadores bajo seguro de riesgo de trabajo 1999 - 2012



Gráfica 2.

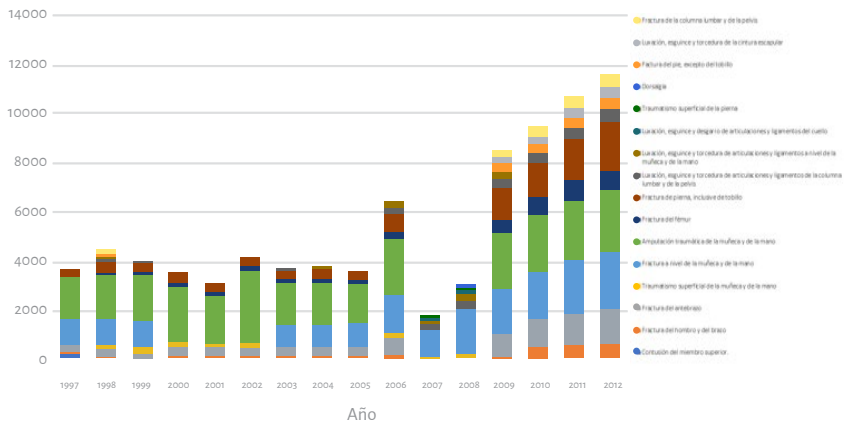
Analizando el comportamiento histórico del porcentaje de incapacidades permanentes a causa de enfermedades o lesiones musculoesqueléticas, es posible afirmar que estas oscilaron entre el 10% y el 42,4%, como se evidencia en la gráfica 3, siendo muy variables a lo largo del tiempo analizado, debido a que hubo años en los cuales se dejó de registrar información sobre algunas condiciones de salud, tal como fue en el año 2002 y 2008, donde no se registraron datos sobre amputación traumática de la muñeca y de la mano (gráfica 4). La importancia de esta observación radica en que las EME son la causa más frecuente de incapacidad permanente de origen musculoesquelético (23.793 casos), generando la incógnita de si en estos años no hubo casos o sencillamente no se tuvieron en cuenta en el registro; situación similar a la anterior ocurrió en los años 2000, 2001 y 2002 con la fractura a nivel de la muñeca y de la mano (gráfica 4), la cual no se registró en estos años y, a pesar de ello, representa la segunda causa de incapacidad de origen musculoesquelético (20.042 casos).

Porcentaje de incapacidades permanentes a causa de lesiones musculoesqueléticas en trabajadores bajo seguro de riesgo de trabajo



Gráfica 3.

Comportamiento histórico de las incapacidades a casusa de lesiones musculoesqueléticas en trabajadores bajo seguro de riesgo de trabajo 1997 - 2012



Gráfica 4.

En conclusión, este trabajo da una dimensión sobre el comportamiento de las enfermedades musculoesqueléticas; sin embargo, es necesario indagar a fondo en el análisis de las características de la población trabajadora que presenta estas lesiones, tales como: edad, sexo, la antigüedad en el puesto de trabajo, las actividades económicas en las que son más frecuentes las enfermedades musculoesqueléticas, los días de incapacidad que requieren y otras variables que serían relevantes a la hora de buscar soluciones a esta problemática.

Referencias

Pearce, N. (2003). Epidemiology: Populations, Methods and Theories. *European Journal Of Epidemiology*, 19(8), 729-731. doi: 10.1023/b:ejep.0000036592.71483.f5

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. (2019). LEY DEL SEGURO SOCIAL Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de diciembre de 1995. Ciudad de México.

Memoria estadística IMSS. Formato Excel.

Hernández-Aguado, I., Lumbreras, B., & Jarrín, I. (2019). La epidemiología en la salud pública del futuro. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272006000500005

Este libro se publicó en el mes de
noviembre del 2019.

Manizales, Colombia



Este año el *Foro de Investigación* hará énfasis en el aporte que realiza la UAM al logro de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* (ODS). En la actualidad, este aspecto es considerado un reto de las Instituciones de Educación Superior (IES), de manera que éstas deben tener una mayor articulación con sus entornos territoriales más próximos, propiciar un impacto real en la dimensión local para las estrategias de desarrollo sostenible y los procesos de construcción del conocimiento, y tener un papel crucial en la promoción y configuración de alianzas multi-actor que se requieren para hacer realidad los ODS; ello, con el fin de Impulsar nuevas formas de producción social del conocimiento, nuevos valores y, sobre todo, nuevas agendas de formación, investigación e innovación que conecten mejor el conocimiento, las necesidades humanas y la agenda por el desarrollo sostenible.

Este libro que se entrega a la comunidad contiene tres secciones. La primera de ellas está constituida por una introducción sobre la apuesta institucional por los ODS. La segunda incluye los resúmenes de las investigaciones -en formatos de *policy brief*- de los grupos de investigación en las áreas de Ingenierías, Salud y Estudios Sociales y Empresariales. Y la tercera 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) 2019, del cual la UAM Coordina el capítulo Colombia