

Investigaciones UAM[®] 2016

Nº 3 | enero - diciembre | 2016

ISSN: 2390-0547

Resúmenes ejecutivos de investigaciones
para la toma de decisiones informadas



Investigaciones UAM[®] 2016

© Editorial 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 2016
Compilación: María del Carmen Vergara Quintero
E-mail: mcvq@autonoma.edu.co

Manizales, noviembre de 2016
ISSN: 2390 - 0547

Editora: Laura V. Obando Alzate
Diseño y Diagramación: estratosfera.com.co
Rector: Gabriel Cadena Gómez Ph.D

Traductores al inglés:
Alexandra Suaza Restrepo
Mónica Adriana Martínez Córdoba
Inés Gabriela Guerrero Uchima
Diana Lorena Giraldo Ospina
Mónica Naranjo Ruiz

Revisor Nativo:
Rose Delamare

Comité Editorial:

Iván Escobar Escobar, Vicerrector Académico UAM. María del Carmen Vergara Quintero *PhD*, Coordinadora Unidad de Investigación. Laura V. Obando Alzate, Coordinadora Editorial UAM. Francy Nelly Jiménez *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. José Rubén Castillo García *PhD*, Editor de la Revista *Ánfora*. Wbeimar Cano Restrepo *Mg.*, Director de la Biblioteca. Álvaro E. Cárdenas Camargo *Mg.*, Director Revista *La Araña que Teje*. Nancy Liliana Mahecha Bedoya, representante de la Vicerrectoría Administrativa y Financiera.

Investigaciones UAM[®] 2016



Contenido

Presentación
Gabriel Cadena Gómez. Rector 11

Ingeniería

Prototipo de exoesqueleto para la rehabilitación motora
de los dedos de la mano humana
*Exoskeleton prototype for motor rehabilitation of human
hand fingers* 17

Clasificación del estado funcional de la rodilla usando
señales de electromiografía superficial y goniometría
empleando redes neuronales
*Classification of knee functional status using surface
electromyography* 25

Certificación automática de propiedades de seguridad
de código fuente Java en lógica de reescritura Fase 2:
Extensión y escalamiento de la técnica
*Automatic certification of security properties of Java source
code in the logic of rewriting Phase 2: Extension and scaling
technique* 33

Empleo de la simulación como estrategia de enseñanza en Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma de Manizales UAM
Use of simulation as a teaching strategy in the Industrial Engineering Program at Autonomia University of Manizales (UAM).

41

Aplicación de modelos de cultivo del café para la evaluación de efectos de variabilidad climática
Implementation of coffee cultivation models for evaluating effects of climate variability

51

Salud

Adaptación y validación de la Escala INICO-FEAPS para la evaluación integral de la calidad de vida de colombianos con Discapacidad Intelectual
Adaptation and validation of the INICO-FEAPS scale for comprehensive assessment of the quality of life of Colombians with intellectual disabilities

61

Evaluación del efecto de la inclinación de dos implantes no ferulizados sobre el comportamiento protésico de sobredentaduras en pacientes desdentados mandibulares
Assessment of the effects of two inclined unsplinted implants on overdentures prosthetic behavior in patients with edentulous mandible

69

Evaluación clínica y radiográfica a dos años de implantes rehabilitados con sobredentadura y sometidos a carga inmediata
Clinical and radiographic evaluation after two years of rehabilitation with implant-supported overdenture and subjected to an immediate overload evaluation

77

Factores bioculturales en el desarrollo de marcadores de estrés en un conjunto óseo procedente de Caldas y Norte del Valle del Cauca

Biocultural factors in the development of stress markers in a set of bones taken from Caldas and Norte del Valle del Cauca

89

Implementación del programa para el diagnóstico y control de enfermedades crónicas no transmisibles cáncer de cérvix y mama, con el apoyo de TIC en el departamento de Caldas - Fase I salud: Diagnóstico, tratamiento y educación en salud

Implementation of the program for diagnosing and controlling non-communicable chronic diseases such as cervical and breast cancer with the support of ICT in the department of Caldas - phase I: diagnosis, treatment and health education

97

Implementación del programa para el diagnóstico y control de enfermedades crónicas no transmisibles, y cáncer de cérvix y mama, con el apoyo TIC en el departamento de Caldas. Fase III - Desarrollo de dispositivos de teleasistencia

Implementation of the program for diagnosis and control of noncommunicable chronic diseases and breast and cervical cancer with ICT support in Caldas department. phase III - development of telecare devices

105

Implementación del programa para el diagnóstico y control de deterioro cognitivo, con el apoyo de TIC en el departamento de Caldas - Fase I salud: Diagnóstico, tratamiento y educación en salud

Implementation of the program for the diagnosis and control of cognitive impairment, with the support of ICT in the department of Caldas - Phase I Health: Diagnosis, treatment and health education

113

Efectos del programa de entrenamiento los 11 FIFA® sobre la fuerza-resistencia, flexibilidad y equilibrio en mujeres futbolistas de 14 a 18 años.

Impact of los 11 FIFA® training program on muscle strength, flexibility and balance in female soccer players aged 14 -18 years

121

Estudios sociales y empresariales

Caracterización de las estrategias de Responsabilidad Social en Pymes manufactureras de la región Centro Sur de Caldas

Characterization of Social Responsibility strategies in manufacturing SMEs in the South Central region of Caldas

131

Crecimiento Económico y Flujos de Efectivo en las Empresas del Sector Industrial de Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Santander y Valle.

Economic growth and cash flows in industrial companies of Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Santander and Valle.

139

Identificación de brechas estructurales para la producción sostenible en empresas del sector metalmecánico de la región Centro Sur de Caldas.

Identification of structural gaps for sustainable production in companies of the metalworking sector in the South Centre Region of Caldas

149

Disertación doctoral: "El tercer principio de la justicia. La encriptación del poder y la desestabilización de la Justicia como Equidad". Universidad Complutense de Madrid. *Doctoral Dissertation: "The third principle of justice. Encryption of power and destabilization of Justice as Fairness". Complutense University of Madrid.*

157

Relación entre los factores de Acreditación Institucional y el Sistema de Gestión de Calidad en la Universidad Autónoma de Manizales

Relationship between factors of institutional accreditation and quality management system in the Autonomia University of Manizales

167

La conciencia: perspectiva filosófica y neurobiológica
Conscience: philosophical and neurobiological perspectives

177

Análisis del riesgo financiero en las pequeñas y medianas
empresas: aplicación empírica en las empresas de las
ciudades de Eje Cafetero de Colombia
*Financial risk analysis in small and medium-sized enterprises:
an empirical application in enterprises in the Coffee Region cities
of Colombia*

185

Creación de nuevas palabras en Colombia y proyectos
emergentes de ANECOL
*Creating new words in Colombia and emerging projects of
ANECOL*

197

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

Defín

206

Programa Delfín en Colombia

207

Programa Delfín en la UAM

208

Movilidad saliente de la UAM

219

Proyectos de los dos estudiantes beneficiados por el programa Delfín expuestos en el Foro de Investigación

Control de la inflamación y trismo con láser terapéutico en la cirugía del tercer molar inferior retenido.

220

Expresión génica de inflamasoma NLRP3 y citocinas relacionadas con el proceso inflamatorio IL-6, IL-1 Beta, metaloproteinasas MMP-8 Y MMP-13 en pacientes con periodontitis crónica y diabetes mellitus tipo II en población mexicana

223

Grupos de investigación y novedades editoriales

Grupos de investigación

229

Novedades editoriales

234

Presentación

En la Universidad Autónoma de Manizales, la investigación es asumida como un proceso continuo de planeación, generación, transformación, difusión y apropiación del conocimiento, en el cual están vinculados los diferentes actores de la comunidad académica, en alianza con otras comunidades académicas: el Estado, la empresa privada y la sociedad civil.

Como resultado de la política de investigación –complementada con los lineamientos del reglamento General Estudiantil, la política editorial y el reglamento sobre Propiedad Intelectual- se ha promovido el ejercicio investigativo a través de los grupos de investigación articulados con la Red de Semilleros de Investigación UAM, conformada por el proyecto Pequeños Científicos, el programa Ondas, los Semilleros UAM y el programa de jóvenes investigadores; con el apoyo de Colciencias y con la participación de otros sectores productivos de la región.

De acuerdo con los criterios determinados por Colciencias, los 15 grupos de investigación de nuestra Universidad fueron reconocidos por los resultados en nuevo conocimiento (10%), Desarrollo tecnológico e innovación (1%), formación (42%) y productos de apropiación social del conocimiento (47%), lo cual permitió que fueran escalafonados así: siete grupos en categoría A, siete en categoría B y uno en categoría C.

Esta capacidad investigativa está representada en un recurso humano calificado, integrado por una comunidad de 27 profesores con título de Doctorado, 156 con título de Maestría, 30 con especialización en áreas clínico-quirúrgicas y 18 profesores en formación doctoral. Se trata de un grupo selecto de investigadores impulsado por el propio esfuerzo de los profesionales y el de la Universidad Autónoma de Manizales que los ha apoyado, para que realicen sus estudios de posgrado. Actualmente, la UAM cuenta con 1 investigador Senior, 19 Asociados, y 13 Junior, de acuerdo con la Convocatoria de investigadores 2016.

Esta comunidad académica y científica ha venido consolidando el desarrollo de proyectos que generan un alto nivel de producción de resultados, al servicio de la comunidad. La publicación de este libro, la realización del XIX

Foro de Investigación UAM y la VIII jornada de socialización de resultados de Investigación, son parte de nuestro compromiso con la apropiación social del conocimiento.

En esta publicación entregamos a la comunidad los resúmenes ejecutivos de las investigaciones terminadas durante el año 2015 y el primer semestre de 2016, con el fin de contribuir al desarrollo regional, buscando que estos resultados le permitan a la comunidad tomar decisiones basadas en información sistemática y producida con el rigor de la investigación científica. El libro está organizado en tres áreas correspondientes a las facultades, los programas académicos y los grupos de investigación de la Universidad, en los campos de Salud, Ingeniería, y Estudios Sociales y Empresariales. Adicionalmente, este año se muestran los resultados de la implementación del Programa Interinstitucional para Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico –Delfín- 2016.

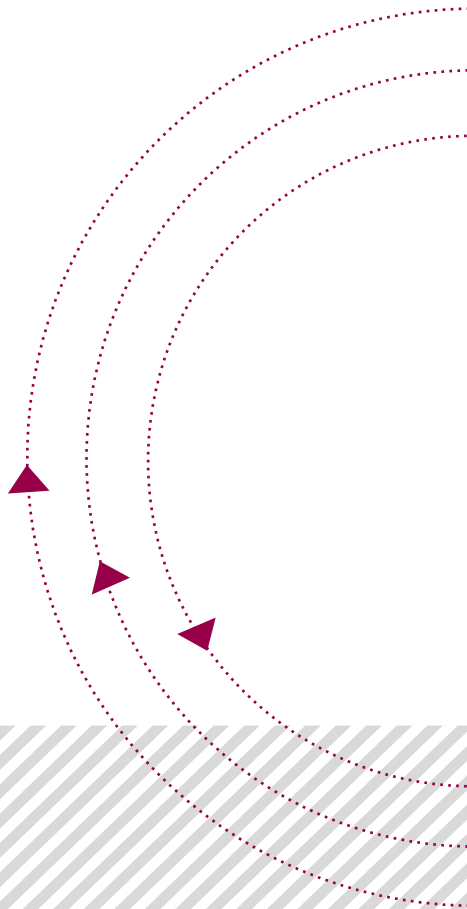
La Universidad Autónoma de Manizales espera contribuir mediante esta publicación al fortalecimiento de la sociedad del conocimiento y, según su postulado misional, al desarrollo regional sostenible.

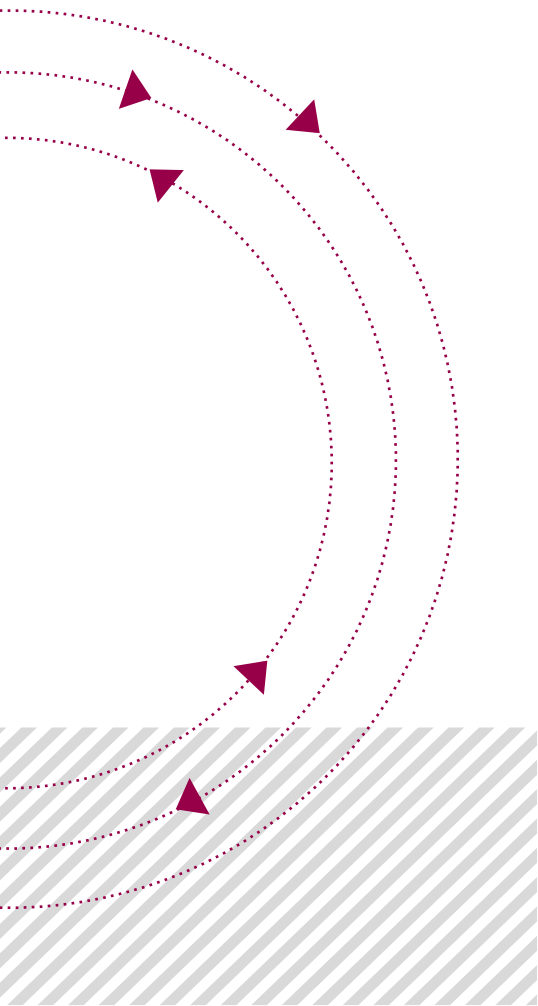
Gabriel Cadena Gómez

Rector

Universidad Autónoma de Manizales







Ingenierías



Prototipo de exoesqueleto para la rehabilitación motora de los dedos de la mano humana

Exoskeleton prototype for motor rehabilitation of human hand fingers

Alexander Rincón Jiménez | Ingeniero electrónico, M.Sc.
E-mail: alexrinj309@gmail.com

José Luis Rodríguez Sotelo | Ingeniero electrónico, Ph.D
E-mail: jlrodriguez@autonoma.edu.co

Cesar Leandro Londoño Calderón | Mag. en Física
E-mail: cllondono@gmail.com

■ Grupo de Investigación: **Automática** ■

Palabras clave: Exoesqueletos de rehabilitación, sistemas mecatrónicos de rehabilitación, análisis de diseño, metodologías de diseño.

Key words: Rehabilitation exoskeletons, rehabilitation mechatronic systems, design analysis, design methodologies.

Problema a resolver

Los accidentes cerebrovasculares o A.C.V., son una de múltiples enfermedades que pueden afectar el curso normal en la vida de un ser humano. Según Campellone *et al.*, [1] es un episodio donde una parte del cerebro se detiene, causando que el flujo sanguíneo se suspenda y no pueda recibir nutrientes ni oxígeno; así mismo, Aguado [2] lo define como una alteración de la circulación cerebral que ocasiona un déficit transitorio o definitivo de una o varias áreas del encéfalo.

Para rehabilitar esta afección, en la población sobreviviente, se debe supervisar e inducir con la ayuda de un fisioterapeuta, una serie de ejercicios de motricidad fina, para evitar que los músculos y nervios de las personas se atrofien. El inconveniente de esta actividad se presenta entre el personal experto, ya que esta se realiza de forma manual y repetitiva, ocasionando que al final de una jornada los fisioterapeutas, bien sea por cansancio físico, tiempo de trabajo o pacientes atendidos, no realicen los movimientos requeridos de forma adecuada [3].

Por lo anterior, es necesario desarrollar un prototipo de herramienta de ayuda para la ejecución automática de los movimientos convencionales de flexión y extensión en los dedos de una mano, con una serie de requerimientos adicionales, como: estructura liviana, de bajo costo, servo-actuada y de fácil manipulación para los fisioterapeutas y usuarios.

Contexto de estudio

La comprensión de cómo en el mundo se han abordado los diferentes proyectos tecnológicos orientados a la rehabilitación, es un factor fundamental en el desarrollo del prototipo; por ello, se analizaron dichos proyectos por secciones. El primer elemento general a entender fue la definición de órtesis robóticas, las cuales se comprenden como estructuras para ser usadas sobre el cuerpo humano, que sirven de apoyo, asistencia de movimientos o aumento de capacidades humanas [4]. El segundo elemento general giró en torno a cómo, desde las diversas investigaciones, se han logrado resolver problemas similares al presentado; entre ellos se encuentran:

- Wang J, *et al.*, [5] describen un exoesqueleto de cuatro grados libertad, controlado con la ayuda de sensores de fuerza y posición angular, para la rehabilitación de un dedo índice, el cual puede generar movimientos bidireccionales, flexión-extensión.
- Robot exoesqueleto de rehabilitación HEXORR, el cual realiza un movimiento de extensión y contracción de la mano en dos fases, el dedo

pulgar y el resto de los dedos. Sus actuadores son de tipo neumáticos, proporcionando un control directo a las juntas que mueven los dedos [6].

- Wege A, et al., [7] referencian en el artículo *Mechanical Design and motion control of a hand exoskeleton for rehabilitation*, el prototipo de un exoesqueleto de cuatro grados de libertad para un dedo, el cual busca realizar movimientos de: flexión y extensión metacarpofalangeal, flexión y extensión proximal interfalangeal, flexión y extensión distal interfalangeal, abducción y aducción en la extensión metacarpofalangeal; construido con una serie de palancas unidas a un guante ortopédico y conectada a poleas, cables y engranajes que -con la ayuda de un motor- permite realizar el movimiento requerido. En cada articulación se encuentran sensores y codificadores ópticos que ayudan a calcular los ángulos de las posiciones.

- Md akhlaqor, et al., [8] en el documento *Diseño y desarrollo de un exoesqueleto de mano para la rehabilitación después de un apoplejía*, explican la creación de un prototipo asistente de agarre que puede ser utilizado para la rehabilitación de dedos. El mecanismo se encuentra guiado por alambres que ayudan a realizar los movimientos de flexión y extensión de forma repetitiva.

El tercer elemento general de estudio, fue el entendimiento de las teorías de rehabilitación, las cuales buscan restaurar los aspectos funcionales, físicos, psíquicos, educacionales, profesionales, sociales y ocupacionales de un ser humano, con el objeto de reintegrarlo como miembro productivo a la comunidad [9]. Igualmente, se abordó el concepto de diseño, que comprende las soluciones para los problemas no resueltos o las nuevas soluciones a los problemas previamente resueltos y la secuencia lógica para realizar el diseño de un producto.

Estos contextos permitieron una mejor comprensión de cómo diseñar el prototipo presentado, llegando a obtener un sistema mecatrónico con pocos errores y entregando unos resultados favorables para la continuidad en su investigación.

Recomendaciones

Dirigidas a la comunidad ingenieril, de salud (en especial la dedicada a la rehabilitación) y todos los miembros la comunidad académica en general que deseen incursionar en el tema tratado.

- La creación de un dispositivo de tipo exoesqueleto se debe iniciar con la comprensión de las metodologías tradicionales de diseño en ingeniería, ya que ellas constituirán una guía autónoma y ordenada de todas las etapas del proyecto; esta conceptualización previa debe arrojar la necesidad de un estudio, según la profesión; es muy probable que para los electrónicos, mecánicos y mecatrónicos, la primera etapa sea una recolección específica de necesidades fisioterapéuticas y ergonómicas, mientras que para los biomédicos y profesiones a fines, sea el aprendizaje de temas puntuales en electrónica y mecánica.

- La recopilación de antecedentes y teorías no se debe tomar a la ligera, debido a que proporcionará una idea para iniciar los diseños mecánicos y electrónicos, tomando como base los errores y aciertos de otras investigaciones. Los bosquejos o dibujos del sistema a crear, permitirán una aproximación a lo que se requiere; durante este momento es importante dar varias opciones, teniendo cuidado en los aspectos estéticos y ergonómicos; tanto fisioterapeutas como diseñadores y pacientes deben realizar, con estos primeros datos, una evaluación objetiva que permita la selección o descarte de los modelos creados.

- Con el primer filtro superado se debe proceder a utilizar las herramientas de simulación CAD disponibles, bien sea para los procesos electrónicos como mecánicos, con el fin de observar si los bosquejos funcionan adecuadamente, según las dimensiones y condiciones de funcionamiento requerido.

- Aunque los software de simulación se acercan demasiado a las condiciones reales de funcionamiento, no son 100% confiables y por ello se debe crear un primer prototipo físico con materiales económicos (se pueden utilizar impresoras 3D), con el objetivo de visualizar errores y realizar una segunda etapa de evaluación.

- Para seleccionar el material de fabricación se deben tomar los antecedentes y analizar la forma de construcción en cada uno, con el fin de filtrar los elementos más viables; los análisis F.E.M., o análisis de elementos finitos, acompañados de las tablas PUGH, ayudan a definir la selección.

- Es de aclarar que para que este proceso sea exitoso, siempre se debe estar acompañado del personal que tiene la necesidad, pues si es cierto que sus conocimientos técnicos en el área de diseño, construcción y fabricación no son suficientes, su requerimientos si lo serán.

- Así mismo, la minimización de errores y la reducción de costos dependen de la disciplina con la que se manejen las etapas de diseño, ya que un mal manejo

de esta forma de trabajo puede implicar que los tiempos estipulados se alarguen y se tenga un mayor consumo de recursos.

Recommendations

Aimed at the engineering community, health community (especially dedicated to rehabilitation) and all members of the academic community who wish to venture into the subject.

- Creating an exoskeleton device type must start with the understanding of traditional engineering design methodologies, since they constitute an autonomous and orderly guide of all stages of the project. This preliminary conceptualization must shed the need for a study, according to the profession; most likely for electronic, mechanical and mechatronic engineers. The first stage is a specific compilation of physiotherapeutic and ergonomic needs, while for biomedical engineers and similar professions, it is the learning of specific subjects in electronics and mechanics.

- The compilation of background and theories should not be taken lightly, because they provide an idea to start mechanical and electronic designs, based on the successes and failures of other research. Sketches or drawings of the system to be created allow an approach to what is required; during this time it is important to give several options, taking care of aesthetic and ergonomic aspects; designers, physiotherapists and patients should perform with these early data, an objective evaluation to allow the selection or rejection of the models created.

- When the first filter is passed, the use of CAD simulation tools available should proceed, either for electronic and mechanical processes in order to observe whether the sketches work properly, depending on the size and required operating conditions.

- While software simulation is too close to the actual operating conditions, they are not 100% reliable, and therefore, a first physical prototype with inexpensive materials (3D printers can be used) should be created, with the aim of displaying errors and making a second stage of evaluation.

- In order to select manufacturing equipment, research background must be taken into account and the way each one is built must be analyzed, in order to filter the most viable elements; FEM analysis or FEA, accompanied by PUGH tables, help define the selection.

- It is clear that for this process to be successful, you should always be accompanied by personnel who have the need, because if it is true that their expertise in the area of design, construction and manufacturing is not enough, their requirements will suffice.

- Also, minimizing errors and reducing costs depend on the discipline with which the design stages are handled, as mishandling of this form of work may mean that the stipulated time may be prolonged and resource consumption increased.

Referencias

- [1] J. V. Campellone, D. Zieve, I. Ogilvie. *Accidente cerebrovascular*. 2015 Recuperado de: <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000726.html>.
- [2] O. Aguado Arroyo, C. Aleix Ferrer, J. Albares Sabin, A. Camacho Calvo. *Guía Práctica clínica para el manejo de pacientes con ictus en atención primaria*. Madrid, España. 2009.
- [3] R. Gutiérrez, F. Vanegas, J. Duque, O. Avilés, P. Niño. *Diseño y control de un exoesqueleto para la rehabilitación motora en miembro superior*. IFMBE Proceedings. Berlín. 2007.
- [4] C. A. Cáceres, M. F. Gómez. Prototipo exoesqueleto para la rehabilitación de mano (Fase II). [Tesis no publicada, universidad militar nueva granada] Bogotá, Colombia. 2010.
- [5] J. Wang, J. Li, Y. Zhang, S. Wang. Design of an exoskeleton for index finger rehabilitation. Proceedings of the 31st annual *International conference of the IEEE-EMBS*. Minneapolis, USA. September 2009.
- [6] B. S. Godfrey, J. H. Rahsaan, P. S. y C. N. Schabowsky. Development and pilot testing of HEXORR: Hand exoskeleton Rehabilitation Robot. *Journal of Neuro engineering and rehabilitation*. 2010.
- [7] A. Wege, K. Kondak, G. Hommel. Mechanical design and motion control of a hand exoskeleton for rehabilitation. *Proceedings of the International IEEE Conference on Mechatronics and Automation (ICMA)*, Ontario, Canada. July August 2005.
- [8] A. MdakhlaquorRahman. Al-Jumaily. Design and Development of a hand exoskeleton for rehabilitation following stroke. International symposium on robotics and intelligent sensors. 2007.
- [9] Organización Mundial de la Salud. *Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud*. Instituto de Migraciones y Servicios Sociales. Madrid, España. 2001.

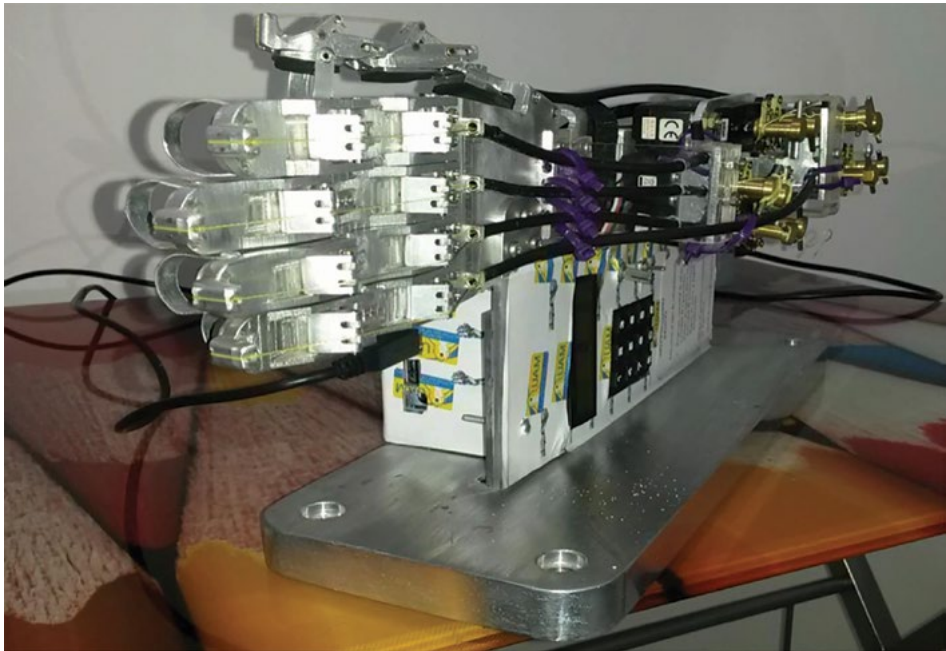
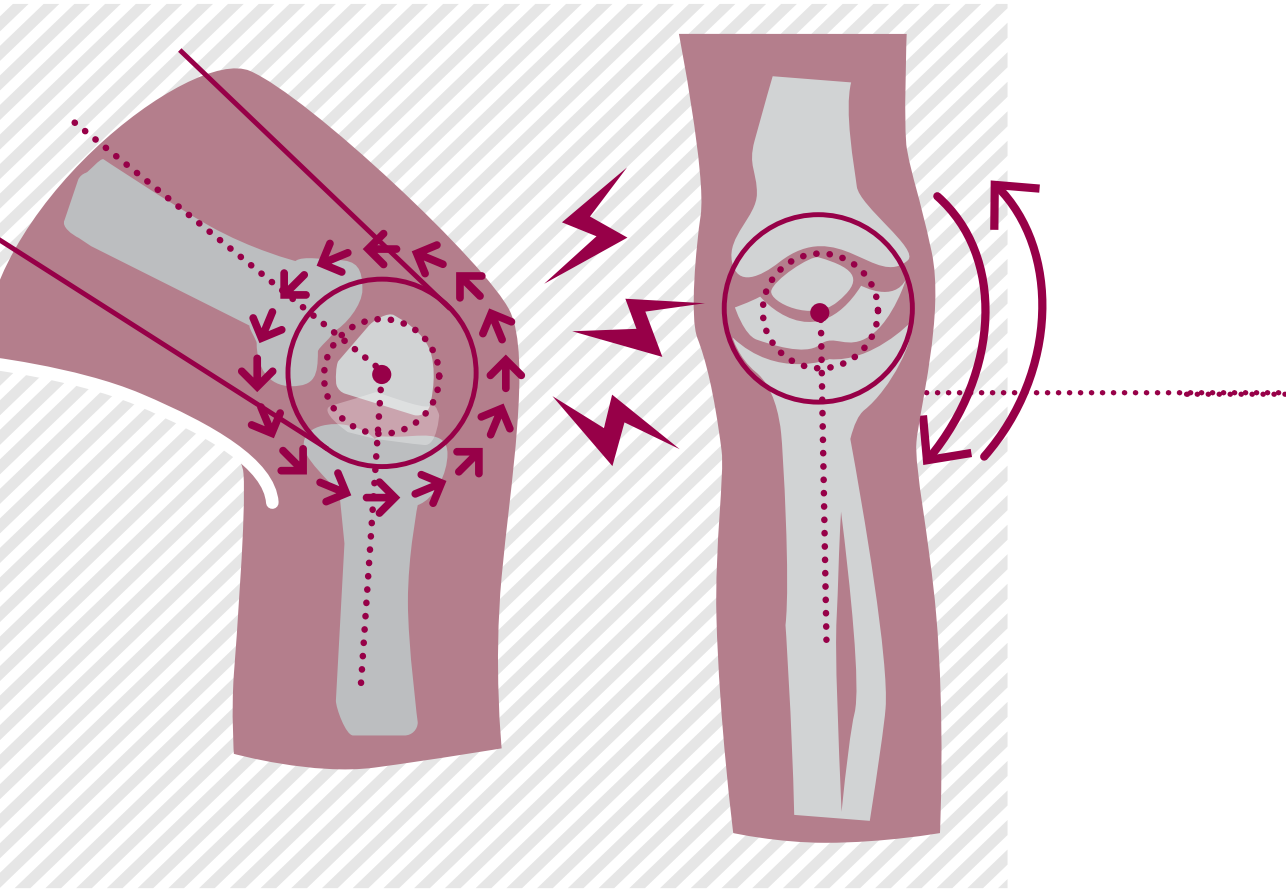


Imagen 1. Prototipo de exoesqueleto para la rehabilitación motora de los dedos de la mano humana



Clasificación del estado funcional de la rodilla usando señales de electromiografía superficial y goniometría empleando redes neuronales¹

Classification of knee functional status using surface electromyography

Óscar Fernando Avilés Sánchez | PhD. Ingeniería Mecánica

E-mail: oscar.aviles@unimilitar.edu.co

Marcelo Herrera González | Magister Mecatrónica y Control.

E-mail: marcelo.herrera@ucaldas.edu.co

Gustavo Adolfo Martínez Hernández | Magíster Mecatrónica y Control

E-mail: gamartinezh@misena.edu.co

José Luis Rodríguez Sotelo | PhD. Ingeniería Automática

E-mail: jlrodriguez@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Automática** ■

Palabras clave: Lesión de rodilla, EMGS, RNA, goniometría, transformada wavelet

Key words: Knee injury, EMGS, RNA, Goniometry, wavelet transform

1. Este artículo se enmarca en la tesis de maestría en Mecatrónica y control, denominada Identificación de Normalidad y Anormalidad en la Rodilla Utilizando Señales EMG. Universidad Autónoma de Manizales.

Problema a resolver

Se propone una metodología para el diagnóstico de lesión de rodilla, patología común y de múltiples causas. El diagnóstico y el tratamiento de las lesiones de rodilla se realizan por medio de valoraciones por parte de un profesional en el área, quien según su criterio puede solicitar exámenes invasivos y/o de alto costo. El sistema propuesto emplea señales electromiográficas de superficie (EMGS) y señales de goniometría, evaluadas con métodos de análisis de señales en el dominio del tiempo-frecuencia, como el espectrograma y la transformada wavelet.

Como técnica de aprendizaje de máquina se emplean redes neuronales artificiales, por medio de un perceptrón multicapa. Las señales EMGS fueron tomadas en cuatro músculos internos-externos asociados a la articulación, por medio de exámenes físicos de flexión y extensión, en los cuales se registró, además, la goniometría en el plano sagital. Con este sistema se obtuvieron rendimientos superiores al 80 % en la efectividad como medida de desempeño, por lo cual esta propuesta se constituye como una solución objetiva que puede darle más elementos de juicio al profesional para el diagnóstico.

Contexto del estudio

Las lesiones en la rodilla se presentan por diferentes causas; entre ellas, las ocasionadas por accidentes, las cuales pueden ser de origen ocupacional como las militares o deportivas [1]. Por otra parte, hay lesiones causadas por enfermedades degenerativas como la artrosis (OA) de rodilla. Sin importar el tipo de lesión de la rodilla, puede presentarse una deformación, lo que conllevaría a limitaciones en el movimiento [2], haciendo necesarios tratamientos fisioterapéuticos y de rehabilitación. Para estos tratamientos se pueden emplear diferentes elementos, tales como prótesis, sillas de ruedas, muletas, órtesis, exoesqueletos, los cuales ayudan a superar la limitación en ciertos niveles y contribuyen a la reducción del dolor, a normalizar la movilidad, al aumento de la musculatura, y por ende, a mejorar la calidad de vida del usuario.

Se ha publicado un estudio sobre el tipo y la frecuencia de las lesiones de rodilla, en el cual se documentaron 17,397 pacientes con 19,530 lesiones deportivas en un lapso de 10 años. Dicho estudio mostró que 6434 (37%) personas tuvieron 7769 (39,8 %) lesiones relacionadas con la articulación de la rodilla [1].

Para el diagnóstico y valoración del estado de la rodilla se usan diferentes técnicas, como la interpretación de síntomas de la articulación (presencia de dolor, la pérdida funcional o la tumefacción), la exploración e inspección físicas de la rodilla, mediante diversas pruebas como: prueba de esfuerzo en varo, prueba de Lachman a 30°, prueba de cajón posterior a 90°, prueba de

hundimiento o prueba McMurray. Sin embargo, todos los anteriores dependen únicamente del criterio del profesional en rehabilitación.

Otra técnica para la valoración del estado es la exploración radiográfica, pero no es determinante en el diagnóstico. La artroscopia (que permite la inspección de la articulación mediante la fotografía) o la biopsia (que permite el análisis bioquímico) son técnicas invasivas; y la resonancia Magnética, aunque efectiva, es bastante costosa [3]. Finalmente, se tiene la electromiografía (EMG) que evalúa y registra la activación de las señales musculares [4], y tiene un rol fundamental en la evaluación de patologías, junto con otros procesos clínicos, ya que muestra signos típicos de la existencia de algún tipo de miopatía [7]. En algunos casos se pueden encontrar trabajos [5, 6] en los cuales se asocia el análisis de señales EMG con la velocidad, la aceleración o el análisis dinámico de las articulaciones.

Son varios los músculos que intervienen en la biomecánica de la rodilla y que permiten diferentes movimientos que pueden verse alterados por alguna patología. Se ha encontrado que en la medición del movimiento de flexión-extensión, intervienen drásticamente, pares de músculos por movimiento; por ejemplo, el recto femoral (RF), que es extensor de la rodilla y flexor de la cadera, como también, el vasto medial (VM), que participa en la extensión y los músculos bíceps femoral (BF) y Semitendinoso (ST), que participa en la flexión de la rodilla, la rotación medial o lateral y la extensión de la cadera [8].

EMG ha sido utilizado para diagnosticar desórdenes neuromusculares [9] y la cinemática ha sido utilizada para analizar anatómicamente la articulación [10], pero si se une un análisis EMG con la cinemática.

Recomendaciones

Dirigidas a Profesionales en rehabilitación (fisiatras, fisioterapeutas, deportólogos), personas con limitación en movimiento de miembro inferior e ingenieros en el área de procesamiento de señales (electrónicos, biomédicos y mecatrónicos)

- Se determinó y estandarizó una prueba física para el registro de EMGS y los valores de goniometría. La prueba consta de tres test musculares: marcha, pie y sentado (CCA). Se caracterizaron las señales EMG y los correspondientes registros de movimiento (posición, velocidad y aceleración) y se obtuvieron 39 características (27 EMGS y 12 de los registros de movimiento). Luego de todo el procesamiento, caracterización y clasificación de las señales, se puede determinar que la EMGS es un método adecuado para generar información

acerca del comportamiento muscular, en especial para esta investigación que requiere de registro de movimiento.

- Los resultados obtenidos en los procesos de clasificación usando RNA son mejores cuando se tienen en cuenta las características aportadas por la goniometría que cuando se excluyen, como se puede observar en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Desempeño de la clasificación para marcha

| Combinaciones musculares | Marcha | | | Pie | | | Sentado | | |
|-----------------------------|--------|------|------|------|------|------|---------|------|------|
| | Acc | Se | Sp | Acc | Se | Sp | Acc | Se | Sp |
| Externos | 0,82 | 0,89 | 0,77 | 0,91 | 0,85 | 1,00 | 0,95 | 0,92 | 1,00 |
| Externos, CG | 0,86 | 1,00 | 0,79 | 0,95 | 0,92 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Internos | 0,91 | 0,85 | 1,00 | 0,91 | 0,85 | 1,00 | 0,86 | 0,79 | 1,00 |
| Internos, CG | 0,91 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Cruzado externo-interno | 0,95 | 0,92 | 1,00 | 0,82 | 0,73 | 1,00 | 0,95 | 0,92 | 1,00 |
| Cruzado externo-interno, CG | 0,95 | 0,92 | 1,00 | 0,95 | 0,92 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Cruzado interno-externo | 0,82 | 0,77 | 0,89 | 0,91 | 0,85 | 1,00 | 0,86 | 0,90 | 0,83 |
| Cruzado interno-externo, CG | 0,82 | 0,77 | 0,89 | 0,91 | 0,85 | 1,00 | 0,86 | 0,90 | 0,83 |
| Promedio | 0,88 | 0,87 | 0,92 | 0,92 | 0,87 | 1,00 | 0,94 | 0,93 | 0,96 |

- Se propone una metodología para la clasificación automática de lesiones de rodilla usando RNA en señales de EMG y goniometría. Esta metodología es cuantitativa y podría servir como soporte al diagnóstico y seguimiento, y se puede implementar con la tecnología electrónica actual.

Recommendations

Aimed at rehabilitation professionals (physiatrists, physiotherapists, exercise physiologists), people with limited moving of the lower limb and engineers in the area of signal processing (electronic, biomedical and mechatronic)

- A test was determined and standardized for physical register values of EMGS and goniometry. The test consists of three muscle tests: running, standing and sitting (CCA). The EMG signals and the corresponding records motion (position, velocity and acceleration) were characterized and 39 characteristics (EMGS 27 and 12 movement records) were obtained. After all processing, characterization and classification of the signals, it can be determined that EMGs is a suitable method for generating information about the muscle behavior, especially for this research requiring registration of movement.

- The results in classification processes using RNA are better when the features provided by goniometry are taken into account rather than excluded, as shown in the following table:

Cuadro 1. Performance classification during walking

| Muscle combinations | Walk | | | Foot | | | Seated | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|--------|------|------|
| | Acc | HE | Sp | Acc | HE | Sp | Acc | HE | Sp |
| External | 0,82 | 0,89 | 0,77 | 0,91 | 0,85 | 1,00 | 0,95 | 0,92 | 1,00 |
| Externals, CG | 0,86 | 1,00 | 0,79 | 0,95 | 0,92 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Internal | 0,91 | 0,85 | 1,00 | 0,91 | 0,85 | 1,00 | 0,86 | 0,79 | 1,00 |
| Internals, CG | 0,91 | 0,85 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Internal-external cruciate | 0,95 | 0,92 | 1,00 | 0,82 | 0,73 | 1,00 | 0,95 | 0,92 | 1,00 |
| Internal-external cruciate, CG | 0,95 | 0,92 | 1,00 | 0,95 | 0,92 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Internal-external cruciate | 0,82 | 0,77 | 0,89 | 0,91 | 0,85 | 1,00 | 0,86 | 0,90 | 0,83 |
| Internal-external cruciate, CG | 0,82 | 0,77 | 0,89 | 0,91 | 0,85 | 1,00 | 0,86 | 0,90 | 0,83 |
| Average | 0,88 | 0,87 | 0,92 | 0,92 | 0,87 | 1,00 | 0,94 | 0,93 | 0,96 |

- A methodology for automatic classification of knee injuries using RNA in EMG signals and goniometry is proposed. This methodology is quantitative and could serve as support for diagnosis and monitoring, and it can be implemented with current electronic technology.

Referencias

- [1] M. Majewski, H. Susanne, and S. Klaus, "Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study", *The Knee*, vol.13, pp. 184-188, 2006.
- [2] S. L. Woo et al., "Biomechanics of knee ligaments: injury, healing, and repair", *Journal Biomechanics*, vol 39, pp. 1-20, 2006.
- [3] R. D. P. Morales, D. A. Morales y V. H. Grisales, "Caracterización de señales electromiográficas para la discriminación de seis movimientos de la mano," *Scientia Et Technica*, pp. 278-283, 2009.
- [4] F. Salinas Durán, et al., *Rehabilitación en salud*, 2da ed. Medellín: Universidad de Antioquia, 2008.
- [5] J. L. Dideriksen et al., "Comparison between the degree of motor unit short-term synchronization and recurrence quantification analysis of the surface EMG in two human muscles", *Clinical neurophysiology*, pp. 2086-2092, 2009.
- [6] A. L. Bryant, R. U. Newton, and J. Steele, "Successful feed-forward strategies following ACL injury and reconstruction", *Journal Electromyography Kinesiology*, pp. 988-997, 2009.
- [7] A. Fuglsang-Frederiksen, "The utility of interference pattern analysis", *Muscle nerve*, pp. 18-36, 2000.
- [8] M. C. Panesso, M. C. Trillos y I. T. Guzmán, *Biomecánica clínica de la rodilla*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario, 2009.
- [9] A. Subasi, "Classification of EMG signals using combined features and soft computing techniques", *Applied soft computing*, vol. 2012, no. 8, pp. 2188-2198, ago. 2012.
- [10] L. Kok-Meng and J. Guo, "Kinematic and dynamic analysis of an anatomically based knee joint", *Journal Biomechanics*, vol. 43, pp. 1231-1236, 2010.



Figura 1. Personas que presentan lesiones de rodilla. Fuente: Gustavo Adolfo Martínez Hernández



Certificación automática de propiedades de seguridad de código fuente Java en lógica de reescritura Fase 2: Extensión y escalamiento de la técnica

Automatic certification of security properties of Java source code in the logic of rewriting Phase 2: Extension and scaling technique

Mauricio Fernando Alba Castro | Doctor en Programación Declarativa e Ingeniería de la Programación
E-mail: malba@autonoma.edu.co

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

Palabras clave: Verificación de software, seguridad, confidencialidad, lógica de reescritura, Java.

Key words: software verification, security, confidentiality, rewriting logic, Java

Problema a resolver

El problema real es la seguridad del software, en este caso, desde la perspectiva de la confidencialidad de la información que maneja el software. El proyecto trata la seguridad informática desde la perspectiva de los lenguajes de programación. La seguridad informática tiene como objetivo la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de sistemas, aplicaciones y datos. Las políticas de seguridad establecen requerimientos de confidencialidad, integridad y disponibilidad sobre los datos, aplicaciones, sistemas y servicios informáticos de los consumidores del código. En *Proof Carrying Code* (PCC) los productores del código – los desarrolladores-, conociendo la política de seguridad del consumidor, generan automáticamente una demostración formal de la satisfacción de dicha política. Esta demostración constituye el certificado que se distribuye junto con el código. El consumidor puede validar también automáticamente el certificado recibido con el código, de manera que si la validación es exitosa puede ejecutar el código sin riesgo para sus datos, aplicaciones, sistemas y servicios informáticos.

La metodología y las herramientas elaboradas en la FASE I [1] contemplan la verificación y certificación de propiedades aritméticas de métodos Java, así como dos propiedades de confidencialidad: la no interferencia y el borrado de información confidencial. En este último caso, la confidencialidad se analiza y verifica a nivel de programas completos Java. Pero en el caso de la confidencialidad, la técnica de la FASE I no trata de forma especial a los objetos ni sus referencias. Es decir, asume que los objetos son valores similares a los enteros y que las variables que son referencias a los objetos son como las otras variables enteras. Además, el análisis está restringido a programas que no usen alias en el manejo dinámico de objetos (más de una referencia a un objeto). La publicación [2] sintetiza la solución desarrollada para esta parte del problema.

También en relación con la confidencialidad, la técnica de la FASE I no considera programas realistas en los que se necesita hacer excepción a la no interferencia, pero de manera controlada; es decir, le hace falta manejar la desclasificación de información confidencial. La publicación aceptada [3] detalla la solución propuesta para este problema.

Se necesita, entonces, extender la técnica para manejar programas con objetos y alias de objetos [2] y también para manejar la desclasificación de información confidencial [3]. La extensión requerida debería estar soportada en una prueba de concepto; o, sea, de la respectiva implementación.

Contexto del estudio

La literatura relacionada con las cadenas de suministro se puede organizar en dosEl estudio se enmarca en la verificación y certificación automática de

programas, empleando métodos formales que se basan en la semántica de los lenguajes de programación, formalmente especificada. El tema del proyecto en su FASE II es el mismo de la FASE anterior, la seguridad del código/software, y su verificación y certificación formal mediante lógica de reescritura; como tal, es una instancia de PCC desde la perspectiva de la lógica de reescritura y la programación declarativa, usando el lenguaje Maude [1].

Un programa es no interferente si manipula datos con alta confidencialidad de forma que un observador capaz de observar las salidas del programa con baja confidencialidad (públicas) no puede obtener ninguna información acerca de los datos confidenciales [1].

Estado del arte en creación dinámica de objetos y manejo de alias de objetos para programas Java

Los compiladores JFlow/Jif: El lenguaje JFlow propuesto por Myers [4] es una extensión de Java para flujo de información que usa un sistema de tipos etiquetados, y análisis estático y dinámico para la verificación de la confidencialidad y control de acceso. El lenguaje Jif [5] es una extensión de JFlow que incluye más propiedades de confidencialidad, como desclasificación y borrado de información confidencial [6], entre otras características. Sin embargo, no considera hilos, excepciones no programadas, variables estáticas, ni alias de objetos; además, no está demostrada su corrección [4, 7].

Confinamiento de apuntadores: Banerjee y Nauman [8] proponen un sistema de tipos etiquetados. Todas las variables, métodos, campos y clases deben ser etiquetados (no hay inferencia de niveles de confidencialidad). El nivel de confidencialidad de un campo en una expresión depende del nivel del campo, del nivel del objeto y del nivel del contexto. Los métodos tienen dos niveles de confidencialidad: i) el nivel del contexto del programa, para controlar la actualización de las variables locales de los métodos; y, ii) el nivel del efecto “heap” para el control de la actualización de los campos de los objetos. Este trabajo considera programas secuenciales, con manejo de objetos, apuntadores y alias; pero no hilos, excepciones ni bucles; asume que los apuntadores son opacos, y no está implementado.

Una lógica de Hoare para el control del flujo de información: Amtoft, Bandarkhavi y Banerjee [9] proponen un análisis del flujo de información basado en una lógica de Hoare con abstracción de las posiciones de la memoria y del “heap” para control de la no interferencia. Sin embargo, esta técnica no ha sido implementada, ni la complejidad costo/tiempo del algoritmo es conocida hasta el momento.

Estado del arte en desclasificación

Este trabajo combina dos dimensiones de la desclasificación [10]: el qué (qué información puede ser publicada por el programa) y el dónde (dónde en el

código de la información puede ser liberada la información), pero no se tiene en cuenta el quién (quién puede liberar la información) ni el cuándo (cuando, bajo qué condiciones se puede liberar la información).

Consideramos en la dimensión **dónde** dos niveles de localidad: i) Expresiones de alto nivel de confidencialidad pueden ser degradadas a nivel bajo (localidad de nivel); ii) sólo algunos métodos específicos están autorizados a liberar información (localidad de código), los que tengan las correspondientes anotaciones. En la dimensión **Qué**, el trabajo en [SM2003-1] introduce la noción de **liberación delimitada**, donde la política de desclasificación se expresa en términos de un conjunto de puertas de escape que son expresiones que se especifican en anotaciones de desclasificación. Las expresiones puerta de escape especifican qué información puede ser liberada por el programa y pueden incluir muchas variables secretas. Este trabajo utiliza un sistema de tipos con efectos para controlar que la información dada a conocer no sea más de la prevista. La liberación delimitada sólo considera la dimensión **qué**. La liberación delimitada no satisface el principio de no oclusión [10]. Nuestro enfoque puede ser visto como una extensión implementada de la liberación delimitada [11] donde la información liberada se localiza dentro de algunos métodos autorizados (es decir, los métodos con anotaciones de desclasificación dentro de ellos). Por lo tanto, nuestro abordaje sufre oclusión como la liberación delimitada.

El trabajo en Askarov and Sabelfeld [12] extiende la definición de liberación delimitada [SM2003-1] mediante la captura de la localización de la liberación, usando un comando de desclasificación. Este trabajo impone una nueva propiedad de seguridad para un lenguaje imperativo simple y teórico con condicionales e iteraciones, pero no satisface el principio de no-occlusión [10]. Por otra parte, el uso del comando de desclasificación la aplicación de este enfoque significa reescribir los programas y usar un compilador no estándar. Este trabajo no permite brechas temporales y no está implementado aún.

Recomendaciones

Dirigidas a empresas desarrolladoras y verificadoras de software; Clientes e interventores de las empresas desarrolladoras y verificadoras de software; Investigadores en seguridad basada en los lenguajes de programación

- La investigación evidencia que es posible analizar y verificar de manera correcta y automática el cumplimiento de tres políticas de seguridad relativas a la confidencialidad: la no interferencia, el borrado de información confidencial

y la desclasificación, por parte de programas Java con creación dinámica de objetos y alias de objetos.

- La técnica elaborada analiza el flujo de información en el programa y verifica que no se violen las políticas mencionadas expresadas como anotaciones en el código.
- La técnica se puede aplicar sin importar el proceso utilizado para desarrollar el software en el lenguaje Java, ya sean procesos ágiles, ad hoc o pesados.
- La recomendación principal para las empresas es que empleen técnicas como la elaborada para que realicen controles de calidad respecto a la seguridad del software mediante su análisis estático, antes de iniciar el proceso de verificación o prueba dinámica del programa.
- La recomendación para los clientes, en especial aquellos que manejan información confidencial sensible (por ejemplo los bancos y empresas financieras, el estado, hospitales y centros de salud en general) es que exijan a sus proveedores de software el uso de técnicas como la elaborada para que el software que les entreguen garantice la satisfacción de los requisitos de confidencialidad.

Recommendations

Aimed at developers and software verification companies, customers and auditors of developers and software verification companies, security researchers based on programming languages.

- The research shows that it is possible to analyze and verify correctly and automatically the fulfilling of three security policies related to confidentiality: non-interference policy, remove confidential information and declassification by Java programs with dynamic object creation and alias objects.
- The technique analyzes the flow of information on the program and verifies that these policies presented as annotations in the code are not violated.
- The technique can be applied regardless of the process used to develop the software in Java language, whether agile, ad hoc or heavy processes.
- The main recommendation for companies is to use techniques such as this one to perform quality control regarding software security through static analysis before starting the verification process or dynamic test of the program.
- The recommendation for customers, especially those who handle sensitive confidential information (e.g. banks and financial companies, the state, hospitals

and health centers in general), is to demand from software suppliers the use of techniques such as this one to guarantee satisfaction with the confidentiality requirements.

Referencias

- [1] A. Castro, Abstract Certification of Java Programs in Rewriting Logic [Ph.D. Thesis], Technical University of Valencia, 2011.
- [2] A. Castro, Automated Abstract Certification of Non-interference with object aliasing in Rewriting Logic. En Computing Colombian Conference (9CCC), 2014 9th. Pereira 3-5 Sept. 2014. Page(s) 192 – 199. DOI: 10.1109/ColumbianCC.2014.6955344. IEEE Xplore.
- [3] A. Castro, Abstract Certification of Relaxed Non-interference with Declassification in Rewriting Logic. Aceptado para publicación en el congreso Computing Colombian Conference (11CCC), 2016 11th. Popayán 28-30 Sept. 2016.
- [4] A. Myers. JFlow: Practical mostly-static information flow control. Proc. of the 26th ACM SIGPLAN-SIGACT Annual Symposium on Principles of Programming Languages POPL 1999, pp. 228-241, 1999.
- [5] A.C. Myers, N. Nystrom, L. Zheng, y S. Zdancewic. Jif: Java information flow. Software release. Disponible en <http://www.cs.cornell.edu/jif>,
- [6] S. Chong and A. Myers. End-to-end enforcement of erasure and declassification. In Proc. 21st Computer Security Foundations Symposium (CSF'08), pages 98–111, Los Alamitos, CA USA, 2008. IEEE Computer Society.
- [7] G. Barthe, D. Pichardie, y T. Rezk. A certified lightweight non-interference java bytecode verifier. Proc. 16th European Symposium on Programming (ESOP 2007), volume 4421 of Lecture Notes in Computer Science, pp. 125-140, 2007.
- [8] A. Banerjee and D. Naumann. Secure information flow and pointer confinement in a java-like language. Proceedings of the 15th IEEE Computer Security Foundations Workshop (CSFW'02), pp. 239-253, 2002.
- [9] T. Amtoft, S. Bandhakavi, and A. Banerjee. A logic for information flow in object-oriented programs. POPL '06: Conference record of the 33rd ACM SIGPLAN-SIGACT symposium on Principles of programming languages, pp. 91-102, 2006.

- [10] A. Sabelfeld and D. Sands. Declassification: Dimensions and principles. *Journal of Computer Security*, 17(5):517-548, 2009.
- [11] A. Sabelfeld and A. Myers. A model for delimited information release. In *Proc. of International Symposium on Software Security (ISSS'2003)*, volume 3233 of LNCS, pages 174-191, 2004.
- [12] A. Askarov and A. Sabelfeld. Localized delimited release: combining the what and where dimensions of information release. In *Procs. of SIGPLAN Workshop on Programming Languages and Analysis for Security (PLAS'07)*, pages 53-60, 2007.

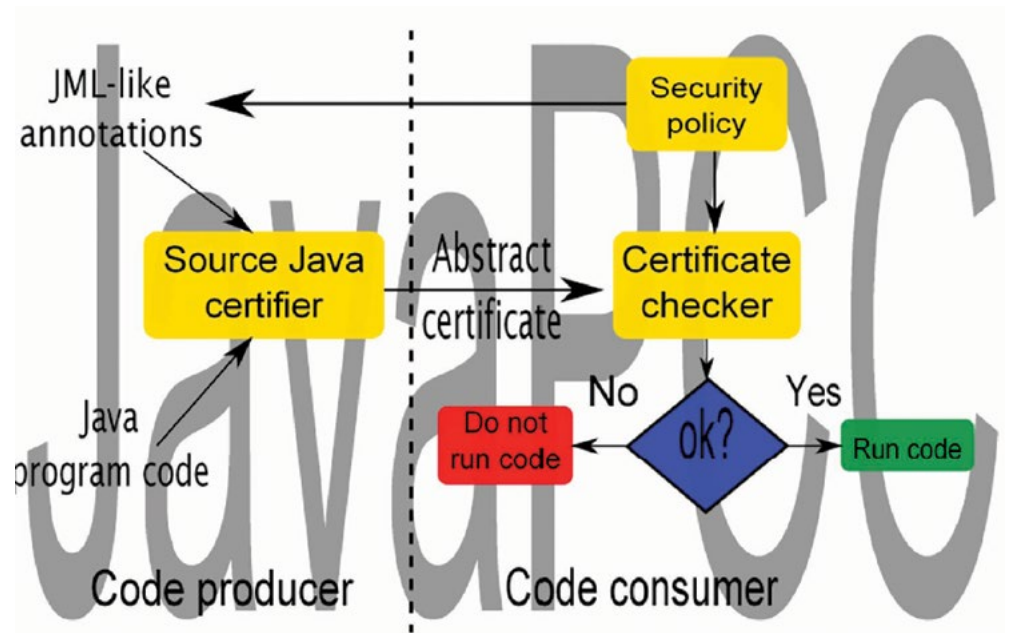
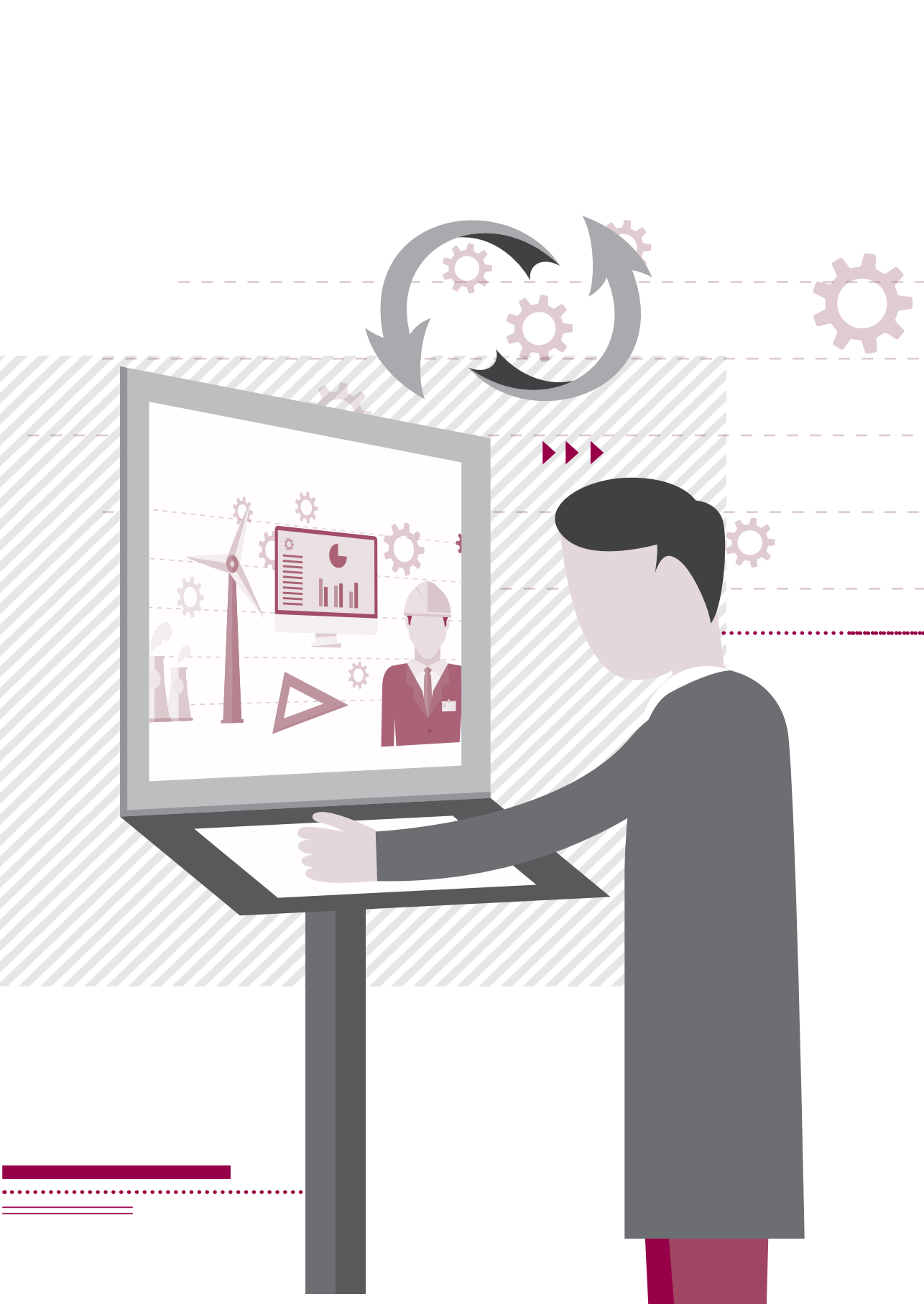


Imagen 1. Funcionamiento de la prueba de concepto. El “*Source Java certifier*” es el componente que con base en la política de seguridad (*security policy*) especificada en sintaxis JML (*Java Modelling Language*) por el consumidor o usuario del código, verifica y certifica el programa fuente escrito en Java. El “*Source Java certifier*” de la FASE I se extendió para contemplar programas con objetos y alias y políticas de desclasificación.



Empleo de la simulación como estrategia de enseñanza en Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma de Manizales UAM.

Use of simulation as a teaching strategy in the Industrial Engineering Program at Autonomia University of Manizales (UAM).

Yesid Forero Páez | Magister en Ingeniería Industrial.
E-mail: yforero@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: Diseño mecánico y desarrollo Industrial “Archytas” ■

Palabras clave: Escenario, Instancia, Modelo.

Key words: Scene, Instance, Model.

Problema a resolver

El proyecto educativo del programa contempla una organización curricular desde diversas áreas, cada una de las cuales tiene una intencionalidad en particular y una en conjunto para la formación integral (Comité de Currículo Ingeniería Industrial UAM®, 2009) (figura 1). Particularmente, el área de formación profesional considera:

- Profundización en el objeto de estudio de la disciplina y sus campos de aplicación, permitiendo explicarla, comprenderla y desarrollarla.
- Elementos de comprensión de los sistemas organizacionales.

En este contexto, las áreas de formación profesional están sujetas a un permanente proceso de mejora en didáctica y aprendizaje para que -junto al aporte de las demás áreas- se direccionen en el cumplimiento del objeto de estudio de la Ingeniería Industrial “los sistemas de producción industrial y de prestación de servicios” (Comité de Currículo Ingeniería Industrial UAM®, 2009)

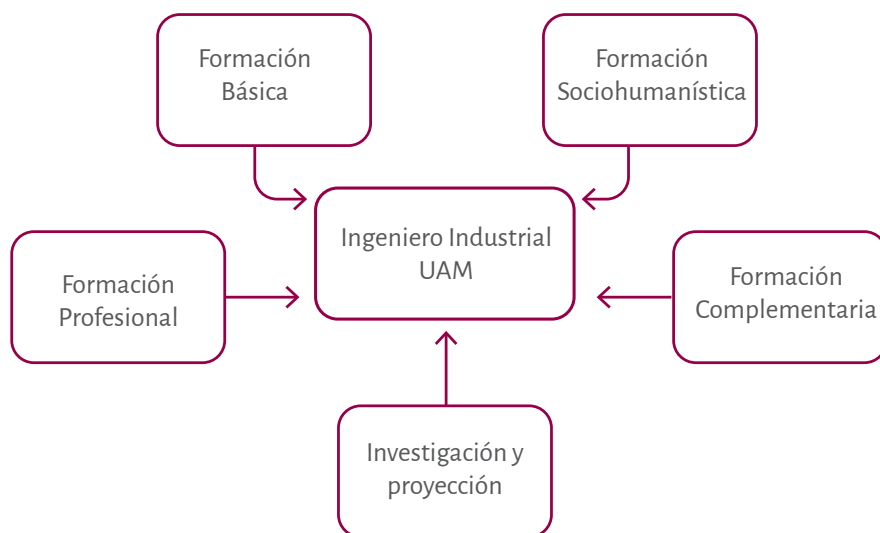


Figura 1. Organización curricular Programa de Ingeniería Industrial (Comité de currículo Ingeniería Industrial UAM®).

De otra parte, el enfoque pedagógico adoptado por la UAM®, entendido como la perspectiva teórica desde la cual se orientan los procesos de enseñanza-aprendizaje, busca operacionalizar los fundamentos curriculares, con el

propósito de promover el pensamiento autónomo y crítico, la toma de decisiones centrada en el análisis del contexto con énfasis hacia un enfoque problémico. Con base en esta premisa de carácter institucional, desde el programa de Ingeniería Industrial, en sus asignaturas medulares, se está en la permanente búsqueda de estrategias que permitan a los estudiantes del programa unos altos niveles de comprensión de las temáticas abordadas; sin embargo subyacen deficiencias en algunas áreas, de orden metodológico, que impiden tanto a estudiantes como a docentes consolidar el proceso de enseñanza – aprendizaje en detrimento de los objetivos institucionales, del programa, de la docencia y del aprendizaje.

Con base en lo anterior, el problema se aborda desde la siguiente pregunta: ¿Cómo diseñar una herramienta de aprendizaje apoyada en técnicas de simulación como estrategia de enseñanza para apoyar los procesos de formación en las áreas de énfasis de Ingeniería Industrial en la Universidad Autónoma de Manizales?

Contexto del estudio

Aprendizaje basado en problemas

Según lo expresa Moran (2011), la educación en ingeniería ha sufrido una importante transformación en las últimas décadas. El tradicional énfasis de enseñanza centrado en la calidad de exposición del profesor ha cambiado significativamente, para orientarse hacia el aprendizaje centrado en el alumno.

Como lo mencionan Fernández & Duarte (2013, citando a Vacca et al., 2011; Alejandro, 2004; Ertugrul, 2000; Okutsu et al., 2013), las diversas metodologías de enseñanza se han visto favorecidas con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación –TIC-, las cuales, en el caso de la ingeniería, implican la utilización de plataformas en internet para el desarrollo de actividades de formación, laboratorios virtuales y experimentación remota, interfaces web para visualizar contenidos, junto con herramientas de simulación específicamente diseñadas para desarrollar habilidades y destrezas en los futuros ingenieros.

Existen diversas metodologías que buscan acercar al estudiante a la solución de problemas del mundo real; una de ellas es el Aprendizaje Basado en Problemas, -ABP-, la cual permite centrar el aprendizaje en el estudiante, e introducir en la enseñanza problemas abiertos y más próximos a su desempeño profesional (Restrepo, 2005 citado por Fernández & Duarte, 2013). Para Moran (2011), el ABP es el método de mayor efectividad para aprender la profesión de la ingeniería. El ingeniero es, en esencia, un solucionador de problemas; para actuar con eficacia, conceptualiza, diseña, implementa y opera servicios, productos y procesos

que satisfacen necesidades sociales; la estrategia ABP habilita en cada una de estas capacidades a los alumnos para hacer de ellos personas competentes en el ejercicio de la ingeniería.

El enfoque problémico es entendido como un sistema complejo integrado por propósitos educativos para plantear, buscar y dar solución a problemas disciplinares e interdisciplinares (Díaz y Gómez, 2003); para Álvarez (1999, citado por Ortiz, 2009), la esencia de la enseñanza problémica consiste en que los estudiantes, bajo la tutoría del profesor, se introducen en la búsqueda y solución de problemas nuevos para ellos, aprendiendo a emplear los conocimientos para resolverlos, a la vez que desarrollan habilidades para analizarlos, buscar información, proponer soluciones. Además, la resolución de problemas forma a los estudiantes para adelantar procesos metacognitivos necesarios para perfeccionar las interacciones con el medio, potencia la argumentación, el respeto por las posiciones de los otros, y el componente afectivo-emotivo por el conocimiento, por su uso y aplicación en la construcción de una sociedad mejor.

Las competencias y el aprendizaje basado en problemas

Sola (2005, citado por Robles, 2013) indica que el ABP es una técnica de aprendizaje donde el protagonismo lo tiene el estudiante y cuya primordial intención es que éste construya su propio conocimiento al resolver un problema; y, así mismo:

- Planear los objetivos de estudio y un método de solución orientado a aplicar sus conocimientos previos, como los que recién estén adquiriendo.
- Fomentar el trabajo en equipo, por cuanto es una técnica de aprendizaje colaborativo.
- Promoción de la interacción, como resultado de la interdependencia social positiva.
- Capacidad para resolver conflictos.

Romero y García (2008), establecen una serie de características que deben cumplir los procesos de formulación de problemas en el marco de ABP:

- Cobertura de objetivos didácticos
- Objetivos holísticos multidisciplinares
- Estructuración
- Complejidad
- Actualidad de los problemas
- Auténticos, relevantes para el alumno o basado en la vida real o profesional.

Recomendaciones

Dirigidas a Docentes de Ingeniería y Estudiantes de Ingeniería Industrial

- Los cambios que impone la sociedad contemporánea requieren que desde todas las áreas profesionales se cuente con personas idóneas con capacidad de afrontar los permanentes y diversos retos que desde el entorno se proponen. En este contexto, el sector educativo se constituye como uno de los principales pilares que soportan el crecimiento socio económico de una región o un país, en sintonía con las fluctuaciones que la dinámica social establece. La Universidad Autónoma de Manizales UAM®, desde su plataforma estratégica, ha direccionado sus esfuerzos hacia brindar a sus estudiantes los medios idóneos para lograr que cada vez sus grados de apropiación del conocimiento sean mayores. En esta perspectiva, el programa de Ingeniería Industrial desde su comité de currículo, como organismo de dirección del programa, está en permanente búsqueda y adopción de estrategias de enseñanza que la permitan una mayor sincronía a la relación docente-discente, para que el profesional graduado tenga una conceptualización clara y precisa sobre todos los aspectos propios de su formación que le permitan intervenir de manera adecuada en su entorno.

- La naturaleza de la Ingeniería Industrial busca que el profesional en esta área tenga una visión integral de las organizaciones como un todo, definiendo perspectivas particulares que integren la organización como un sistema, sin descuidar las individualidades de cada una de las áreas que la conforman. En este sentido, el ingeniero industrial requiere en su proceso de formación la confrontación permanente de situaciones en donde se evalúe su capacidad de abstracción, análisis y síntesis para la toma de decisiones.

- En ingeniería, el método tradicional de enseñanza se ha basado fundamentalmente en la lección magistral impartida por el profesor, donde el alumno puede hacer las preguntas deseadas y tomar apuntes de lo dicho; luego, con esos apuntes, libros de texto y consulta convencionales proceder al estudio individual, apoyado en la realización de talleres conceptuales que reafirmen los puntos tratados desde la teoría, buscando aplicaciones prácticas (Laborí y Olegordia, 2011); en los últimos años, las estrategias de aprendizaje han ido cobrando una importancia cada vez mayor, tanto en la investigación psicológica como en la práctica educativa, que ha convertido el aprender a aprender en una de las metas fundamentales de cualquier proyecto educativo (Torres 2010, citando Pozo y Monereo, 1999)

- De otra parte, en los programas de ingeniería industrial y particularmente en la UAM®, existen diversas áreas que si bien es cierto son fundamentales, desde las mismas universidades se han tratado de forma aislada, impidiendo

una visión integral en la disciplina, a la vez que limitan el accionar de los profesionales; esto probablemente se debe a las limitaciones didácticas desde la docencia y el hecho de la enseñanza tradicional que ha llevado a que los procesos de aprendizaje se estanquen, se vuelvan repetitivos y sin innovación.

- De acuerdo al Proyecto Educativo de Programa (Comité de currículo Ingeniería Industrial UAM®, 2009), las competencias específicas para los estudiantes del programa son:

- Solucionar problemas de diseño, planeación, organización y control de los sistemas de producción en las organizaciones.
- Aplicar técnicas, herramientas y métodos de ingeniería para la gestión de procesos industriales y de prestación de servicios.
- Gestionar proyectos de cambio tecnológico.
- Optimizar el uso de los recursos en los sistemas de producción industrial de bienes y servicios.
- Concebir la organización como un sistema integral para la toma de decisiones.

- En este sentido, el empleo de la estrategia didáctica diseñada permitirá que tanto docentes como estudiantes del programa trasciendan de la relación basada en la transmisión de conocimientos, hacia una enseñanza participativa.

Recommendations

Aimed at Engineering Teachers and Industrial Engineering Students

- The changes imposed by modern society require suitable people from all professional areas that have the capacity to cope with the permanent and diverse challenges of the environment. In this context, the education sector is one of the main pillars that support the socio-economic growth of a region or a country, consistent with the fluctuations established by social dynamics. Autónoma University of Manizales, UAM®, from its strategic platform, has directed its efforts to provide its students with the best means to achieve a better appropriation of knowledge. In this perspective, the Industrial Engineering program from its curriculum committee, as the management entity of the program, is in constant search and adoption of teaching strategies that allow greater synchrony of the teacher-student relationship, so that the graduates have a clear and accurate conceptualization of all the aspects of the formative process and are able to intervene properly in the context.

• The nature of Industrial Engineering seeks to provide professionals in this area with a comprehensive view of organizations as a whole, defining particular perspectives that integrate the organization as a system and without neglecting the individuality of each of the areas that comprise it. In this regard, in the formative process, the industrial engineer requires permanent confrontation of situations where the capacities for abstraction, analysis and synthesis for decision-making are assessed.

• In engineering, the traditional teaching method has been based, mainly, on lectures given by the teacher, where students can ask questions and take notes. Then, with these notes, textbooks and conventional consultation, the students proceed with individual study, which is supported by conceptual workshops that reaffirm the points raised from theory and intend to implement practical applications (Laborí and Olegordia, 2011). In recent years, learning strategies have been gaining importance, both in psychological research and educational practice. These strategies have transformed the learning to learn process into one of the fundamental goals of any educational project (Torres 2010, cited in Pozo and Monereo, 1999).

• On the other hand, in the industrial engineering programs, particularly, in UAM[®], there are several areas that are fundamental, but universities have treated them in isolation. This fact does not allow a comprehensive view in the discipline and limits the performance of professionals. This situation may be caused due to didactic limitations from teaching, as well as the fact that traditional education has led to a stagnation of the learning processes, with them becoming repetitive and without innovation.

• According to the Education Project of the Program (Industrial Engineering Curriculum Committee UAM[®], 2009), the students have to develop the following specific skills:

- Solve design problems; plan, organize and control production systems in organizations.
 - Apply techniques, tools and methods of engineering for industrial process management and service delivery.
 - Manage projects of technological change.
 - Optimize the use of resources in industrial production systems of goods and services.
 - Conceive the organization as a whole system for decision-making.
- In this respect, the use of this didactic teaching strategy allows teachers and students of the program to go beyond the relationship based on the transmission of knowledge towards participatory teaching.

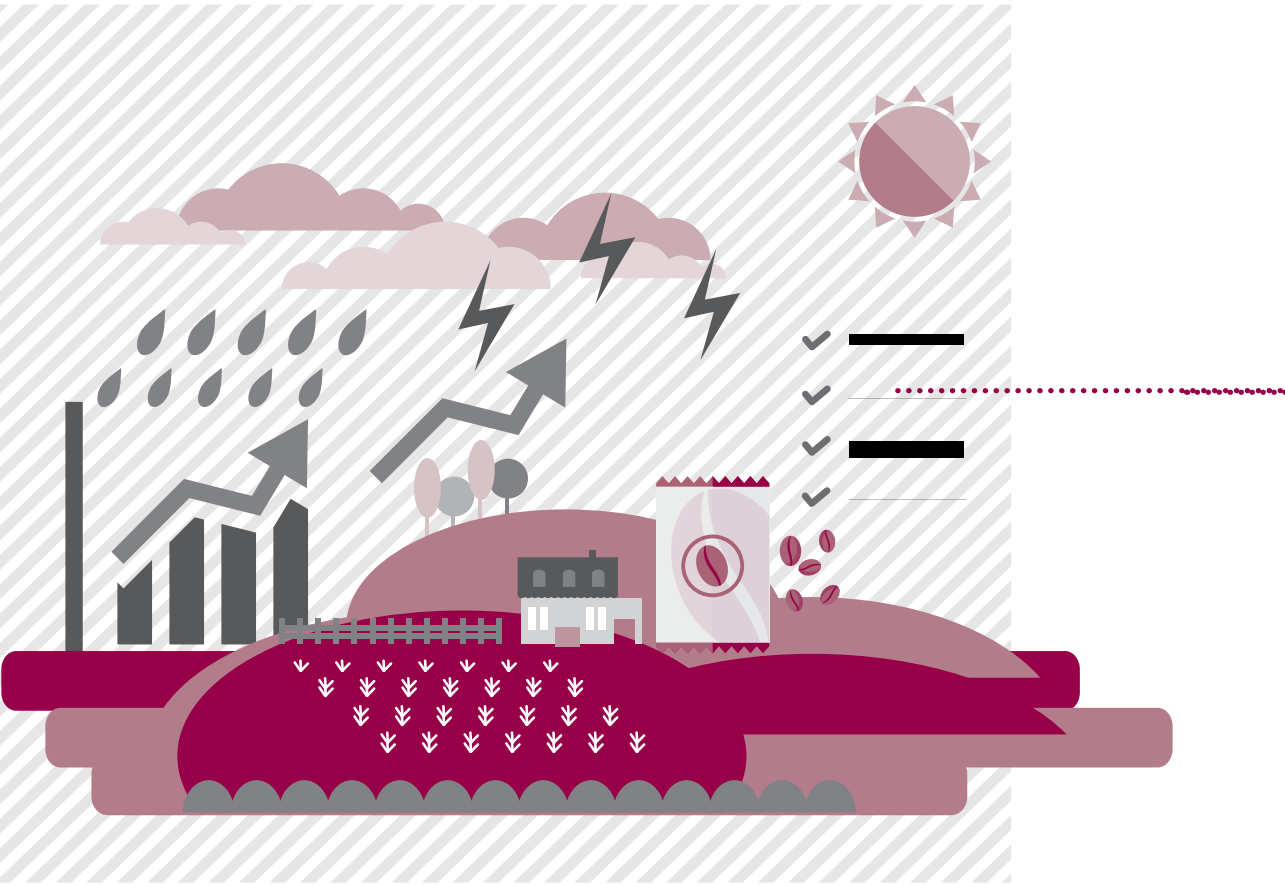
Referencias

- Alejandro, C. (2013). Prácticas de laboratorio de Física General en Internet. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 202 -210.
- Alvarez, I. (1999). El proceso y sus movimientos. Modelo de la dinámica del proceso docente educativo en la educación superior.
- Comité de currículo Ingeniería Industrial UAM®. (2009). *PEP (Proyecto educativo de programa)*.
- Consejo Nacional de Acreditación (CNA). (2014). *Resolución de acreditación de alta Calidad*. Bogotá.
- Díaz, M., Gómez, V. (2003). Formación por ciclos en la Educación Superior. *Serie Calidad de la Educación Superior (9)*, MEN-ICFES.
- Ertugrul, N. (2000). Towards Virtual Laboratories: A survey of LabView-Based Teaching/Learning Tools and Future Trends. *International Journal of Engineering Education*, 171- 180.
- Fernández, F., Duarte, J. (2013). El Aprendizaje basado en Problemas como Estrategia para el Desarrollo de Competencias Específicas en Estudiantes de Ingeniería. *Formación Universitaria*, 6, 29-38.
- Laborí de la Nuéz, B., Olegordia Aguirre, I. (2011). Estrategias educativas para el uso de las nuevas tecnologías de la información y de la educación. *Revista Iberoamericana de educación*.
- Moran Moguel, C. (2011). <http://www.ai.org.mx/>. Obtenido de http://www.ai.org.mx/ai/images/sitio/edodelarte/2011/3._estrategia_de_incorporacion_del_aprendizaje_basado_en_proyectos_en_las_ies_en_ingenieria.pdf: http://www.ai.org.mx/ai/images/sitio/edodelarte/2011/3._estrategia_de_incorporacion_del_aprendizaje_basado_en_proyectos_en_las_ies_en_ingenieria.pdf
- Okutsu, M., DeLaurentis, D., Brophy, S., Lambert, J. (2013). Teaching and Aerospace Engineering Design Course via Virtual Worlds: A Comparative Assessment of Learning Outcomes. *Computers and education*, 288-298.
- Ortiz Ocaña, A. (2009). *Didáctica problematizadora y aprendizaje basado en problemas*. Bogotá: Ediciones Litoral.
- Pozo, J., Monereo, C. (1999). *El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo*. Madrid: Santillana Aula XXI.

- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): Una Innovación Didáctica para la Enseñanza Universitaria. *Educación y Educadores*.
- Robles Obando, N. (2013). Desarrollo de Competencias Genéricas Mediante el Aprendizaje Basado en Problemas. *11th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology* (pág. 14 16). Cancun : Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity.
- Romero Medina, A., García Sevilla, J. (2008). La elaboración de problemas ABP. En C. D. Murcia. (Ed.), *La metodología del aprendizaje basado en problemas* (pp. 33- 53).
- Sola, C. (2005). *Aprendizaje basado en problemas*. México: Trillas.
- Torres Salas, M. I. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. *Revista Electrónica@ Educare*, 131 -142.
- Vacca, V., Caicedo, E., Ramirez, j. (2011). Herramienta Remota de Cálculo y Multiusuario para el Aprendizaje Basado en Problemas Usando Matlab. *Revista Facultad de Ingeniería*, 158 -169.



Figura 2. Representación gráfica del modelo de simulación. Fuente: Software de simulación Promodel (2014)



Aplicación de modelos de cultivo del café para la evaluación de efectos de variabilidad climática

Implementation of coffee cultivation models for evaluating effects of climate variability

Karen Castañeda Peláez | Bióloga

E-mail: Karen.c.pelaez@gmail.com.

Olga Lucía Ocampo López | Magíster en Ingeniería

E-mail: olocampo@autonoma.edu.co

■ **Grupo de Investigación:** Diseño mecánico y Desarrollo Industrial, Desarrollo Regional Sostenible ■

Palabras clave: *Café, Modelación de cultivos, Variabilidad Climática.*

Key words: *Coffee, Crop Modeling, Climate Variability.*

Problema a resolver

La Oscilación del Sur, ENSO, y los eventos producidos por el fenómeno de El Niño y La Niña, inciden en la variabilidad climática interanual en Colombia. Durante la fase cálida, se produce déficit en la magnitud del ciclo anual de lluvias y el aumento consistente de las temperaturas; por el contrario, durante La Niña, se genera el efecto contrario, con incremento de las precipitaciones, reducción de la temperatura y la radiación solar, con efectos en el régimen hidrológico (IDEAM, 2010; Ocampo y Londoño, 2014).

Los rendimientos de los cultivos se disminuyen significativamente por las mayores temperaturas, como consecuencia, por ejemplo, del estrés térmico e hídrico, del acortamiento de la estación de crecimiento y de la mayor presencia de plagas y enfermedades (IDEAM, 2013; Ocampo, 2011). El café es vulnerable a las variaciones climáticas, dado que la floración y la fructificación están estrechamente ligadas a la distribución de periodos húmedos y secos, la temperatura del aire y los fotoperiodos (Ramírez, *et al.*, 2010).

Los estudios del Centro Nacional de Investigaciones del café (Cenicafé) revelan daños en la cosecha por la deficiencia hídrica durante el proceso de floración y la etapa de llenado de granos, las cuales pueden producir granos flotantes o vacíos, en los que no se da ninguna formación de endospermo; granos con llenado parcial, granos negros y granos pequeños (Arcila, 2007; Jaramillo *et al.*, 2009; Ramírez *et al.*, 2010).

La incidencia de los fenómenos asociados a la variabilidad climática en Colombia y en especial en la zona cafetera colombiana, se encuentra determinada por la deficiencia hídrica en el suelo y los efectos que esto produce en los cultivos (Jaramillo *et al.*, 2009). Sin embargo, los efectos sobre la producción no se han determinado en su totalidad y se requieren mayores desarrollos e investigaciones que determinen la respuesta de los cultivos a la variabilidad climática y al cambio climático.

En consecuencia, se hace necesario establecer los efectos de la variabilidad climática en la producción, empleando herramientas modernas (como la modelación de cultivos que puede ser utilizada en la planeación de estrategias de producción) de tal manera que proporcionen herramientas para la toma de decisiones tácticas durante el ciclo del cultivo (Hernández *et al.*, 2009).

Contexto del estudio

En Colombia existen 590 municipios y 560.000 caficultores que se dedican al cultivo del café, según la Federación Nacional de Cafeteros –FNC- (2014). El sector cafetero es relevante para la economía nacional; es uno de los principales renglones en exportación, emplea de manera directa a 530 mil personas y aproximadamente 2,5 millones de personas dependen del cultivo (FNC, 2014).

Las plantaciones se encuentran distribuidas en las vertientes de las cordilleras andinas, desde el Ecuador geográfico hasta los 12° de latitud norte, entre 72° (Arauca) y 78° (Nariño) de longitud oeste, principalmente dentro de la franja altitudinal de 1.000 a 2.000 metros sobre el nivel del mar. Estas, a su vez, se encuentran delimitadas por ecotopos cafeteros, que son regiones agro ecológicas delimitadas geográficamente, teniendo en cuenta condiciones predominantes de clima, suelo y relieve, donde se obtiene una respuesta biológica similar del cultivo del café (Gómez *et al.*, 1991).

En el departamento de Caldas la caficultura es una de las apuestas productivas que busca el desarrollo de nichos como los cafés especiales. Según las estadísticas de la FNC (2014), el departamento cuenta con 45.891 fincas con 77.559 hectáreas dedicadas a la producción de café que pertenecen al 6% de los caficultores del país; respecto al área sembrada en café, los cultivos de Caldas son en un 99% tecnificados, el 69% es sembrado en variedades resistentes y el 31% restante en susceptibles; por otra parte, considerando la exposición solar del cultivo, el 14% del área se siembra a semi sombra o sombra y el 86% al sol. Estas características de los sistemas de producción tecnificado y al sol aumentan las condiciones de vulnerabilidad las condiciones climáticas (Turbay *et al.*, 2014).

Para realizar predicciones acerca del rendimiento, crecimiento y desarrollo de las plantas, la dinámica de humedad y otros nutrientes, se han desarrollado modelos de simulación. Estos imitan el funcionamiento de los sistemas reales y son una representación simplificada para estudiar el comportamiento en este caso de los cultivos (Gálvez, 2012).

En la modelación se pueden considerar tres vías, dependiendo de la jerarquía de los procesos: Carbono, radiación y transpiración. Por el balance de Carbono se simula el crecimiento; un índice térmico controla el desarrollo del cultivo y en los balances de agua se considera el stress hídrico (Brisson *et al.*, 1998). Por otra parte, las unidades de tiempo fisiológico se expresan en grados día que determinan el paso de una etapa fenológica a otra, hasta completar el ciclo de vida; en ese sentido las plantas necesitan una cantidad de grados día para ir desde la siembra hasta la cosecha (Jaramillo, 2005).

Los modelos de cultivos son útiles para analizar las interacciones entre la productividad con aspectos que pueden influir en el ciclo reproductivo de las plantas como el clima y la disponibilidad de agua. Para realizar la modelación, se parte de una condición ideal donde un cultivo, bien adaptado a unas condiciones

climáticas, puede dar la máxima producción; el rendimiento máximo, por tanto, no está limitado por agua, nutrientes, plagas o enfermedades y está determinado por el tipo de cultivo, la radiación solar y la temperatura ambiental (Giraldo y Ochoa, 2012).

En este estudio se aplicaron los modelos Cropsyst de la Universidad de Washington, empleando la plataforma BIOMA de la Unión Europea y AquaCrop de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO-, para la modelación del cultivo del café.

Recomendaciones

Dirigidas a Caficultores, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Cenicafé, Comunidad Académica

- Los efectos combinados de la fase húmeda y cálida del ENSO tienen fuertes impactos en la producción cafetera en la zona evaluada. La adecuada parametrización de los modelos de cultivo puede permitir la comprensión de la influencia de las variables agroclimáticas en estos impactos.

- Los resultados sugieren que el modelo Cropsyst en BIOMA representa de manera satisfactoria la productividad del cultivo del café con los parámetros de Calibración definidos en este estudio; sin embargo, se requiere mejorar la calibración en los períodos húmedos, para que las salidas del modelo reproduzcan apropiadamente los cambios observados en la producción por efecto de variabilidad climática.

- El modelo Aquacrop debe parametrizarse mejor, porque los resultados de validación no fueron satisfactorios, dado que no reproduce la variabilidad en la producción cafetera por efectos del fenómeno ENSO.

- La identificación apropiada de las coberturas, las zonas de cultivo y las series temporales de productividad son los principales vacíos que dificultan la modelación de cultivos, dado que se requiere “buena información” espacio-temporal en escalas apropiadas, para calibrar los modelos.

Recommendations

Aimed at Coffee Growers, National Federation of Coffee Growers of Colombia, Cenicafé, Academic Community

- The combined effects of the wet and warm phase of ENSO have strong impacts on coffee production in the region of interest. The appropriate

parameterization of cultivation models can lead to understand the effects of agro-climatic variables in these impacts.

- The results suggest that the CropSyst BIOMA model satisfactorily represents the coffee crop productivity with the Calibration parameters defined in this study; however, it requires improvement in calibration during wet periods, so that the model outputs properly reproduce the observed changes in production due to climate variability.

- The AquaCrop model should be better parameterized because the validation results were not satisfactory, since it does not reproduce the variability in coffee production due to the effects of ENSO.

- Proper identification of the coverage range, growing regions and time series of productivity are the main gaps that hinder crop modeling, because "good space-time information" is required at appropriate scales to calibrate the models.

Referencias

Arcila, J. (2007). Factores que determinan la productividad del cafetal. Sistemas de producción de café en Colombia. CENICAFÉ, Chinchiná, Colombia, 61-86.

Brisson N., Mary B., Ripoche D., Jeuffroy M.H., Ruget F., Nicoullaud B., Gate P., Devienne-Baret F., Antonioletti R., Durr C., Richard G., Beaudoin N., Recous S., Tayot X., Plenet D., Cellier P., Mchet J.M., Meynard J.M., Delécolle R., (1998). STICS: a generic model for the simulation of crops and their water and nitrogen balances. I. Theory and parameterisation applied to wheat and corn, *Agronomie* 18, 311-346.

Federación Nacional de Cafeteros. (2014). *Comportamiento de la Industria Cafetera Colombiana 2014*.

Gálvez, G. (2012). Modelación de cultivos agrícolas. Algunos ejemplos. *Cultivos Tropicales*, 31(3), 60-65.

Giraldo, G. W. G., Ochoa, A. (2012). Calibración y Validación del Modelo SIMBA-POP en la Zona Bananera del Urabá Antioqueño, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, Medellín, 65(1), 6419.

Gómez, L., Caballero, A., & Baldión, J. (1991). *Ecotopos cafeteros de Colombia*. Bogotá: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 131.

Hernández, N., Soto, F., Caballero, A. (2009). Modelos de simulación de cultivos: Características y usos. *Cultivos Tropicales*, 30(1), 00-00.

- IDEAM. (2010). *Estudio Nacional de Agua 2010*. Bogotá: Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- IDEAM. (2013) Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de cultivos por sectores. *Informe técnico*. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Efectos+del+Cambio+Climatico+en+la+agricultura.pdf/3b209fae-f078-4823-afao-1679224a5e85>. Bogotá D.C.
- Jaramillo Robledo, A. (2005). *Clima andino y café en Colombia* (No. Doc. 21237) CO-BAC, Bogotá).
- Jaramillo-Robledo, A., Arcila-Pulgarín, J., Centro, A. (2009). *Variabilidad climática en la zona cafetera colombiana asociada al evento de El Niño y su efecto en la caficultura*. *Avances Técnicos CENICAFÉ*.
- Ocampo, O. L., Vélez, J. J., Londoño, A. (2014). *Análisis de vulnerabilidad hídrica de la cuenca del río Chinchiná*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Ocampo, O. (2011). El cambio climático y su impacto en el agro. *Revista de Ingeniería*, (33), 115-123.
- Ramírez, V., Jaramillo, A., Arcila, J. (2010). *Índices para evaluar el estado hídrico en los cafetales*.
- Ramírez-Villegas J., Salazar, M., Jarvis, A., Navarro-Racines C. E. (2012). A way forward on adaptation to climate change in Colombian agriculture: perspectives towards 2050. *Clim Chang*. 115 (3-4):611-628.
- Turbay, S., Nates, B., Jaramillo, F., Vélez, J. J., Ocampo, O. L. (2014). Adaptación a la variabilidad climática entre los caficultores de las cuencas de los ríos Porce y Chinchiná, Colombia. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 2014(85), 95-112.

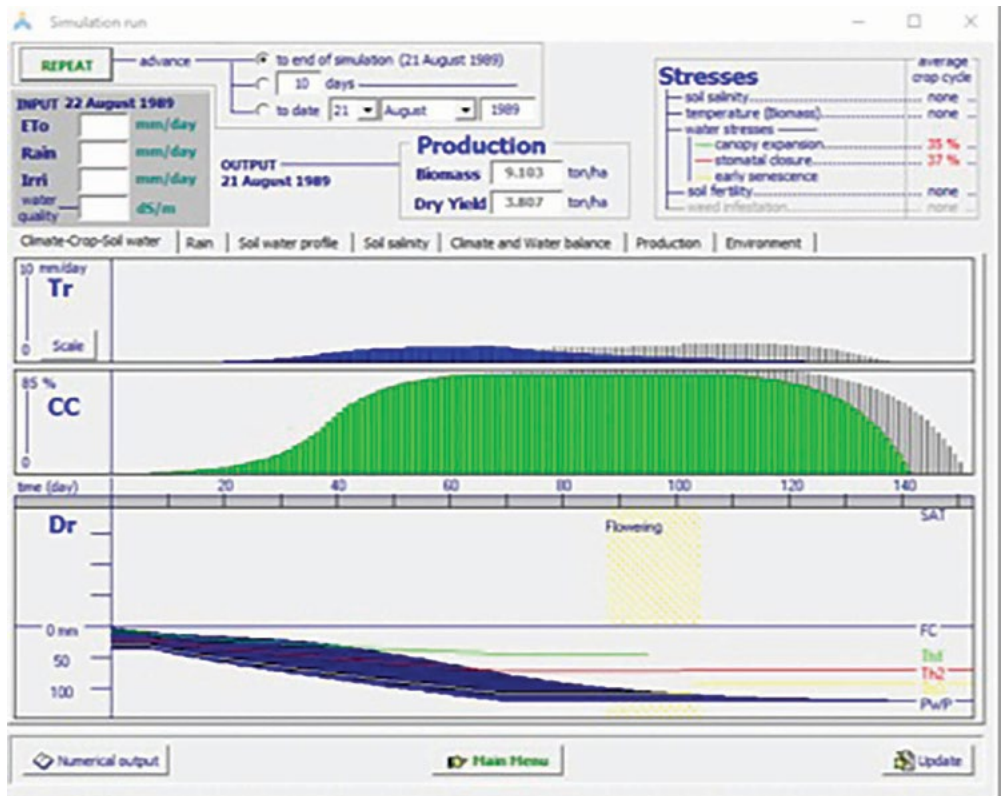
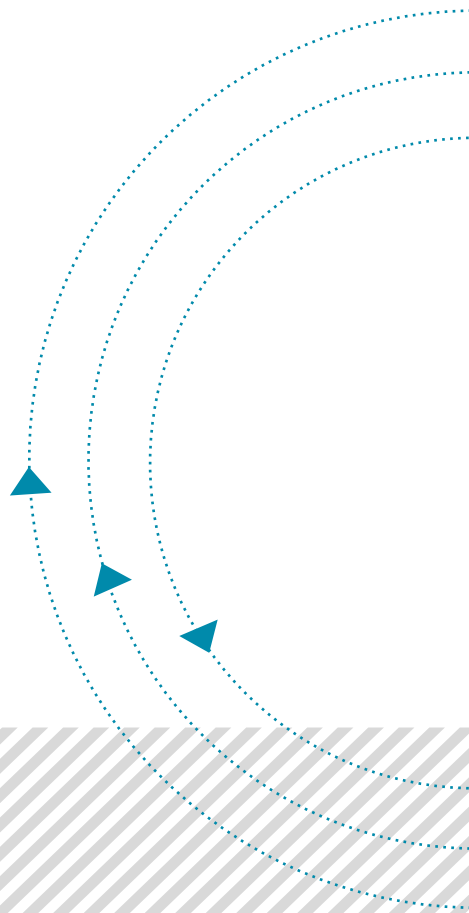
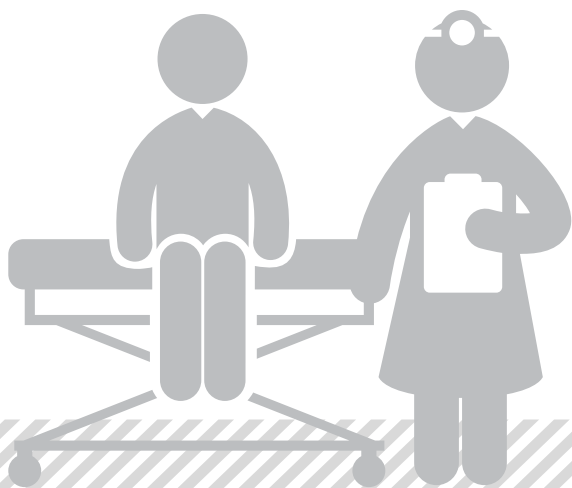
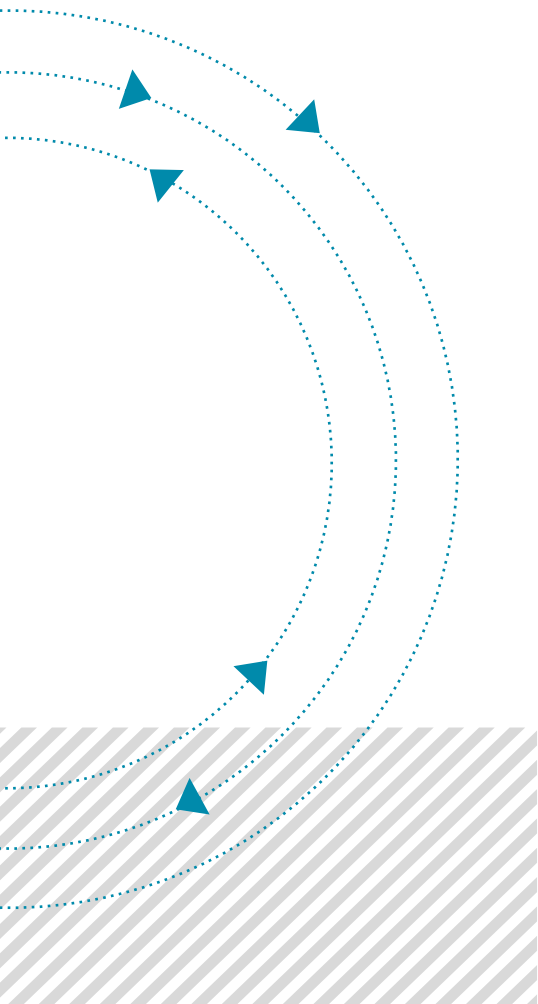


Imagen 1. Variabilidad climática





Salud



Adaptación y validación de la Escala INICO-FEAPS para la evaluación integral de la calidad de vida de colombianos con Discapacidad Intelectual

Adaptation and validation of the INICO-FEAPS scale for comprehensive assessment of the quality of life of Colombians with intellectual disabilities

Claudia Patricia Henao Lema | Fisioterapeuta; Magíster en Neurorehabilitación; Doctora en Discapacidad.

E-mail: cphenao@autonoma.edu.co

Leonor Córdoba Andrade | Psicóloga; Doctora en Discapacidad.

Miguel Ángel Verdugo Alonso | Psicólogo; Doctor en Psicología; Director Instituto Universitario de Integración en la Comunidad –INICO-, Universidad de Salamanca.

■ Grupos de Investigación: **Cuerpo Movimiento, Universidad Autónoma de Manizales; Grupo de Investigación Configuraciones, Universidad del Tolima** ■

Palabras clave: *Discapacidad intelectual, Calidad de vida, Estudios de validación*

Key words: *Intellectual disability, Quality of life, Validation studies*

Problema a resolver

La discapacidad intelectual (antes Retardo Mental) ha sufrido un proceso evolutivo en términos de concepción que se viene reflejando en la forma como la sociedad percibe a las personas y en la transformación de las prácticas dirigidas a ellas (Verdugo y Schalock, 2010). Bajo los planteamientos de Schalock (2010), y en consonancia con el constructo de discapacidad que promueve la OMS, hoy en día se asume la discapacidad intelectual “en términos de la interacción recíproca entre la persona con una condición de salud y su entorno, y en la que los apoyos desempeñan un papel importante en la mejora del funcionamiento humano” (OMS, 2011). Estos planteamientos transforman la mirada hacia esta población, al ser considerada como “sujetos con capacidades para tomar decisiones y expresar sus gustos, deseos, metas y aspiraciones que les posibilitan su mayor participación en las decisiones que les afectan” (Córdoba, Henao y Verdugo, 2016). Así, estas transformaciones promueven el uso de terminología más neutra y menos estigmatizante que, a su vez, propenda por un trato igualitario a las personas, en el cual debe primar el respeto por la dignidad humana. Con base en las consideraciones anteriores, la atención a esta población se ha volcado hacia comprender y transformar diferentes elementos de los contextos que la rodean, y brindar los apoyos que dicha población necesita, con el objetivo de impactar su calidad de vida.

Contexto del estudio

Schalock y Verdugo, reconocidas autoridades en el tema de calidad de vida de personas con discapacidad intelectual, afirman que los principios que rigen la calidad de vida tanto de población con discapacidad como de personas sin discapacidad, son en esencia los mismos, dado que están totalmente ligados a la concepción de ser humano y, por ello, se enmarcan claramente en una cuestión de derechos humanos (Henao-Lema, Verdugo-Alonso y Córdoba-Andrade, 2015). Los mismos autores proponen un modelo de calidad de vida que se asume desde lo que consideran el núcleo de la vida de las personas: el *bienestar emocional*, las *relaciones interpersonales*, el *bienestar material*, el *desarrollo personal*, el *bienestar físico*, la *autodeterminación*, la *inclusión social* y *los derechos*. Además, señalan que si se satisfacen adecuadamente las necesidades en estas dimensiones, se logra enriquecer la vida de las personas y se brindan herramientas para el desarrollo de su proyecto vital (Schalock y Verdugo, 2003; Schalock, 2010).

Basados en este modelo, Verdugo, Gómez, Arias, Santamaría, Clavero y Tamarit desarrollaron la Escala INICO –FEAPS de evaluación integral de la calidad de vida de personas con discapacidad intelectual o del desarrollo, y la

validaron en población española (Verdugo *et al.*, 2013a, 2013b; Gómez, Verdugo y Arias, 2015). El objetivo de la escala es identificar el perfil de la calidad de vida de las personas, para que se constituya en línea base para el diseño, implementación y evaluación de los resultados personales, y las intervenciones y apoyos que proporcionan las diferentes organizaciones que prestan servicios a la población. Dadas sus propiedades psicométricas, la Escala INICO-FEAPS se constituye como una herramienta válida y fiable para la evaluación de la calidad de vida de personas con discapacidad intelectual que puede aportar de forma importante a la transformación de la vida de estas personas.

La literatura sobre calidad de vida en población con discapacidad intelectual ha aumentado de forma importante en los últimos tiempos, predominando los estudios en el tema desarrollados principalmente en Europa. En Latinoamérica se visualizan algunos trabajos que muestran resultados de calidad de vida a partir de la utilización de instrumentos de evaluación que han sido adaptados y validados a poblaciones y culturas específicas (Córdoba, Henao y Verdugo, 2016). En Colombia se comenzó a explorar el tema recientemente, a partir de la adopción de los nuevos desarrollos en el constructo general de discapacidad introducido por la OMS en el 2001, a través de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud –CIF- (OMS, 2001), y de los ajustes realizados por la Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y de Desarrollo en el año 2011 (AAIDD, 2011).

Recomendaciones

Dirigidas a población con discapacidad intelectual y sus familias; Organizaciones de y para personas con discapacidad que incluyan dentro de sus beneficiarios o afiliados a aquellas con discapacidad intelectual; Instituciones y profesionales de las áreas de la salud, educación, trabajo, servicios sociales, de apoyo al empleo, entre otros, que presten sus servicios a población con discapacidad intelectual; Investigadores en el área de calidad de vida y discapacidad.

- Es de gran importancia la adaptación y validación en población colombiana de la Escala INICO-FEAPS de evaluación integral de la calidad de vida de personas con discapacidad intelectual, en tanto que se constituye como el principal insumo que se deriva de la investigación que la subyace, a través del cual los profesionales e instituciones que trabajan con esta población establecen la línea base que orienta el diseño, implementación y evaluación de

las intervenciones y apoyos que se proporcionan a la población, al documentar los resultados personales de las intervenciones en relación con la calidad de vida de las personas.

- En este sentido, se insta a las instituciones, profesionales y en general a las personas interesadas en el tema en Colombia, a incorporar en su prácticas cotidianas el constructo de calidad de vida y en especial la Escala INICO-FEAPS, como parámetro que tiene el potencial de constituirse en agente de transformación para las personas con discapacidad y para las organizaciones que les proveen sus servicios.

Recommendations

Aimed at people with intellectual disabilities and their families; organizations of and for persons with disabilities that include within their beneficiaries or members, those with intellectual disabilities; institutions and professionals in the areas of health, education, labor, social services, employment support, among others, providing services to people with intellectual disabilities; researchers in the area of quality of life and disability.

- The adaptation and validation in the Colombian population of INICO-FEAPS Scale for comprehensive assessment of the quality of life of people with intellectual disabilities is very important, as it is constituted as the main input derived from research that underlies it , through which professionals and institutions working with this population lay the foundation that guides the design, implementation and evaluation of interventions and supports provided to the population, to document the personal results of interventions in relation to the quality of life of people.

- In this sense, institutions, professionals and generally, interested persons on the issue in Colombia are invited to incorporate the construct of quality of life and especially the INICO-FEAPS Scale into their daily practices, as a parameter that has the potential to become an agent of transformation for people with disabilities and organizations that provide their services.

Referencias

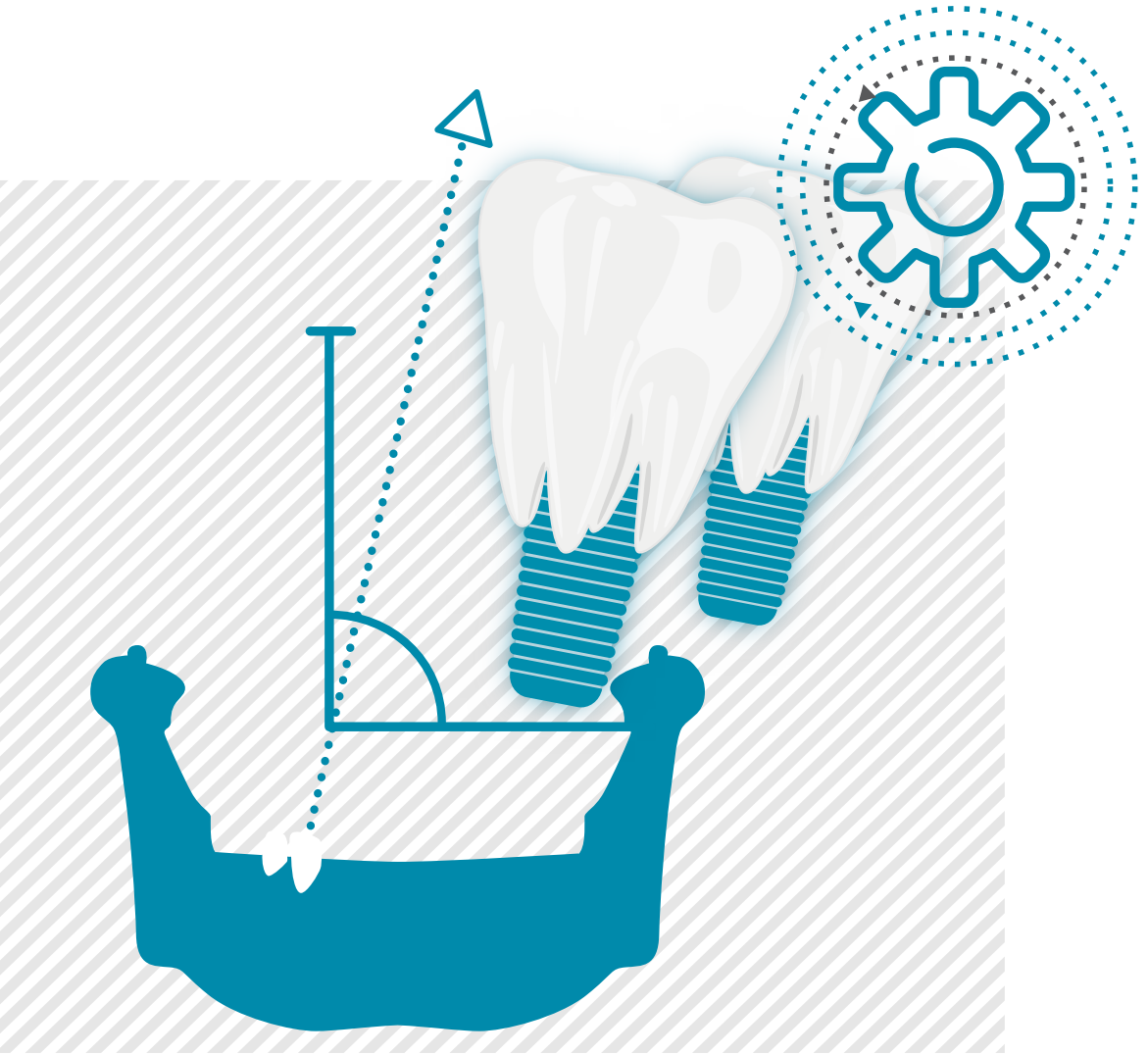
- Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y de Desarrollo -AAIDD; Verdugo Alonso, Miguel Ángel (trad.) (2011). *Discapacidad intelectual: definición, clasificación y sistemas de apoyo (11 ed)*. Madrid: Alianza.
- Córdoba, L., Henao, C.P., Verdugo, M.A. (2016). Calidad de vida de adultos colombianos con discapacidad intelectual. *Hacia promoci. salud*; 21(1), 91-105. DOI: 10.17151/hpsal.2016.21.1.8.
- Gómez, L., Verdugo, M.A. y Arias, B. (2015). Validity and reliability of the INICO-FEAPS Scale: An assessment of quality of life for people with intellectual and developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 36, 600–610.
- Henao-Lema, C.P., Verdugo-Alonso, M.A., Córdoba-Andrade, L. (2015). Adaptación para Colombia de la Escala INICO-FEAPS de evaluación de calidad de vida de personas con discapacidad intelectual. *Rev. Fac. Med*, 63 (4), 237-245
- Organización Mundial de la Salud-OMS. (2001). *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud –CIF-, (1 ed)*. Madrid, España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Secretaría General de asuntos Sociales. Instituto de Migraciones y Servicios Sociales.
- Schalock, R.L. (2010). Aplicaciones del paradigma de calidad de vida a las personas con Discapacidad Intelectual y del Desarrollo. En: Verdugo, M.A., Crespo, M., Nieto, T. (Ed), *Aplicación del paradigma de Calidad de Vida*. VII Seminario de Actualización Metodológica en Investigación sobre Discapacidad, SAID, Colección Actas 6.
- Schalock, R.L. y Verdugo, M.A. (2003). *Calidad de Vida. Manual para profesionales de educación, salud y servicios sociales*. España: Alianza Editorial.
- Verdugo, M., Gómez, L., Arias, B., Santamaría, M., Clavero, D. y Tamarit, J. (2013a). *Escala INICO-FEAPS: Evaluación Integral de la Calidad de Vida de personas con Discapacidad Intelectual o del Desarrollo*. Colección Herramientas 7/2013. Salamanca: Publicaciones del INICO, Instituto Universitario de Integración en la Comunidad, Universidad de Salamanca.
- Verdugo, M., Gómez, L., Arias, B., Santamaría, M., Clavero, D. y Tamarit, J. (2013b). Evaluación de la calidad de vida en personas con discapacidades intelectuales o del desarrollo: la escala INICIO-FEAPS. *Siglo Cero: Revista Española sobre Discapacidad Intelectual*, 44 (247), 6-20.
- Verdugo, A. y Schalock, R. (2010). Últimos avances en el enfoque y concepción de las personas con discapacidad intelectual. *Siglo Cero. Revista Española sobre Discapacidad Intelectual*, 41(4), 7-21.



Imagen 1. Imagen de referencia al artículo

Fuente: Recuperado de World Health Organization. Images of health and disability. <http://www.who.int/features/galleries/disabilities/>





Evaluación del efecto de la inclinación de dos implantes no ferulizados sobre el comportamiento protésico de sobredentaduras en pacientes desdentados mandibulares

Assessment of the effects of two inclined unsplinted implants on overdentures prosthetic behavior in patients with edentulous mandible

Juan Alberto Aristizábal Hoyos | Rehabilitador Oral Integral, Universidad Autónoma de Manizales.

E-mail: jaristi@autonoma.edu.co

Luis Alejandro Restrepo Herrera | Residente de la especialización en Rehabilitación Oral UAM.

E-mail: luis.restrepoH@autonoma.edu.co

Camilo Andrés Gálvez Reyes | Residente de la especialización en Rehabilitación Oral UAM.

camilo.galvezr@autonoma.edu.co

Jackeline Mulett Vásquez | Ortodoncista, Universidad Autónoma de Manizales

E-mail: jmulett@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Investigación en Salud Oral –INSAO–** ■

Palabras clave: *Implantes dentales, Sobredentaduras, Prótesis mandibular, Angulación del implante.*

Key words: *Dental implants, Overdentures, Mandibular prosthesis, Implant angulation*

Problema a resolver

Una de las terapéuticas planteadas para recuperar fisiológicamente los dientes perdidos es a través de los implantes dentales, que son aditamentos que se colocan en el hueso remanente y sobre los que se realiza la rehabilitación de la corona, o también, en conjunto con otros implantes más pueden servir de soporte para rehabilitación con sobredentaduras. Se ha comprobado que existen factores intrínsecos que pueden afectar el comportamiento mecánico y clínico de los implantes, como el tipo de implante, la zona quirúrgica y la angulación (1).

La relación entre la posición mandibular de los implantes rehabilitados con sobredentaduras con el plano oclusal de las prótesis correspondientes, influye también en el éxito del tratamiento. En la rehabilitación oral se establece que la fuerza perpendicular al plano oclusal corresponde al eje vertical del implante, aunque ésta teorización resulta muy simple con respecto a la complejidad del proceso. Generalmente, los rehabilitadores sugieren que el eje del implante sea perpendicular al plano oclusal; no obstante, este aspecto puede verse afectado por otros factores propios al individuo, tales como la anatomía y la morfología ósea de los maxilares, propias del implante o inherentes a la técnica (2, 3).

Los cambios en la ubicación y angulación de los implantes pueden repercutir en la capacidad de carga que pueden soportar y con ello aumentar o disminuir la probabilidad de fracaso clínico. Aunque las fuerzas naturales que ocurren en una situación clínica son difíciles de determinar y son complejas de entender, Stern y col (4) demostraron la simultaneidad de fuerzas verticales y horizontales que se transmiten a los implantes restaurados con sobredentaduras.

Aunque se ha sugerido que los implantes angulados pueden producir momentos de flexión, interferir en la construcción de las prótesis o dificultar el control de la placa, hay pocos estudios publicados que determinan si la angulación de los implantes contribuye a los problemas para el mantenimiento de las prótesis. Se ha sugerido que aunque la divergencia cercana a 10° entre dos implantes no ferulizados puede ser tolerada, dará como resultado un desgaste excesivo de las divergencias o convergencias amplias, lo que lleva a una disminución en la retención de la sobredentadura y los componentes del implante (5).

Algunos autores han afirmado que los implantes planificados para su uso con sobredentaduras deben ser paralelos uno del otro para obtener la retención de fijación predecible y asentamiento completo de los elementos de retención para evitar el desgaste prematuro o fatiga de los componentes implicados (6). Y se ha indicado que lo más adecuado es que los implantes se coloquen paralelos a la vía de inserción de las prótesis y perpendiculares al plano oclusal, como sea posible, de modo que estén cargados axialmente, minimizando la producción de momentos de flexión (7).

Otros investigadores han manifestado la posibilidad de que las fuerzas horizontales dirigidas a los implantes pueden contribuir a la resorción ósea o a defectos angulares. Sin embargo, la colocación óptima de los implantes también

depende de la anatomía y morfología del hueso. La posición del implante es controlada en última instancia por el cirujano y es claro que el proceso de ubicación del implante puede tener un impacto en el éxito de la oseointegración (8).

Contexto del estudio

Aunque muchos estudios muestran un alto grado de satisfacción de los pacientes portadores de sobredentaduras sobre implantes (9-11) y que la calidad de vida de éstos pacientes es superior cuando es comparada con la de pacientes portadores de prótesis totales convencionales (12, 13), también existe un incrementado número de reportes de reparaciones y mantenimientos de las prótesis removibles implanto-soportadas (14-16). Watson y colaboradores (17) investigaron la necesidad de mantenimiento y reparación de sobredentaduras mandibulares, comparando tres sistemas diferentes de implantes, y encontraron que en el primer año de uso el 68% de los pacientes requirió algún tipo de mantenimiento prostodóntico.

La mayoría de las reparaciones y ajustes que usualmente son requeridos en las sobredentaduras unidas con attachment en bola se incluyen: pérdida de los tornillos del abutment, fractura del receptáculo para la bola, rebase de la base de la dentadura y ulceraciones (18-20). El alto porcentaje de éxito de los implantes inter-foraminales usados para soportar sobre-dentaduras mandibulares ha sido bien documentado, a partir de lo cual se ha recomendado que los implantes, especialmente cuando son contemplados ajustes individuales en bola, sean colocados paralelos uno al otro y a la vía de inserción de la prótesis, para prevenir el incompleto asentamiento de la prótesis y el desgaste prematuro de los ajustes, y para proveer una carga axial de los implantes sin producir momentos de tensión (21). La retención puede ser también magnimizada cuando los implantes son paralelos (22).

Desde hace muchos años se ha tenido la inquietud científica acerca de las fuerzas que actúan en los implantes dentales que soportan sobredentaduras. En 1993, Mericske-Stern (7) realizó un estudio donde observó la inclinación relativa del eje de los implantes con respecto al plano mandibular de las respectivas prótesis a través de radiografía cefalométrica. En éste estudio encontró que 70% de los implantes mostraron una inclinación bucal, 11% mostraron una inclinación lingual y solamente encontró un 19% con un ángulo de 90 grados.

En el 2001, Walton y colaboradores (8) realizaron un estudio tendiente a desarrollar una técnica para medir la angulación entre dos implantes y entre cada implante con referencia a planos, para analizar la relación entre el mantenimiento (ajustes y reparaciones) del ajuste en bola uniendo sobredentaduras mandibulares y la angulación de los implantes, y para observar si existía cualquier correlación entre la experiencia del cirujano y la orientación del implante.

En el 2012, Shahab (23) presentó un estudio con el propósito de investigar la influencia de los implantes con 5° y 10° de inclinación en la retención y longevidad de implantes, reteniendo sobre dentaduras

Sahin y colaboradores (24) afirmaron que en toda la incidencia de la carga clínica, las fuerzas oclusales son primero introducidas en la prótesis y luego alcanzan la interface hueso-implante. Afirmaron, basados en otros autores, que durante la carga clínica de un implante la dirección de la fuerza casi nunca coincide a lo largo del eje central y que, por el contrario, las fuerzas oclusales son aplicadas en diferentes localizaciones y frecuentemente en una dirección que crea un brazo de palanca, el cual causa fuerzas de reacción y momentos de flexión. Las prótesis soportadas por uno o dos implantes reemplazando dientes posteriores perdidos están sujetas a un riesgo incrementado de sobrecarga de flexión (25).

Çelik en el 2013 (26) realizó un estudio fotelástico para evaluar el efecto de la inclinación del implante y los ajustes en la transferencia de cargas, y para comparar los diferentes diseños de ajustes en sobredentaduras mandibulares implanto-retenidas. En el modelo con implantes inclinados observaron patrones de estrés superiores para los implantes unidos con barra, en comparación con cierto tipo de anclajes individuales no ferulizados.

Recomendaciones

Dirigidas a: Odontólogos, especialistas en rehabilitación oral y periodoncia, principalmente.

- La modalidad de tratamiento que ha mostrado niveles de satisfacción y recuperación de la estética y salud oral de los pacientes y de relativamente bajo costo, son las sobre-dentaduras colocadas sobre dos implantes no ferulizados. Los países con alto nivel de desarrollo y especialmente los países en vía de desarrollo como Colombia debieran privilegiar la investigación en esta modalidad de tratamiento, para así construir un cuerpo de conocimiento sólido, de manera que con toda la evidencia científica se puedan adoptar programas de salud pública tendientes a la solución de la desdentación total inferior y mejorar la calidad de vida de la población más vulnerable

- Las investigaciones acerca de la inclinación de los implantes y su efecto sobre el comportamiento protésico de las sobre-dentaduras y los elementos retentivos debe ser dilucidada con claridad, para determinar si la correcta colocación de los implantes es una clave en dichos aspectos.

- Los grupos de investigación deben tratar de dar claridad al respecto, porque el éxito a largo plazo de éste tipo de rehabilitación radica en que no resulte demasiado costoso en cuanto a mantenimiento y reparaciones de las prótesis implanto-soportadas.

Recommendations

Aimed at: dentists, specialists in oral rehabilitation and periodontics.

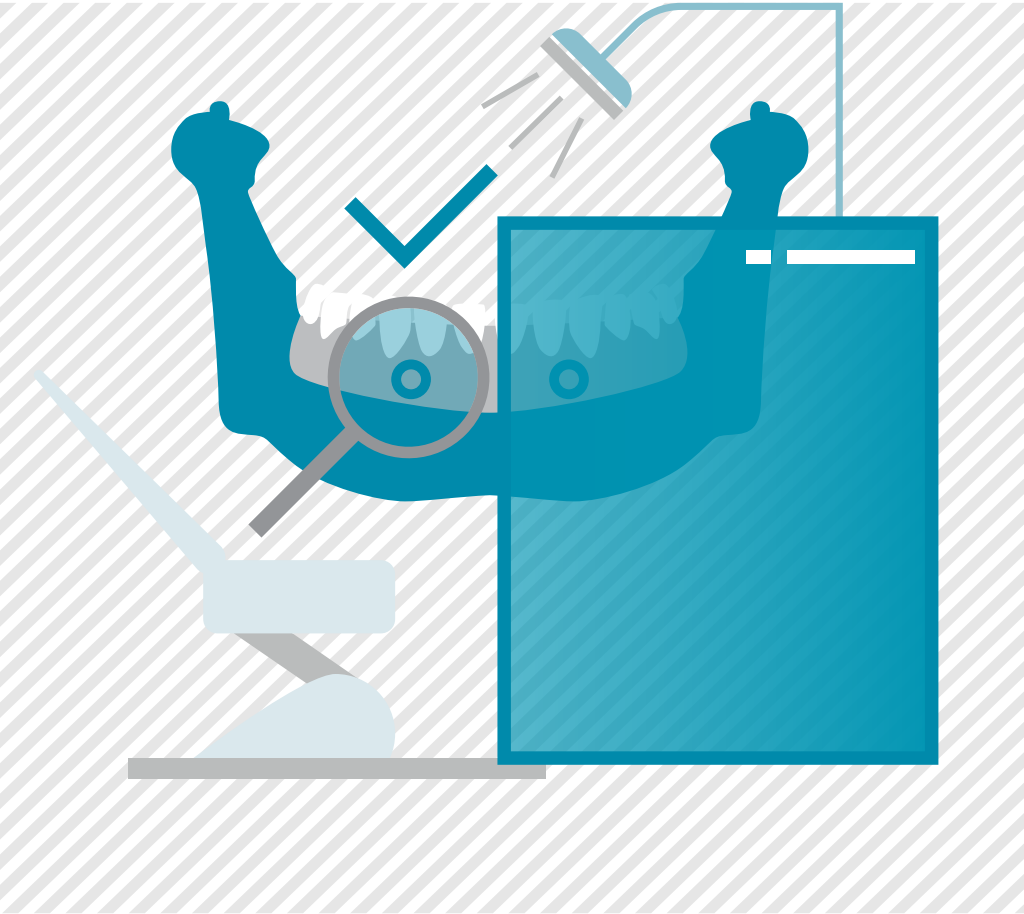
- Overdentures placed on two unsplinted implants are a relatively inexpensive treatment modality that has shown levels of satisfaction and recovery in patients' aesthetics and oral health. Countries with a high level of development, especially, developing countries like Colombia should prioritize research in this treatment modality in order to build a solid body of knowledge. With all this scientific evidence, public health programs aimed at the solution of total inferior edentulism and the improvement of quality of life among the most vulnerable population can be implemented.
- Research on the inclined implants and their effects on the overdentures prosthetic behavior and retentive elements should be clearly elucidated to determine if the correct implant placement is key in these aspects.
- Research groups should try to be clear about it, because the long-term success of this type of rehabilitation is the convenient prices in terms of maintenance and repairs of implant-supported prosthesis.

Referencias

- [1] Atashrazm P, Dashti M, Alavijeh L, Azarmaeh S, Mahdizadeh S. The Influences of Implant Angulations in one and two Directions on the Retentive Propierties of Overdenture Attachments: an in Vitro Study. *J Indian Prothodont Soc.* 2014;14(1):72-77.
- [2] Bahuguna R, Anand B, Kumar D, Aeran H, Anand V, Gulati M. Evaluation of Stress Patterns in Bone Around Dental Implant for Different Abutment Angulations Under Axial and Oblique Loading: A Finite Element Analysis. *Natl J Maxillofac Surg.* 2013;4(1):46-51.
- [3] Behnaz E, Ramin M, Abbasi S, Pouya M, Mahmood F. The Effect of Implant Angulation and Splinting on Stress Distribution in Implant Body and Supporting Bone: A Finite Element Analysis. *Eur J Dent.* 2015;9(3):311-318.
- [4] Stern M, Burgin W, Graf H, Geering A. Three Dimensional Forces Measurements On Mandibular Implants Supporting Overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1992;7:185-194.
- [5] Prickle H, Davidson K, Gearing A, Mericske-Stern R. Over Dentures Made Easy: A Guide To Implant And Root Supported Prosthesis. *Quintessence.* 1996;89:212-232.

- [6] Niemeyer A, Agar J, Azeri R. Orientation Of Retentive Matrices On Spherical Attachments Independent Of Implant Parallelism. *J Prosthet Dent.* 2001;86:434-437.
- [7] Mericske-Stern R. Forces on Implants Supporting Overdentures: A Preliminary Study of Morphologic and Cephalometric Considerations. *JOMI.* 1993;8:254-263.
- [8] Walton J, Huizinga S, Peck C. Implant Angulation: a Measurement Technique, Implant Overdenture Maintenance, and the Influence of Surgical Experience. *Int J Prosthodont.* 2001;14(6):523-530.
- [9] Brennan M, Houston F, O'Sullivan M, O'Connell B. Patient Satisfaction and Oral Health-Related Quality of Life Outcomes of Implant Overdentures and Fixed Complete Dentures. *Int. JOMI* 2010;25(4):791-800.
- [10] Walton J, Glick N, MacEntee M. A Randomized Clinical Trial Comparing Patient Satisfaction and Prosthetic Outcomes with Mandibular Overdentures Retained by One or Two Implants. *Int. J Of Prosthodontics.* 2009;22(4):331-339.
- [11] De Kok I, Chang K, Lu T, Cooper L. Comparison of Three-Implant-Supported Fixed Dentures and Two-Implant-Retained Overdentures in the Edentulous Mandible: A Pilot Study of Treatment Efficacy and Patient Satisfaction. *Int J Of Oral & Maxillofacial Implants.* 2011;26(2):415-426.
- [12] Harris D, Höfer S, O'Boyle C, Sheridan S, Marley J, O'Connell B, et al. A Comparison of Implant-Retained Mandibular Overdentures and Conventional Dentures on Quality of Life in Edentulous Patients: a Randomized, Prospective, Within-Subject Controlled Clinical Trial. *Clin. Oral Implants Res.* 2013;24(1):96-103.
- [13] Jabbour Z, Emami E, Grandmont P, Rompré P, Feine J. Is Oral Health-Related Quality of Life Stable Following Rehabilitation with Mandibular Two-Implant Overdentures?. *Clin. Oral Implants Res.* 2012;23(10):1205-1209.
- [14] Taylor T. Prosthodontic Problems and Limitations Associated with Osseointegration. *J Prosthet Dent.* 1998;79:74-78.
- [15] Payne A, Solomons Y. Mandibular Implant-Supported Overdentures: A Prospective Evaluation of the Burden of Prosthodontic Maintenance with 3 Different Attachment Systems. *Int J Prosthodont.* 2000;13:246-253.
- [16] Fromentin O, Lassauzay C, Nader S, Feine J, de Albuquerque JR. Clinical Wear of Overdenture Ball Attachments After 1, 3 and 8 Years. *Clin Oral Impl Res.* 2011;22(11):1270-1274.
- [17] Watson G, Payne A, Purton D, Thomson W. Mandibular Overdentures: Comparative Evaluation of Prosthodontic Maintenance of Three

- Different Implant Systems During the First Year of Service. *Int J Of Prosth.* 2002;15(3):259-266.
- [18] Naert I, Vuylsteke M, van Steenberghe D. A 5-year Prospective Randomized Clinical Trial on the Influence of Splinted and Unsplinted oral Implants Retaining a Mandibular Overdenture: Prosthetic and Patient Satisfaction. *J Oral Rehabil.* 1999;26:195-202.
- [19] Naert I, Hooghe M, Quirynen M, van Steenberghe D. The Reliability of Implant-Retained Hinging Overdentures for the Fully Edentulous Mandible: An up to 9-year Longitudinal Study. *Clin Oral Investig.* 1997;1:119-124.
- [20] Hemmings K, Schmitt A, Zarb G. Complications and Maintenance Requirements for Fixed Protheses and Overdentures in the Edentulous Mandible: A 5-year Report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1994;9:191-196.
- [21] Preiskel H. Stud Attachments and mMagnets. Bar Attachments. Implant Systems and Techniques. Overdentures Made Easy: a Guide to Implant and Root Supported protheses. *Quintessence* 1996;81,105,212-232.
- [22] Gulizio M, Agar J, Kelly J, Taylor T. Effect of Implant Angulation upon Retention of Overdenture Attachments. *J Prosthodont.* 2005;14(1):3-11.
- [23] Atashracm P, Ansari H, Khorsand M, Fatemi M, Sadeghpour Shahab M, Azarmeh S. The Influence of Inclined Implants and Attachments on the Retention and Longevity of Implant-Retained Overdentures: An In Vitro Study. *J Of Dent.* 2012;13(3):90-96.
- [24] Sahin S, Cehreli Murat C, Yalcin E. The Influence Of Functional Forces On The Biomechanics Of Implant-Supported Protheses-A Review. *Journal Of Dentistry.* 2002;30(271-282).
- [25] Rangert B, Krogh P, Langer B, Van Roekel N. Bending Overload And Implant Fracture: A Retrospective Clinical Analysis. *Int JOMI.* 1995;10:326-334.
- [26] Çelik G, Uludag B. Investigation by the Photoelastic Stress Analysis of the Effect of Implant Inclination and Precision Connections Load Transfer in the Mandibular Implant-Retained Overdenture Designs. *Turk Klin J Dent Sci.* 2013;19(1):17-25.



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

Clinical and radiographic evaluation after two years of rehabilitation with implant-supported overdenture and subjected to an immediate overload evaluation

Juan Alberto Aristizábal Hoyos | Rehabilitador Oral Integral, Universidad Autónoma de Manizales.

E-mail: jaristi@autonoma.edu.co

Erika Gesrstner Burn | Residente del posgrado de Reahbilitación Oral, Universidad Autónoma de Manizales.

E-mail: erika.gerstnerb@autonoma.edu.co

Ángela Osorio Montealegre | Residente del posgrado de Reahbilitación Oral, Universidad Autónoma de Manizales.

E-mail: angela.osoriom@autonoma.edu.co

Aida Gabriela Caldera Calderón | Residente del posgrado de Reahbilitación Oral, Universidad Autónoma de Manizales.

E-mail: aida.calderac@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Investigación en Salud Oral –INSAO–** ■

Palabras clave: Maxilares edéntulos, implantes, oseo-integración, peri-implantitis.

Key words: edentulous maxilla, implants, osseointegration, peri-implantitis.

Problema a resolver

El éxito clínico a largo plazo de los implantes depende de la óseo-integración y la adhesión de los tejidos blandos a las superficies del implante (1-2). El grosor de la mucosa queratinizada, la historia de enfermedades periodontales y sistémicas, la reabsorción ósea e incluso la edad de los pacientes, el género y los hábitos son determinantes de la tasa de éxito de los implantes (3). Para evaluar la salud de los tejidos peri-implantares (4) se utilizan diferentes índices incluyendo: el índice de placa, el índice de sangrado y el índice de profundidad al sondaje. Para la evaluación de la pérdida ósea marginal se utilizan análisis radiográficos, todos ellos asociados directamente al éxito a largo plazo del tratamiento de implantes. Generalmente, la pérdida ósea se mide en las radiografías como la distancia entre un punto sobre el implante y el hueso marginal. Para el primer año después de la implantación, la literatura científica reporta valores medios de 0,27-1.36mm de la pérdida de hueso marginal y para cada año subsiguiente 0.05-0.15mm (5). Se afirma que la pérdida de hueso marginal debe ser <1mm durante el primer año y cada subsiguiente año <0.2mm; aunque algunos autores sostienen una mayor pérdida en el primer año, existe un consenso acerca de la pérdida de 0.2mm en los siguientes años (6).

Los factores que se han identificado como influyentes en la consecución de éxito en la óseo-integración con protocolos de carga modificados son la estabilidad inicial del implante, las características de su superficie, la calidad del hueso, la cicatrización, el diseño de prótesis provisional y el patrón de oclusión durante la fase post-quirúrgica (7). El éxito en la terapia de los implantes requiere un mantenimiento a largo término de los tejidos duros y blandos que rodean el implante.

Para monitorear los cambios en la cantidad de hueso marginal que rodea el implante, los estudios han examinado varios parámetros que incluyen movilidad, dolor, infección, inflamación y niveles de hueso marginal (hueso crestal), dando un énfasis particular a la aplicación de radiografías estandarizadas (8-9). El reconocimiento a tiempo de la pérdida de hueso alrededor de los implantes podría ayudar a mejorar su supervivencia y las tasas de éxito, por lo cual se requiere tomar medidas previas a dicha pérdida, como modificar la higiene y suprimir la inflamación con medicamentos o cirugía. Los métodos que se utilizan principalmente para controlar la condición del hueso de soporte de los implantes dentales incluye el sondaje clínico de la profundidad de la bolsa, las radiografías intraorales y las radiografías panorámicas (10), por lo que es fundamental el seguimiento de los tratamientos realizados con implantes.

Algunos estudios (11-14) han concluido que las sobre-dentaduras colocadas en procedimientos de implantes realizados en una y dos etapas, con dos o con cuatro implantes, obtienen buenos resultados en la rehabilitación prostodóntica; pero aún se reportan problemas en esta clase de rehabilitación, lo que implica

que existe la necesidad de realizar un seguimiento a largo término del comportamiento de estas sobre-dentaduras. Las sobre-dentaduras realizadas sobre implantes utilizan comúnmente anclajes de bola y de barra. Los sistemas de retención de sobre-dentaduras más comúnmente utilizados son el sistema *O-ring* y el sistema *Locator*. El sistema *O-ring* puede ser menos costoso y sensible a la técnica, y es más adecuado en arcos cónicos, aunque parece ser menos retentivo que el sistema *Locator*, y necesita más mantenimiento, especialmente el primer año (15- 16). En esta investigación se evalúa específicamente el comportamiento de una sobre-dentadura realizada sobre implantes con aditamentos en bola.

Este estudio pretendió evaluar clínica y radiográficamente los implantes rehabilitados con sobre-dentaduras después de 24 meses de colocados y cargados y, el funcionamiento y satisfacción del paciente con éstas sobre-dentaduras.

Contexto del estudio

Anteriormente, cuando los dientes se perdían en su totalidad en un maxilar, se colocaban prótesis convencionales mucosoportadas que predisponían a la reabsorción ósea, la cual podía causar pérdida de la estabilidad de la prótesis, ocasionando problemas en la alimentación, el habla y la estética. Durante los primeros 3 años después de la extracción de los dientes, la reabsorción ósea es más fuerte, y nunca se detiene por completo, lo que implica que cada cierto periodo de tiempo las prótesis necesitan ajustes, generalmente mediante rebases acrílicos. Los implantes dentales pueden resolver algunos de estos problemas, pero la pérdida grave del hueso puede causar la pérdida de los implantes. Durante el primer año después de la cirugía, se pierde 6% de los implantes y 12% durante los primeros 15 años (17).

El resultado a largo plazo, en términos de supervivencia de los implantes de carga inmediata, ha sido reportado como predecible en la colocación del implante en los sitios alveolares cicatrizados (18). Un método para disminuir el riesgo de sobrecarga oclusal en carga inmediata es tener hueso vital en contacto con la superficie del implante, lo que se consigue al disminuir el trauma quirúrgico en la colocación del mismo (19). La pérdida de hueso alrededor del implante marginal se considera un factor en la predicción del éxito sobre la supervivencia a largo plazo de un implante. El alcance de esta pérdida de la masa ósea ha sido relacionada con el diseño del implante, la densidad del hueso, el trauma quirúrgico en la inserción del implante, la sobrecarga oclusal del implante, la migración apical del epitelio crevicular en un intento de aislar bacterias o para establecer un ancho biológico, la interrupción del suministro de sangre y el desarrollo de un patógeno bacteriano o biofilm (20).

La superficie del implante (lisa vs rugosa) y su localización han sido consideradas los factores principales en la determinación del nivel óseo marginal

alrededor del implante (21-22). La mayoría de estudios en seres humanos han llegado a la conclusión de que la pérdida de hueso alrededor de los implantes es más pronunciada durante la primera fase de cicatrización, es decir, durante los primeros 6 a 12 meses después de la colocación del implante (23).

Los pacientes desdentados tratados con sobredentaduras sobre dos implantes en el maxilar obtienen un tratamiento con resultados predecibles (24-25). Se ha señalado que la conexión de la prótesis con el implante también ha mejorado la actividad neuromuscular, la adaptación y, por lo tanto, la función masticatoria en pacientes desdentados (26). Se han descrito varios sistemas de fijación para sobre-dentaduras sobre dos implantes en el maxilar inferior, implantes ferulizados mediante accesorios como barras en aleaciones de metales preciosos y no preciosos (27). Las investigaciones a largo término de los pacientes edéntulos tratados con prótesis fija soportada por implantes, muestran un alto índice de éxito (28-29).

La investigación de la cantidad y la calidad del hueso durante el tratamiento o durante periodo de cicatrización son realizadas utilizando radiografías consecutivas. La evaluación ósea en cada área antes del tratamiento con implantes es crítica (30). Una forma para determinar los cambios en el hueso alveolar alrededor del implante y del diente, es comparar las radiografías tomadas a través del tiempo de tratamiento. Una de las preocupaciones en el análisis cuantitativo en los cambios del hueso alveolar es la reducción de las variaciones en la geometría de la imagen radiográfica y en la densidad de la película causada por las condiciones de exposición (31-32). La técnica geométrica de irradiación cuando se utiliza la toma de películas radiografías consecutivas debe ser reproducible, con el fin de garantizar la comparación entre las mismas para evitar un error clínico (33).

Daou (34) realizó en el 2013 una revisión de la literatura sobre las complicaciones protésicas de las sobredentaduras retenidas sobre implantes que reportó que el sistema Locator proporciona al odontólogo un elemento útil para las sobre-dentaduras retenidas sobre implantes, indicando que posterior a la colocación de la prótesis, son indispensables la higiene, el mantenimiento y la evaluación de las mucosas.

Alsabeeha N y Col (35), en una revisión sistemática y meta-análisis de la literatura actual publicada en estudios comparativos utilizando protocolos de carga convencional versus carga temprana y/o inmediata de implantes con sobre-dentaduras, concluyeron que no había diferencias significativas entre los resultados de protocolo de carga convencional vs inmediata. Los resultados a corto plazo de protocolos de carga inmediata para implantes mandibulares con sobre-dentaduras logró un éxito comparable al del protocolo de carga convencional. En dicha revisión se encontró evidencia de estudios a largo plazo para apoyar o refutar el protocolo de carga temprana o inmediata de implantes mandibulares con sobre-dentaduras.

Daou (34) realizó en el 2013 una revisión de la literatura sobre las

complicaciones protésicas de las sobredentaduras retenidas sobre implantes que reportó que el sistema Locator proporciona al odontólogo un elemento útil para las sobre-dentaduras retenidas sobre implantes, indicando que posterior a la colocación de la prótesis, son indispensables la higiene, el mantenimiento y la evaluación de las mucosas.

En un artículo publicado en el 2012, Tymstra y Col (36), concluyeron que la pérdida de hueso marginal continuó en progreso gradual durante el tiempo, después de la colocación de los implantes. Además, observaron que los efectos intermedios (5 años) de los diseños de los implantes estudiados con respecto a la pérdida ósea marginal no fueron coincidentes con la pérdida de hueso alrededor de los implantes que se presentaba en experimentos con animales. Por otra parte, este estudio demostró que había cierta incertidumbre en relación con el comportamiento del hueso alrededor de los implantes en seres humanos, ya que la mayoría de diseños de implantes actuales se basaban en estudios realizados en animales. Durante el primer año después de la cirugía, según estos autores, se perdía 6% de los implantes y 12% durante los primeros 15 años (37).

Monje y Col (38) realizaron en el 2007 un estudio sobre implantes cargados inmediatamente que buscaba confirmar si es posible la carga inmediata sobre el maxilar, comparando sobre-dentaduras con prótesis fijas y prótesis fijas unitarias y parciales, concluyendo que esta carga inmediata es posible pero que no hay un protocolo estandarizado en cuanto al número de implantes y al tiempo de colocación de los mismos en relación con la exodoncia. Según estos autores, el tratamiento con carga inmediata aumenta la satisfacción del paciente, pero no se estableció una evidencia científica en relación al costo- efectividad de esta técnica.

Wil, Geraets y Col observaron que el método de medición radiográfica es una herramienta útil para monitorear los cambios alrededor de los implantes, incluso cuando se utilizaban las radiografías no estandarizadas. Sus observaciones, indicaron que hubo cambios de nivel del hueso marginal entre cinco a ocho veces durante el primer año después de la cirugía, y que hubo una pérdida gradual de hueso durante 15 años después de la cirugía.

Recomendaciones

Dirigidas a Odontólogos, especialistas en rehabilitación oral y periodoncia. Personas que trabajan en políticas y salud pública, en especial en el área de salud oral.

- La evaluación del desempeño clínico y radiográfico de dos implantes retenidos con aditamentos en bola colocados en la zona mandibular, cargados inmediatamente y rehabilitados con sobre-dentadura, permitirá considerar la opción de este tratamiento para pacientes edéntulos en maxilar inferior, como un procedimiento funcional, satisfactorio y de costo razonable.
- Todas las políticas de salud oral encaminadas al bienestar de los pacientes adultos, debieran considerar seriamente incluir como mínimo la colocación de dos implantes interforaminales no ferulizados y rehabilitados con sobre-dentaduras mandibulares a los pacientes desdentados inferiores.

Recommendations

Aimed at dentists, oral rehabilitation specialists and periodontics. People who work in public health policies, especially in the area of oral health

- The evaluation of a clinical and radiographic performance of two ball attachment-retained overdenture implants placed in the jaw area, loaded immediately and rehabilitated over-denture will allow consideration for the option of this treatment for edentulous patients in the lower jaw, as a functional procedure, at a satisfactory and reasonable cost.
- DCD is characterized by difficulties of children when developing and performing motor skills. These difficulties could arise due to poor planning, lack of understanding of cognitive difficulties in assigned tasks and relation to other movements (17). Therefore, it is necessary to develop studies on this topic such as this study, which determined the prevalence of DCD in the previously mentioned cities and its comorbidity with other disorders of childhood.
- All oral health policies aimed at the welfare of adult patients should include the placement of at least two interforaminal nonsplinted implants and rehabilitated with mandibular over- dentures for lower edentulous patients.

Referencias

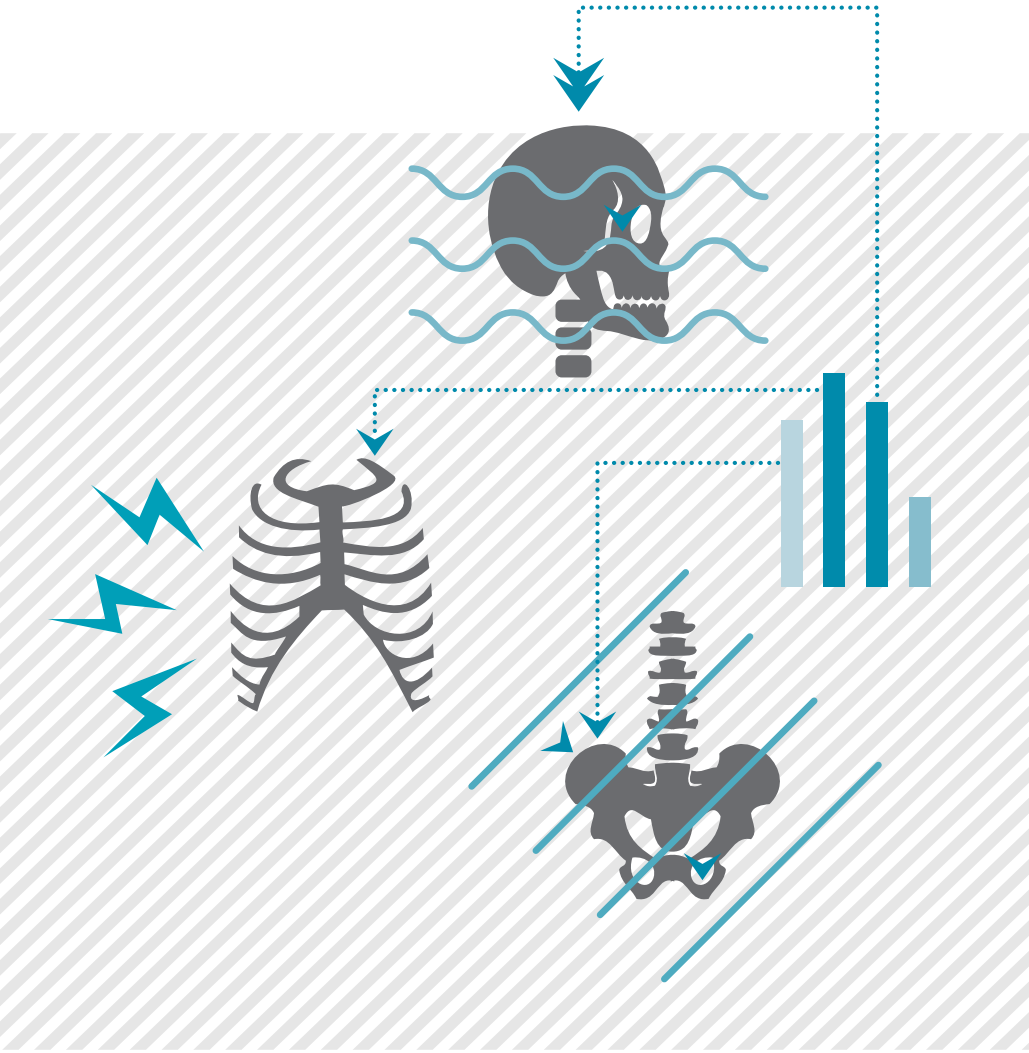
- [1] Carmichael R, Apse P, Zarb G, McCulloch C. Biological, microbiological, and clinical aspects of the peri-implant mucosa. The Branemark osseointegrated implant. 1989;39-78.
- [2] Listgarten M, Lang N, Schroeder H, Schroeder A. Periodontal tissues and their counterparts around endosseous implants. Clin Oral Implants Res. 1991;2(3):1-19.
- [3] Goaz P, White S. Oral radiology: principles and interpretation. St. Louis: Mosby Co.; 1982.
- [4] Bauman G, Mills M, Rapley J, Hallmon W. Clinical parameters of evaluation during implant maintenance. Int J Oral Maxillofac Implants. 1992;7(2):220-227.
- [5] Peñarrocha M, Palomar M, Sanchis J, Guarinos J, Balaguer J. Radiological study of marginal bone loss around 108 dental implants and its relationship to smoking, implant location, and morphology. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2004;19:861-867.
- [6] Montes C, Pereira F, Thome G, Alves E, Acedo R, al. e. Failing factors associated with osseointegrated dental implant loss. Implant Dentistry. 2007;16:404-412.
- [7] Chiapasco M. Early and immediate restoration and loading of implants in completely edentulous patients. Int J Oral Maxillofac Implants. 2004;19:76-91.
- [8] Chung W, Rubenstein J, Phillips K, Raigrodski A. Outcomes assessment of patients treated with osseointegrated dental implants at the university of Washington graduate prosthodontic program, 1998 to 2000. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009;24:927-935.
- [9] King G, Hermann J, Schoolfield J, Buser D, Cochran D. Influence of the size of the microgap on crestal bone levels in non-submerged dental implants: a radiographic study in the canine mandible. J Periodontol. 2002;73:1111-1117.
- [10] Serino G, Turri A. Extent and location of bone loss at dental implants in patients with periimplantitis. Journal of Biomechanics. 2010;44:267-271.
- [11] Mericske-Stern R, Steinlin Schaffner T, Marti P, Geering A. Peri-implant mucosal aspects of ITI implants supporting overdentures. A five-year longitudinal study. Clinical Oral Implants Research. 1994;5:9-18.
- [12] Behneke A, Behneke N, d'Hoedt B. A 5-year longitudinal study of the clinical effectiveness of ITI solid-screw implants in the treatment of mandibular

- edentulas. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.* 2002;17:799-810.
- [13] Jet T, Chai J, Harnett J, Heath M, Hutton J, al. e. A five-year prospective multicenter follow-up report on overdentures supported by osseointegrated implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.* 1996;11:291-298.
- [14] Naert I, Gizani S, Vuylsteke M, van Steenberghe D. A 5-year randomized clinical trial on the influence of splinted and unsplinted oral implants in the mandibular overdenture therapy. Part I; periimplant outcome. *Clinical Oral Implants Research* 9: 170-177. Short communication (2002). *Clinical Oral Implants Research.* 1998;13:453-454.
- [15] Sandusky S. Mandibular implant-retained overdentures: A literature review. *J Prosthet Dent.* 2001;86:468-473.
- [16] van Kampen F, Cune M, van der Bilt A, Bosman F. Retention and post-insertion maintenance of bar-clip, ball, and magnet attachments in mandibular implant overdenture treatment; and in vivo comparison after three months of function. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14:720-726.
- [17] Lambert F, Weber H, Susarla S, Belser U, Gallucci G. Descriptive analysis of implant and prosthodontic survival rates with fixed implantsupported rehabilitations in the edentulous maxilla. *Journal of Periodontology.* 2009;80:1220-1230.
- [18] Chen S, Wilson TJ, Hammerle C. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.* 2004;19:12-25.
- [19] Roberts W, Smith R, Ziberman Y, al. e. Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants. *Am J Orthod.* 1984;86:95-111.
- [20] Assenza B, Scarano A, Petrone G, al. e. Crestal bone remodeling in loaded and unloaded implants and the microgap: A histologic study. *Implant Dent.* 2003;12:235-241.
- [21] Hänggi M, Hänggi D, Schoolfield J, Meyer J, Cochran D, al. e. Crestal bone changes around titanium implants. Part I: A retrospective radiographic evaluation in humans comparing two non-submerged implant designs with different machined collar lengths. *J Periodontol.* 2005;76:791-802.
- [22] Hermann J, Buser D, Schenk R, Cochran D. Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol.* 2000;71:1412-1424.

- [23] Chou C, Morris H, Ochi S, Walker L, DesRosiers D. AICRG, Part II: Crestal bone loss associated with the Ankylos implant: Loading to 36 months. *J Oral Implantol.* 2004;30:134-143.
- [24] Meijer H, Raghoobar G, Van't Hof M. Comparison of implant-retained mandibular overdentures and conventional complete dentures: a 10-year prospective study of clinical aspects and patient satisfaction. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18:879-885.
- [25] Naert I, Alsaadi G, Quirynen M. Prosthetic aspects and patient satisfaction with two-implant-retained mandibular overdentures: a 10-year randomized clinical study. *Int J Prosthodont.* 2004;17:401-410.
- [26] Heckmann S, Heussinger S, Linke J, al. e. Improvement and long-term stability of neuromuscular adaptation in implant-supported overdentures. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20:1200-1205.
- [27] Preiskel HBAIPH, ed. *Over- dentures made easy: a guide to implant and root supported prostheses.* London.: Quintessence Publishing Co, Inc.; 1996.
- [28] Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark P-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981;10:387-416.
- [29] Lindqvist L, Carlsson G, Glantz P. Rehabilitation of the dentulous mandible with a tissue-integrated fixed prosthesis: A six year longitudinal study. *Quintessence Int.* 1987;18:67-96.
- [30] de Oliveira R, Leles C, Normanha L, Lindh C, Ribeiro-Rotta R. Assessments of trabecular bone density at implant sites on CT images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105(2):231-238.
- [31] Shrout M, Hildebolt C, Vannier M. Alignment errors in bitewing radiographs using uncoupled positioning devices. *Dentomaxillofac Radiol.* 1993;22(1):33-37.
- [32] Jeffcoat M. Radiographic methods for the detection of progressive alveolar bone loss. *J Periodontol.* 1992;63(4):367-372.
- [33] Misch C. *Contemporary implant dentistry.* 3rd ed. ed. Louis.: Mosby Elsevier.; 2008.
- [34] Daou E. Stud attachments for the mandibular implant-retained overdentures: Prosthetic complications. A literature review. *Saudi Dent J.* 2013;25(2):53-60.
- [35] Alsabeeha N, Atieh M, Payne A. Loading protocols for mandibular implant overdentures: a systematic review with meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2010;12(1):e28-38.

- [36] Tymstra N, Meijer H, Raghoobar G, Vissink A. Changes in crestal bone around endosseous implants during functional loading: a radiographic evaluation in edentulous patients comparing different implant designs. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2012;32(6):677-686.
- [37] Lambert F, Weber H, Susarla S, Belser U, Gallucci G. Descriptive analysis of implant and prosthodontic survival rates with fixed implantsupported rehabilitations in the edentulous maxilla. *Journal of Periodontology.* 2009;80:1220-1230.
- [38] Monje Gil F, Moreno García C, Serrano Gil H, Maestre O, Sánchez A, al. e. Immediate loading of implants in the maxilla. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial.* 2007;29(14):215-227.
- [39] Geraets W, Verheij H, Wismeijer D, Van de Stelt P. Detecting bone loss along dental implants by subtraction of panoramic radiographs. *Clin. Oral Impl Res.* 2012;23:861-865.





.....

Factores bioculturales en el desarrollo de marcadores de estrés en un conjunto óseo procedente de Caldas y Norte del Valle del Cauca

Biocultural factors in the development of stress markers in a set of bones taken from Caldas and Norte del Valle del Cauca

Oscar Andrés Alzate Mejía | Magíster en enseñanza de las ciencias; Magister de Biotecnología en salud

E-mail: oalzate@autonoma.edu.co

Diana Carolina López Jaramillo | Antropóloga

E-mail: carilopezjara@hotmail.com

Liz Verónica Alvarán Arango | Antropóloga

E-mail: lizalvarano3@gmail.com

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

Palabras clave: *Procesos socioculturales; condiciones de vida; alteraciones morfológicas; restos óseos humanos.*

Key words: *sociocultural processes, living conditions; morphological alterations; human bones remains*

Problema a resolver

Los restos óseos en condiciones normales, son los únicos supervivientes con el paso del tiempo y los marcadores óseos impresos en ellos son un medio para inferir los factores bioculturales que actuaron sobre los mismos; el estudio antropológico de los restos óseos humanos permite esclarecer múltiples interrogantes sobre el proceso biológico, social y cultural desarrollado por las poblaciones del pasado, independiente de que exista documentación histórica de las mismas (Estévez, 2004). Por su parte, los factores bioculturales al influir en los modos de vida de los individuos, modifican la biología de los mismos; Goodman (1988), los explica desde su modelo biocultural para entender los eventos de estrés; es allí cuando el desarrollo de patologías, traumatismos, dieta o actividades físicas permiten que se evidencien marcas o huellas de estrés en la estructura ósea.

Desde el convenio establecido entre la Universidad Autónoma de Manizales y la Universidad de Caldas en 2014 y después de hacer una revisión de los restos óseos que se encuentran en la Anatoteca de la Universidad Autónoma de Manizales, surge el interés de hacer un análisis de marcadores de estrés; ya que la colección presenta evidentes cambios morfológicos, es posible que estos hayan sido causados por sus condiciones de vida. Teniendo en cuenta que investigaciones sobre marcadores de estrés han sido poco desarrolladas en el país, este trabajo enlaza los estudios bioarqueológicos y los estudios históricos para dar cuenta de la realidad sociocultural en Caldas y Norte del Valle del Cauca (sitios de donde proviene la muestra), entre los años 1940 y 1980, con el propósito de ampliar el conocimiento sobre el modelo biocultural e identificar los factores que causaron alteraciones a nivel morfológico en los restos óseos.

Contexto del estudio

Al estudiar el ser humano dentro de un marco evolutivo, la Antropología biológica enfatiza en la interacción entre Biología y Cultura como fuente de la variabilidad de las poblaciones humanas; de ahí que el análisis de restos óseos desde la antropología se hace relevante, en cuanto a la posibilidad de conocer modos de vida en épocas anteriores, comprender los factores sociales y culturales dentro de un tiempo determinado y cómo estos pueden proporcionar información importante para analizar cambios en la anatomía humana de una población o un grupo de individuos.

Goodman y Leatherman (1988), piensan que es indispensable dejar de trabajar lo biológico y lo social de manera separada, sugiriendo que ambos elementos se deben comprometer y modificar mutuamente, que su vínculo supere una anteposición o complementariedad, y que los límites entre uno y

otro se disuelvan; de manera que proponen el enfoque o modelo biocultural de estrés, el cual, en principio, se desarrolló en el campo de la bioarqueología para dar cuenta de cómo la adaptación tanto individual como poblacional es alterada por un evento de estrés.

En los últimos años, nuevos estudios se han desarrollado en varias partes del mundo desde una perspectiva biocultural, que incluyen el análisis de restos óseos y estudios históricos, por medio de los cuales se busca no sólo una identificación de marcadores de estrés en restos óseos humanos, sino también las evaluaciones sobre los modos de vida y salud en la población.

Para esta investigación es significativo el trabajo sobre marcadores de estrés y actividad en la población guanche de Estévez (2004), llevado a cabo a partir de evidencias historiográficas y arqueológicas de un pueblo que desapareció no hace más de medio milenio, en tanto que logró la identificación de algunos indicadores óseos como posibles respuestas derivadas de actividades determinadas, hábitos posturales, porte de cargas, entre otros.

En Colombia se han hecho dos trabajos importantes en torno a este tema; uno de ellos realizado por Juliana Gómez Mejía, en el que se exponen los resultados de un análisis comparativo de marcadores óseos de estrés no específico aplicado a 113 individuos cazadores-recolectores provenientes de algunos sitios precerámicos de la Sabana de Bogotá. Los métodos empleados permitieron hacer una aproximación a las condiciones de vida de la muestra investigada y comprender la influencia que tuvieron los cambios de los modos de subsistencia sobre la salud. Los resultados muestran una tendencia temporal al incremento en la frecuencia y severidad de algunos marcadores óseos.

Recientemente, María Victoria Pineda Franco y Jully Vanessa Ruiz Marín de la Universidad de Caldas tuvieron como objetivo analizar los marcadores de estrés ocupacional presentes en cuatro individuos prehispánicos recuperados en El Descanso Zona Norte (Becerril y Agustín Codazzi, Cesar) para inferir las actividades laborales realizadas por aquellos. Los resultados evidenciaron 42 marcadores de estrés y manifestaron el aporte de la biomecánica en la reconstrucción del hueso cuando se han ejecutado actividades físicas repetitivas, lo que les permitió llegar a la reconstrucción de movimientos realizados por los individuos en vida.

Recomendaciones

Dirigidas a Profesionales y Estudiantes de ciencias básicas biológicas y de antropología

- Este proyecto de investigación buscó en primer lugar contribuir con una base de datos que proporcionara a los estudiantes de ciencias básicas biológicas de la Universidad Autónoma de Manizales, información sobre el perfil biológico de los restos óseos, también información que revelara como el ambiente de una persona puede ser un causal de estresores que dejan marcas o modificaciones a nivel óseo. Desde esto se recomienda que los estudiantes aprovechen esta base con el fin de reconocer las estructuras óseas más que como una pieza anatómica, como estructuras que hicieron parte de seres humanos, la cuales merecen el respeto, el cuidado biológico y ante todo la orientación académica e investigativa en su formación.

- En segundo lugar, este trabajo deja como precedente a los estudiantes de Ciencias Básicas Biológicas de la Universidad Autónoma de Manizales y de Universidades de la región información fundamental la cual se recomienda sea el principio de futuras investigaciones en este campo.

- En tercer lugar y no menos importante, el trabajo aportó a las investigaciones antropológicas que se han llevado a cabo en la población colombiana, no sólo desde el estudio en restos óseos prehispánicos, sino también en muestras contemporáneas, lo que a su vez se recomienda para abrir las puertas a nuevas investigaciones, desde los restos óseos que ya se tienen y desde los que quedan por estudiar en el laboratorio de Morfofisiología de la UAM.

- En resumen y de acuerdo a las características de esta investigación, la recomendación fundamental será hacia las futuras investigaciones que tanto los estudiantes de las facultades de salud como los estudiantes de socio-antropología puedan llegar a realizar. Se deja abierto un campo el cual está por explorar, se disponen en el laboratorio de la UAM estructuras óseas que serán las herramientas para descubrir objetivos de investigación desde el pasado para el presente y el futuro.

Recommendations

Aimed at professionals and students of basic biological sciences and anthropology.

- Firstly, this research project aimed at contributing to a database for the students of Autonomía University of Manizales. It provides information to students of basic biological sciences on the biological profile of the skeletal remains. It also reveals how the environment of a person can be a cause of stressors that leave marks or changes on the bones. It is recommended that students use this database and recognize that rather than simply being a part of the anatomy, the bone structures here belonged to human being, and are therefore deserving of respect, biological care and foremost academic and research orientation.

- Secondly, this precedent research of Basic Biological Sciences at Autonomía University of Manizales and universities in the region, provides the main information as the beginning of further research in this field.

- Thirdly, the study would contribute to the anthropological research that has been carried out in the Colombian population, not only from the study on ancient skeletal remains, but also on contemporary samples for opening doors to new research on current skeletal remains and the ones that have not been studied in the laboratory of Morphophysiology at UAM.

- Briefly, and according to the characteristics of this research, the main recommendation will be to conduct further research with students from the faculties of health and social anthropology. There is an open field to explore. At the laboratory of the UAM, there are bone structures that will be the tools for new research proposals for studying the past, the present and the future.

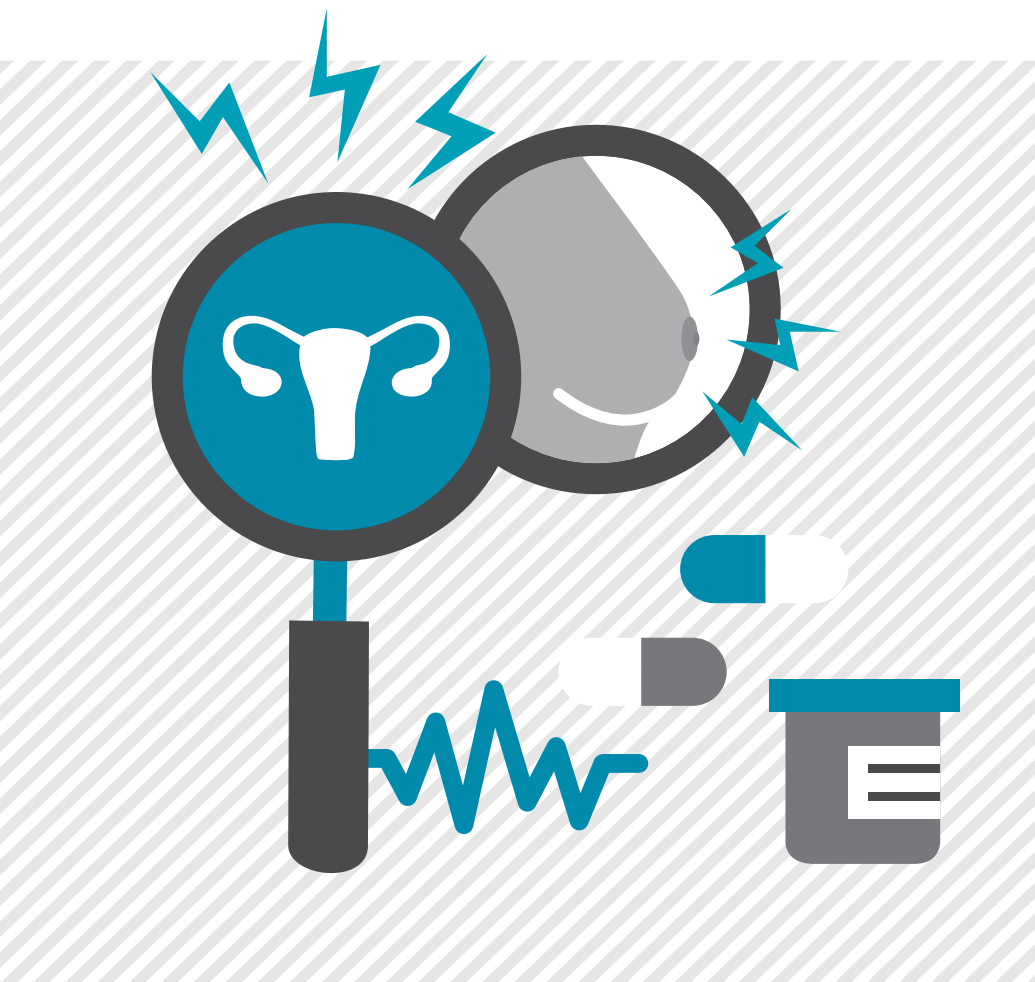
Referencias

- Estévez, M. C. (2004). *Marcadores de estrés y actividad en la población guanche de Tenerife*. Santa Cruz de Tenerife.
- Goodman, A., & Leatherman, T. (1988). *Building a New Biocultural Synthesis. Political-Economic Perspectives on Human Biology*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Gómez, J. (2011). *Salud, estrés y adaptación en poblaciones precerámicas de la Sabana de Bogotá*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Pineda, M. V., y Ruiz, J. V. (2014). *ACTIVIDADES LABORALES EN CUATRO INDIVIDUOS PREHISPÁNICOS DEL CESAR, COLOMBIA. Análisis de marcadores de estrés ocupacional en restos óseos prehispánicos*. Manizales: (s.n.).



Imagen 1. Individuo de sexo masculino entre 45 y 50 años.





.....

Implementación del programa para el diagnóstico y control de enfermedades crónicas no transmisibles cáncer de cérvix y mama, con el apoyo de TIC en el departamento de Caldas - Fase I salud: Diagnóstico, tratamiento y educación en salud

Implementation of the program for diagnosing and controlling non-communicable chronic diseases such as cervical and breast cancer with the support of ICT in the department of Caldas - phase I: diagnosis, treatment and health education

Kelly Yojanna Cardona Londoño | Ingeniera Biomédica

E-mail: kelly.cardonal@autonoma.edu.co

Francia Restrepo de Mejía | PhD. en Ciencias sociales, niñez y juventud

E-mail: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | PhD. en Ingeniería

E-mail: bsegura@autonoma.edu.co

■ **Grupos de Investigación:** Grupo de investigación Neuroaprendizaje. Línea de neurociencias cognitivas. Grupo de investigación Automática. Línea de instrumentación/procesamiento 1D, 2D y 3D. ■

Palabras clave: Deterioro Cognitivo Leve, Teleasistencia, Educación, Envejecimiento.

Key words: Mild Cognitive Impairment, Telecare Service, Education, Aging

Problema a resolver

El Deterioro Cognitivo Leve -DCL- se define como una pérdida cognitiva, mayor de la esperada para la edad y el nivel educacional que no interfiere notablemente con las actividades de la vida diaria. La prevalencia, según diversos estudios epidemiológicos, oscila entre 3% y 19% en los adultos mayores de 65 años (Gauthier *et al*, 2006).

Debido al aumento de la expectativa de vida aún en los países en vía de desarrollo como el nuestro, cada vez se cuenta con una población más amplia de personas mayores de 65 años. El departamento de Caldas no es ajeno a ésta problemática; según datos arrojados por el DANE (DANE, 2005), es uno de los departamentos de Colombia con mayor porcentaje de personas de la tercera edad (alrededor del 10%); sumado a esto, se prevé que para el 2050 al menos el 20% de la población colombiana corresponderá a adultos mayores, quienes podrían potencialmente desarrollar DCL, lo cual ameritará políticas y programas en salud que les proporcionen una mejor calidad de vida, y permitan mitigar el costo humano y económico representado en la atención de un sinnúmero de personas en situación de discapacidad cognitiva, debido al riesgo potencial de evolución a demencia que, según diversos estudios, oscila entre el 10% y el 15%.

Dado este panorama, se hace relevante y pertinente tener un conocimiento claro y cercano del DCL en la población caldense, con el fin de ofrecer una herramienta de diagnóstico y control acorde con la magnitud de la problemática en la población caldense y, así mismo, capacitar al personal profesional que atiende esta problemática y a la comunidad, para facilitar la comprensión, detección precoz y la prevención oportuna de esta entidad; esto último, muy importante debido a la ambigüedad que genera la definición del DCL, las dificultades en la identificación de los primeros síntomas, y la falsa idea de “demencia senil” muy difundida en el contexto popular. Así, es imperativo implementar tecnologías de identificación, control y prevención del DCL, para mejorar la calidad de vida de los pacientes y sus familias. Finalmente, surge la pregunta de investigación ¿cuáles son las herramientas y estrategias oportunas para educar y capacitar a los diferentes actores del proyecto, en las temáticas relacionadas al DCL y su intervención a través de una red de teleasistencia?

Contexto del estudio

Deterioro cognitivo leve (DCL)

La expresión *Deterioro cognitivo leve* fue introducida por Reisberg *et al.*, en 1988 para caracterizar a aquellos pacientes que se encontraban en un estado intermedio entre cambios cognitivos vistos en el envejecimiento normal y

aquellos asociados con demencia (Reisberg *et al.*, 1988). Con los años el concepto ha ido evolucionando en relación a los criterios diagnósticos propuestos y a la inclusión de variables relacionadas al contexto de los sujetos; así, por ejemplo una década después de la aparición del término, en 1999 Petersen *et al.*, se definió el DCL como un declive de las funciones cognitivas del sujeto en ausencia de compromiso funcional. Otras aproximaciones más recientes tienen en cuenta factores sociodemográficos, tal es el caso de Gauthier *et al.* quienes definen el DCL como una pérdida cognitiva mayor de la esperada para la edad y el nivel educacional que no interfiere notablemente con las actividades de la vida diaria (Gauthier, 2006).

El diagnóstico del DCL es eminentemente clínico. Actualmente existen diversos criterios diagnósticos; entre estos, los criterios del instituto nacional en envejecimiento y la asociación de Alzheimer -NIA-AA- (Albert *et al.*, 2011), y los criterios de la Asociación Americana de Psiquiatría -APA- (Association, 2013), entre los cuales se encuentran similitudes centrales, como: reporte de queja cognitiva por parte del propio paciente o de un informante, deterioro cognitivo objetivo, funcionalidad preservada y ausencia de demencia.

Caracterizaciones epidemiológicas recientes estiman la prevalencia del DCL en rangos entre el 3% y 53%; sin embargo, las previsiones más realistas la sitúan en torno al 19% entre las personas de más de 75 años de edad (Sánchez-Rodríguez & Torrellas-Morales, 2011). En referencia al tratamiento de pacientes con DCL, existen un conjunto de estrategias y procedimientos de diferente índole que buscan mejorar la condición del paciente, las cuales abarcan desde las terapias de neurorehabilitación hasta el uso de medicamentos y el desarrollo de plataformas tecnológicas. Pese a lo anterior, no existe un método probado que muestre un efecto totalmente favorable en la condición de estos pacientes.

Teleasistencia

La Organización Mundial de la Salud -OMS- define la telemedicina como el suministro de servicios de atención sanitaria a distancia por medio de tecnologías de información y telecomunicaciones (TIC), con el fin de intercambiar datos para hacer diagnósticos, prevenir enfermedades y accidentes, y formar permanentemente a los profesionales de la salud. La teleasistencia es un servicio de la telemedicina, entendido como la combinación de dispositivos electrónicos y la arquitectura de redes de comunicación internas y externas que permite la gestión de la información de una manera integral, evitando la pérdida de datos y proporcionando un monitoreo continuo (Toledo, 2003)

En los últimos tiempos la teleasistencia se ha convertido en una herramienta útil en la prestación de servicios asistenciales, debido al uso extendido de las TIC y al creciente desarrollo tecnológico alrededor del mundo. Así, dentro de las alternativas para el desarrollo de sistemas de Teleasistencia médica están

las comunicaciones inalámbricas, las cuales se presentan como la opción más atractiva debido a que hoy en día se encuentran en casi cualquier lugar, lo que las ha convertido en un elemento fundamental de la globalización y de transferencia de datos. Dentro de las comunicaciones inalámbricas se destacan: WiFi, WiMAX y GPRS. El sistema de teleasistencia implementado por la Universidad Autónoma de Manizales estará conformado por sensores y detectores ubicados en sitios estratégicos del domicilio del individuo beneficiario, los cuales permitirán el monitoreo continuo, tanto del entorno como de las variables vitales del sujeto, brindando una asistencia adecuada al momento de una situación inusual.

Recomendaciones

Dirigidas a La comunidad científica y académica, los grupos de investigación UAM, entes gubernamentales, tomadores de decisiones en envejecimiento y vejez

- Iniciativas como la presentada en este proyecto requieren un trabajo interdisciplinar y deben estar siempre apoyadas por un proceso de capacitación en las diferentes temáticas tratadas dentro del proyecto, ya que con este se propicia la comunicación efectiva y la comprensión del fenómeno abordado, por parte de todos los actores que interactúan dentro de la iniciativa.

- La población mundial envejece progresivamente a un ritmo sorprendente. Una gran proporción de adultos mayores vivirá en países en desarrollo, incluido Colombia, donde la población envejece rápidamente a consecuencia del fenómeno de transición demográfica. De esta manera, el aumento progresivo de la población del país, especialmente del grupo de los adultos mayores, representa un desafío para las políticas y los recursos en lo concerniente a las garantías en calidad de vida y el cumplimiento de los derechos. Como consecuencia del crecimiento de este grupo etario, patologías que lo afectan, como el deterioro cognitivo leve, deben ser abordadas como un problema de salud pública, especialmente por su potencial riesgo de evolucionar a demencia, lo que convierte este cuadro en una entidad discapacitante y que debe ser abordado a partir de la proposición de un nuevo paradigma en el que sea posible no sólo la participación activa de profesionales de la salud, sino la integración de profesionales de diversas áreas que faciliten la interacción con herramientas a la vanguardia y la participación activa de la comunidad general, para que los modelos de atención de nuestro país trasciendan de ser meramente curativos, de manera que pasen a ser preventivos y, especialmente, educativos, donde los individuos identifiquen y comprendan su enfermedad.

Recommendations

Aimed at the scientific and academic community, UAM research groups, government agencies, decision makers in aging and elderly people.

- The initiatives here presented require interdisciplinary work and must always be supported by a training process in the different topics covered in this project, in order to foster effective communication and understanding of the phenomenon dealt with by all the people involved within the initiatives.
- The global population ages progressively at a surprising rate. A large proportion of elderly people live in developing countries, including Colombia, where the population is rapidly aging due to the phenomenon of demographic transition. Thus, the progressive increase of the country's population, especially the group of elderly people, is a challenge for policies and resources with regard to guarantees of quality of life and the fulfillment of rights. As a result of the growth of this age group, pathologies such as mild cognitive impairment must be addressed as a public health problem due to its potential risk of progressing to dementia. This condition becomes a disabling one and must be regarded as a new paradigm proposal that considers both the active participation of health professionals and the integration of professionals from different areas leading to facilitate the interaction of cutting edge tools with the active participation of the general community as well. This makes our country's care models go beyond being merely curing to become preventive and mainly educational ones, where the individuals identify and understand their illnesses.

Referencias

- Albert, M. S., DeKosky, S. T., Dickson, D., Dubois, B., Feldman, H. H., Fox, N. C., Petersen, R. C. (2011). The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 7(3), 270-279.
- Association, D.-A. P. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders. *Arlington: American Psychiatric Publishing*.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE. Censo general 2005. Recuperado de: <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/censos>

- Gauthier, S., Reisberg, B., Zaudig, M., Petersen, R. C., Ritchie, K., Broich, K., & Winblad, B. (2006). Mild cognitive impairment. *The Lancet*, 367(9518), 1262-1270.
- Luck, T., Luppá, M., Briel, S., & Riedel-Heller, S. G. (2010). Incidence of mild cognitive impairment: a systematic review. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 29(2), 164-175.
- Reisberg, B., Ferris, S. H., de Leon, M. J., Franssen, E. S. E., Kluger, A., Mir, P., Steinberg, G. (1988). Stage-specific behavioral, cognitive, and in vivo changes in community residing subjects with age-associated memory impairment and primary degenerative dementia of the Alzheimer type. *Drug Development Research*, 15(2-3), 101-114.
- Sánchez-Rodríguez, J. L., & Torrellas-Morales, C. (2011). Revisión del constructo deterioro cognitivo leve: aspectos generales. *Rev Neurol*, 52(5), 300-305.
- Toledo Heras, P. D. (2003). *Propuesta de un modelo de sistema de telemedicina para la atención sanitaria domiciliaria* (Doctoral dissertation, Telecomunicación).





Implementación del programa para el diagnóstico y control de enfermedades crónicas no transmisibles, y cáncer de cérvix y mama, con el apoyo TIC en el departamento de Caldas. Fase III - Desarrollo de dispositivos de teleasistencia

Implementation of the program for diagnosis and control of noncommunicable chronic diseases and breast and cervical cancer with ICT support in Caldas department. phase III - development of telecare devices

María Manuela Sánchez Ocampo | Ingeniera Biomédica
E-mail: kelly.cardonal@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | PhD. en Ingeniería.
E-mail: bsegura@autonoma.edu.co

Rubén Darío Flórez Hurtado | Magister en instrumentación física
E-mail: rubenfh@autonoma.edu.co

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

Palabras clave: Teleasistencia, comunicación inalámbrica, deterioro cognitivo leve

Key words: Telecare service, wireless communication, mild cognitive impairment

Problema a resolver

Según la Organización Mundial de la Salud, “se prevé que en los países en desarrollo el número de adultos mayores que han perdido su autonomía se habrá cuadruplicado en 2050. Hay muchas personas de edad avanzada que no pueden vivir solas porque tienen dificultades para moverse y debilidad, o tienen problemas de salud física o mental” (WHO -World Health Organization-, 2015). A nivel mundial, aproximadamente 25% de las personas mayores de 60 años son diagnosticadas con algún tipo de demencia (Carbonell, 2000).

En Colombia, en el estudio neuroepidemiológico colombiano que incluyó las ciudades de Bogotá, Cali, Medellín, Bucaramanga y Barranquilla, se encontraron las siguientes prevalencias por cada 1.000 habitantes: demencias 13,1% y enfermedad de Parkinson 4,7% (Pradilla, Vega y Fidas, 2003). Entre estas demencias se encuentra el deterioro cognitivo leve, que se define como una pérdida cognitiva (atención, memoria, lenguaje y funciones ejecutivas), mayor de la esperada para la edad y el nivel educacional, que no interfiere notablemente con las actividades de la vida diaria (Gauthier, 2006).

El deterioro cognitivo leve es una entidad con una alta prevalencia en la población que requiere para su atención y cuidado la participación de pacientes, familias y diversos grupos de profesionales. Es por esto que su diagnóstico y tratamiento pueden resultar complejos, especialmente en las fases iniciales. Por esta razón, es necesaria la incorporación de nuevas tecnologías en el área de la salud, de manera que se ofrezcan servicios de atención domiciliaria a individuos que pierden su independencia al necesitar un constante acompañamiento por parte de un cuidador o familiar. Para esto, los hogares deben ser dotados con tecnología para monitorear el ambiente y el estado del individuo en tiempo real y así mejorar la seguridad del hogar y la calidad de vida del usuario.

Contexto del estudio

Un servicio de teleasistencia tiene dos componentes: una central de salud y un dispositivo de alarma alojado en el domicilio del usuario. La central de salud es el lugar donde el personal especializado en la atención de llamadas de teleasistencia realiza seguimiento permanente y personalizado a los usuarios, a través de llamadas telefónicas. Por otra parte, el dispositivo de alarma que se encuentra en el domicilio del usuario está conformado por una consola con un botón que representa un llamado de emergencia. Además, estos sistemas pueden contar con dispositivos encargados de notificar alertas relacionadas con el entorno del usuario, como sensores de gas, humo, apertura de puerta entre otros. A nivel internacional, se tienen como referentes empresas europeas

líderes en servicios de teleasistencia como Tunstall y Bosch que ofrecen una amplia gama de propuestas, las cuales permiten apoyar la vida independiente de los usuarios (Tunstall, 2015).

Los referentes a nivel nacional se enfocan en la prestación de servicios de telemedicina, como *Living Lab*, que tiene como propósito facilitar la innovación y el uso de las TIC en el desarrollo de nuevos servicios y métodos que den solución a los problemas de salud pública de Antioquia, con posibilidades de replicar en otras ciudades del país con el apoyo de UNE. Con estas tecnologías se logrará mayor eficiencia en los tiempos de atención, más equidad en el acceso a los servicios de salud, disminución de costos en el sistema y la formación y actualización académica permanente del personal médico en Tecnologías de la Información y la comunicación.

A nivel regional se encuentra la empresa *Telecare Quindío*, la cual ofrece una gama de productos de teleasistencia que permite vigilar discretamente los riesgos para la seguridad en el hogar, proporcionando a los usuarios una vida independiente. Los sistemas de telesalud de Telecare Quindío brindan a los pacientes los medios para controlar fácilmente sus síntomas y signos vitales en el hogar (Telecare Quindío, 2014). Otra referencia de esta índole es la Red de Teleasistencia UAM®, la infraestructura tecnológica distribuida en varias localidades que permite proporcionar el servicio de teleasistencia a un determinado grupo de personas.

La Red de Teleasistencia UAM® (Figura 1) está conformada por tres nodos: central, hospital y paciente. Cada uno cuenta con equipos especializados que sirven como medios para el intercambio de información, gestión de alertas y monitoreo de los domicilios de las personas.

Nodo Central

El nodo central corresponde al conjunto de equipos de cómputo y dispositivos electrónicos destinados a almacenar, centralizar y gestionar la información procedente de los nodos hospital y paciente. Este nodo permite:

- Visualizar y dirigir las alertas provenientes de los dispositivos ubicados en los domicilios de las personas.
- Evaluar el estado de salud de los pacientes de acuerdo con la información de las historias clínicas diligenciadas en los diferentes centros de salud.
- Desplegar la plataforma de capacitación virtual para formar al personal que participa en el proyecto.
- Almacenar la totalidad de la documentación elaborada al interior del proyecto para futuras consultas.

El nodo central está conformado por un conjunto de servidores de cómputo que contienen las aplicaciones informáticas necesarias para soportar las labores mencionadas. Además, incluye un dispositivo GSM que permite recibir las alertas

generadas por el nodo paciente. Esta infraestructura tecnológica se encuentra ubicada en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Manizales.

Nodo Hospital

El nodo hospital se encuentra ubicado en centros de salud y hospitales municipales, donde son atendidos los pacientes por el personal médico. Este nodo está conformado por un computador de escritorio con dos monitores y una cámara web. Incluye además un dispositivo GSM que recibe las alertas enviadas por el nodo central. Este nodo permite:

- Diligenciar y almacenar la historia clínica de la población objetivo.
- Sincronizar las historias clínicas con la información almacenada en el nodo central.
- Visualizar las alertas provenientes del nodo central.

Nodo Paciente

El nodo paciente corresponde a los dispositivos electrónicos y la arquitectura de redes de comunicación internas y externas que permiten la gestión de la información de una manera integral, evitando la pérdida de datos y proporcionando un monitoreo continuo en los domicilios de las personas. Este nodo permite:

- Gestionar y almacenar la información recibida por parte de los dispositivos periféricos que se encuentran ubicados en sitios estratégicos del domicilio de la persona.
- Enviar la información almacenada al nodo central.

El nodo paciente está conformado por un dispositivo central y un conjunto de dispositivos periféricos, los cuales permiten conocer el estado del usuario y del entorno. Al momento de presentarse una situación de emergencia, se enviarán alertas al nodo central, con el fin de proporcionar un monitoreo continuo.

- **Dispositivo central:** Tiene como principal función gestionar la información de los dispositivos periféricos y enviar las alertas hacia el nodo central.

- **Dispositivos periféricos:**

o **Sensor de gas:** Detecta niveles peligrosos de gases que pueden ocasionar un accidente.

o **Sensor de puerta:** Está diseñado para monitorear la seguridad de las personas que suelen salir de casa a horas inapropiadas. El dispositivo está programado para esperar una secuencia de eventos antes de generar una alerta.

o **Sensor de temperatura de ducha:** Detecta el nivel de la temperatura del agua, generando una alerta visible a la persona en caso de que la temperatura del agua que sale de la ducha no se encuentre dentro de los límites.

o **Detector de humo/incendio:** Detecta partículas de humo potencialmente dañinas.

o **Detector de inundación:** Detecta la presencia de agua a un centímetro del piso, la cual puede ser causada por dejar llaves de agua abiertas, electrodomésticos o por tuberías rotas.

o **Botón de pánico:** Genera un mensaje de alerta, cuando el usuario lo requiere o se encuentra en una situación de emergencia.

Recomendaciones

Dirigidas a sujetos mayores a 60 años, entidades y personal de salud, comunidad académica.

- La implementación de un prototipo de módulo paciente con diferentes dispositivos periféricos que permite conocer el estado del paciente y de su entorno, notificando de alguna situación de alerta al módulo central ubicado en la Universidad Autónoma de Manizales y al hospital más cercano del domicilio del paciente, formando así una red de teleasistencia, la cual facilita realizar un monitoreo continuo a los individuos que han sido diagnosticados con deterioro cognitivo leve, de tal forma que no se les aparte de su domicilio reduciendo el traslado tanto del paciente como del personal médico. Este prototipo de módulo paciente es versátil, ya que cada persona es un caso particular y el módulo debe ser adaptado a la necesidad de cada individuo.

Recommendations

Aimed at subjects older than 60 years old, institutions, health personnel, and academic community

- To implement a prototype patient module with different peripheral devices that enables knowledge of the status of the patients and their environment, notifying any emergency situation to the central module located at the Autonomia University of Manizales and the nearest hospital of the patients' home, thus forming a network of telecare. This facilitates the performance of continuous monitoring of individuals who have been diagnosed with mild cognitive impairment, so that they are not away from home, reducing the transfer of both the patient and medical staff. This prototype patient module is versatile because each person is a particular case and the module must be adapted to the needs of each individual.

Referencias

- Carbonell, C. (2000). La depresión en el anciano. *Actas Españolas de Psiquiatría*.
- Gauthier, S. R. (2006). Mild cognitive impairment. *The Lancet*, 1262-1270.
- Marí, S. (14 de Mayo de 2010). *Recursos para todos*. Recuperado el 19 de Diciembre de 2014, de Proyecto attentianet (reportaje): <http://recursosparatodos.hostinazo.com/recomendaciones/264-proyecto-attentianet-reportaje>
- Telecare Quindío . (2014). *Teleasistencia* . Recuperado de: <http://telecarequindio.wix.com/colombia#!servicios/c1pna>
- Tunstall . (2015). Recuperado de <http://www.tunstall.com/what-we-do/connected-care/solutions/>
- UNE EPM. (2013). *Sala de Prensa UNE*. Recuperado el 21 de Enero de 2015, de Sala de Prensa UNE: <http://saladeprensa.une.com.co/index.php/noticias-23062/une-epm-telecomunicaciones/1144-medellin-inaugura-primer-livinglab>
- WHO (World Health Organization). (30 de Abril de 2015). *World Health Organization*. Obtenido de http://www.who.int/kobe_centre/ageing/ahp_vol5_glossary.pdf
- WHO (World Health Organization). (6 de Febrero de 2015). *World Health Organization*. Obtenido de <http://www.who.int/world-healthday/2012/toolkit/background/es/index2.html>

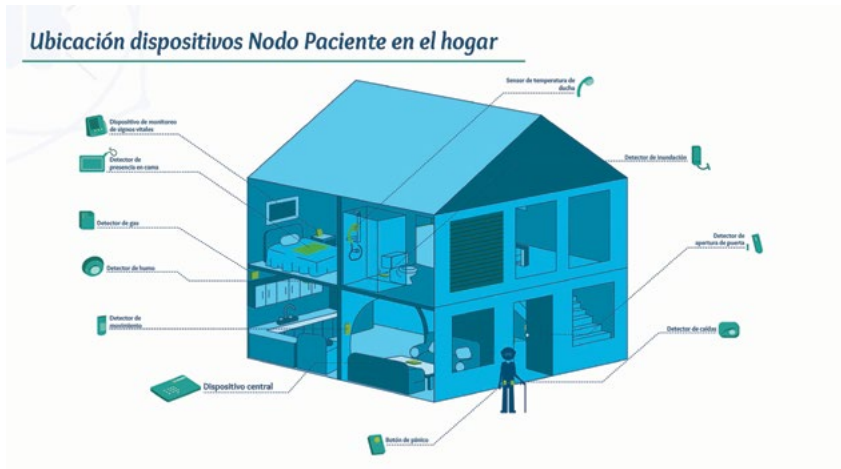
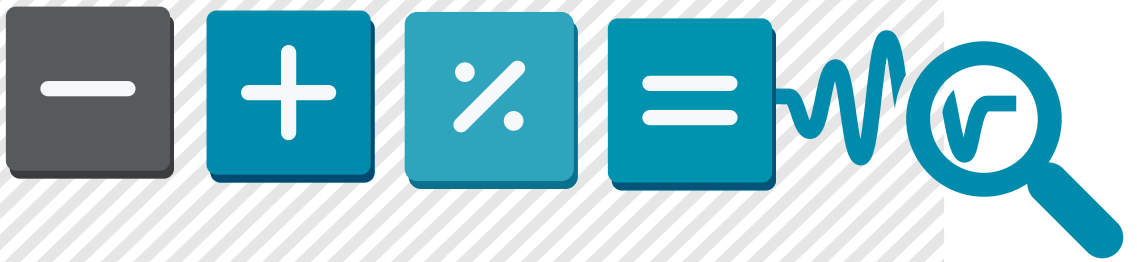


Figura 1. Ubicación de dispositivos Nodo Paciente en el hogar
Fuente: Diseño propio del proyecto



Implementación del programa para el diagnóstico y control de deterioro cognitivo, con el apoyo de TIC en el departamento de Caldas - Fase I salud: Diagnóstico, tratamiento y educación en salud

Implementation of the program for the diagnosis and control of cognitive impairment, with the support of ICT in the department of Caldas - Phase I Health: Diagnosis, treatment and health education

Jhonny Fernando García Aguirre | Médico

E-mail: jfergarcia@autonoma.edu.co

Francia Restrepo de Mejía | PhD Ciencias sociales niñez y juventud.

E-mail: franciarestrepo@autonoma.edu.co

Belarmino Segura Giraldo | PhD Ingeniería.

E-mail: bsegura@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Neuroaprendizaje Automática** ■

Palabras clave: Deterioro cognitivo leve, teleasistencia, educación, envejecimiento

Key words: Mild cognitive impairment, Teleassistance, Education, Aging

Problema a resolver

El cambio demográfico en el ámbito sanitario ha generado un fenómeno poblacional denominado *Transición epidemiológica*, situación de la cual se ha desencadenado que en las próximas décadas se presente el mayor aumento de personas de la tercera edad, trayendo como consecuencia un aumento en la incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles, las cuales están constituyendo un problema de salud creciente con 24.2 millones de personas afectadas actualmente y una cifra estimada para el 2025 de 42 millones, cifra que se elevará a 80 millones en el 2040. Su incidencia anual es de 4.6 millones y su costo es de \$315.4 billones de dólares (Llibre-Rodríguez, 2005). Además de eso, se estima que alrededor de 35.6 millones de personas en el Mundo sufren algún tipo de demencia, con la mayor proporción de crecimiento en países con ingresos bajos o intermedios.

La prevalencia internacional de demencia es de 6.2 %, siendo para la mujer de 8.8 % y para el hombre de 3.1 % (Vega y Bermejo, 2002). Se estima además un incremento del 134 al 146 % en el número de personas con demencia en los próximos 10 años. En Colombia son pocas las investigaciones acerca de las enfermedades neurodegenerativas en los últimos años, lo que provoca que no exista un perfil epidemiológico claro sobre el comportamiento de éstas patologías y, por consiguiente, que sin una adecuada evidencia científica se estén tomando decisiones sobre la manera como se deben abordar los procesos diagnósticos y terapéuticos en éste grupo de personas.

En el departamento de Caldas no se conoce la magnitud del fenómeno relacionado con el deterioro cognitivo. Dado este panorama, se hace cada vez más pertinente y relevante tener un conocimiento claro y cercano de estas patologías en nuestra población, con el fin de ofrecer mejores ayudas diagnósticas y proponer intervenciones terapéuticas acordes con la distribución epidemiológica de la problemática en la población del departamento de Caldas y capacitar el personal de salud de los diferentes niveles de atención para lograr una detección temprana y facilitar un tratamiento oportuno.

Contexto del estudio

Nodo Hospital

Los avances de intervención en salud en los últimos 50 años han extendido la expectativa de vida, lo cual ha resultado en un aumento en el número de personas mayores de 65 años (Hebert, Beckett, Scherr, & Evans, 2001). Muchas de estas personas presentan quejas de memoria (Cutler & Grams, 1988) y tienen

un desempeño más bajo que personas jóvenes en diversas tareas cognitivas, particularmente en aquellas que involucran funciones de memoria (LaRue, 1992). Diversos abordajes neuropsicológicos, examinando la función cognitiva en ancianos, revelan un amplio rango de deterioro cognitivo, incluyendo déficits en varios dominios en ausencia de demencia clínicamente manifiesta (DeCarli, 2003; Graham *et al.*, 1997). A pesar de que lo anterior es consistente con la hipótesis de que el envejecimiento normal se acompaña de cierto declive cognitivo, diferencias en los cambios individuales sugieren que algunas personas consideradas con cambios asociados al envejecimiento, pueden tener algún tipo de demencia incipiente (Wilson, Beckett, Bennett, Albert, & Evans, 1999). La evidencia ha demostrado que la aparición de deterioro cognitivo leve en la vejez puede ser una fase de transición entre el envejecimiento normal y la demencia.

Clasificación del deterioro cognitivo

El deterioro cognitivo se clasifica de acuerdo con el grado de compromiso de las funciones mentales:

Deterioro cognitivo leve: se define como una pérdida cognitiva mayor de la esperada para la edad y el nivel educacional que no interfiere notablemente con las actividades de la vida diaria (Gauthier, 2006).

Deterioro cognitivo moderado: la alteración de las funciones cognitivas del sujeto son notorias para las personas que se encuentran alrededor de él, ya que su grado de compromiso afecta el desempeño de sus actividades diarias, presentando: pérdida de memoria, incapacidad de reconocer familiares, olvida eventos recientes y sólo tiene recuerdos vagos de su vida pasada; tiene dificultad para comprender órdenes, realizar juicios, presenta errores en la función del cálculo, desorientación temporo-espacial, requiere ocasionalmente de asistencia para realizar actividades cotidianas, como vestirse.

Deterioro cognitivo severo: El deterioro cognitivo leve/moderado puede avanzar a estados de disfunción mayores en los que se presentan alteraciones graves en las funciones ejecutivas. El individuo requiere asistencia de forma permanente y es incapaz de comunicarse con otros: se expresa sólo con sonidos ilegibles o simplemente no habla; presenta incontinencia y pérdida de las funciones motoras. El grado de dependencia es completo (Formiga, Robles y Fort, 2009).

Teleasistencia

La teleasistencia, consiste en prestar atención domiciliaria a personas que por motivos de edad avanzada, enfermedad, situación de riesgo físico o capacidades limitadas necesitan de una atención permanente, brindándoles

un mayor grado de independencia y evitando así el traslado de estos a centros de salud de alta complejidad, prolongando su periodo de vida en el hogar, y ofreciendo seguridad y calidad de vida.

Un sistema de teleasistencia debe ser entendido como la combinación, tanto de dispositivos electrónicos como de la arquitectura de redes de comunicación internas y externas, que permita la gestión de la información de una manera integral, evitando la pérdida de datos y proporcionando un monitoreo continuo.

Recomendaciones

Dirigidas a personal de salud, población mayor de 60 años del departamento de Caldas, Dirección territorial de salud de Caldas, Secretaría de Salud de Manizales, Universidad Autónoma de Manizales

- Se deben buscar alternativas para implementar el programa de diagnóstico y control de deterioro cognitivo a través de una plataforma de teleasistencia que abarque todos los municipios del departamento de Caldas, este programa puede contribuir al Plan de acción mundial para la prevención y el control de las enfermedades crónicas no transmisibles 2013-2020, propuesto por la OMS y que tiene por objeto reducir el número de muertes prematuras en un 25% a más tardar en 2025.

- Se sugiere continuar con un programa educativo dirigido a la población general donde se den a conocer todos los signos y síntomas de alarma del deterioro cognitivo, para lograr que los pacientes acudan a los servicios de salud de forma más oportuna.

A la población general y específicamente a la población mayor de 60 años del departamento de Caldas:

- Es importante estar atentos a los signos que puedan indicar estar cursando por un cuadro de deterioro cognitivo, como son: cambios en la memoria, dificultades para resolver problemas, dificultades para desempeñar tareas en su hogar, desorientación, problemas en el lenguaje, colocar objetos fuera de su lugar habitual, pérdida en la capacidad de tomar decisiones y cambios en el estado de ánimo, entre otros.

- Los cuidadores de pacientes con deterioro cognitivo deben cuidar a su vez a su propia salud, puesto que en ocasiones el cuidador en su afán por atender todas las necesidades del enfermo descuida sus propias necesidades, por lo cual deben prestar atención a sus condiciones físicas, psicológicas y sociales, a través

de una adecuada planificación del tiempo y del fortalecimiento de las relaciones personales.

Recommendations

Aimed at health personnel, inhabitants of the department of Caldas aged over 60, Territorial Direction of Health of Caldas, Manizales Health Department, Autonomía University of Manizales

- Alternatives to implement the program of diagnosis and control of cognitive impairment should be sought. This can be done through a teleassistance platform that covers all municipalities in the department of Caldas. This program can contribute to the Global Action Plan for the prevention and control of chronic non-communicable disease 2013-2020 proposed by WHO, that aims to reduce the number of premature deaths by 25% by the year 2025.
- To continue with an educational program aimed at the general population in order to present the warning signs and symptoms of cognitive decline, as well as get patients to attend health services in a timely manner.

Aimed at the whole population, specifically, inhabitants of the department of Caldas aged over 60:

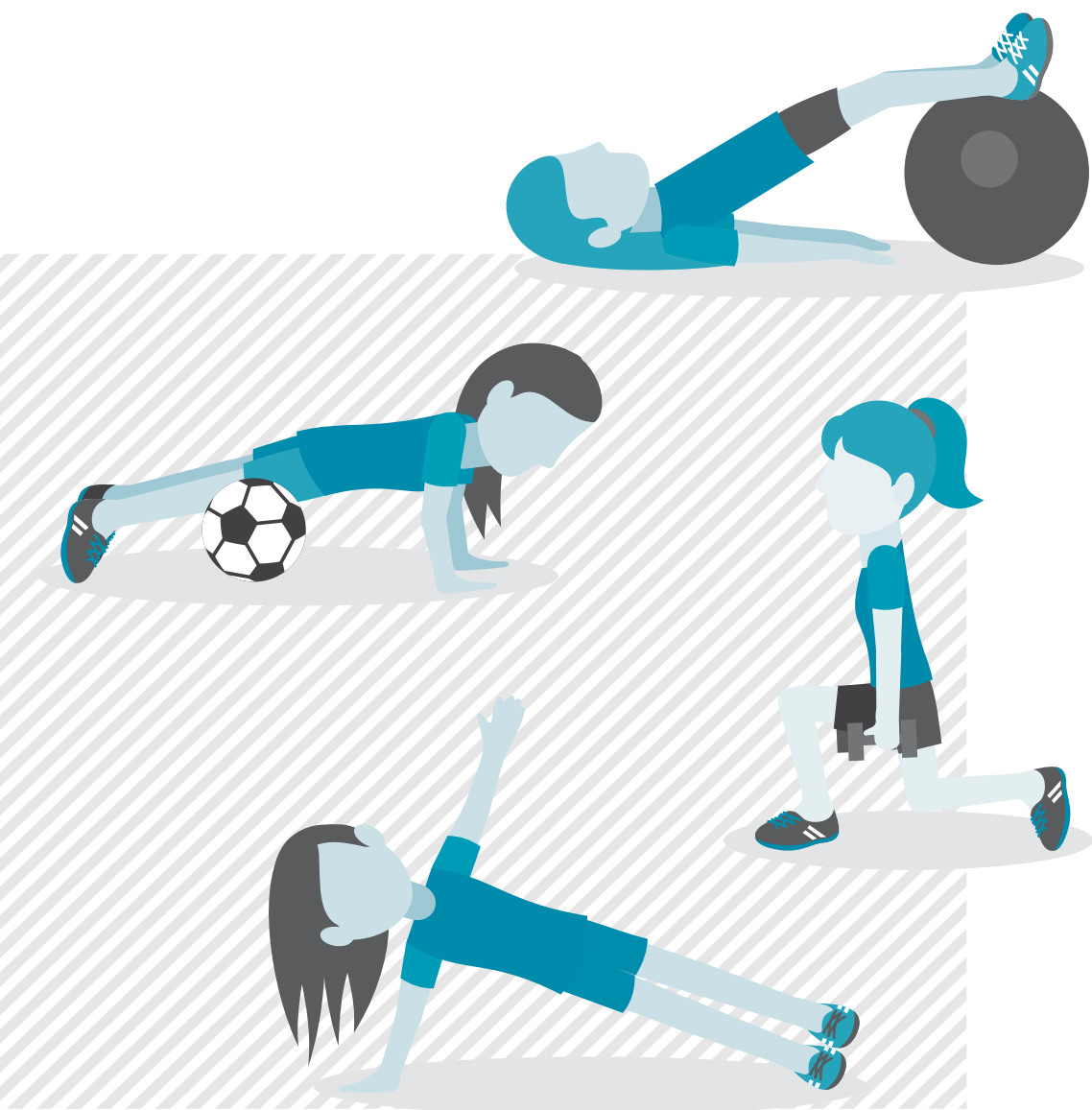
- It is important to be aware of the signs that may indicate cognitive impairment, such as: changes in memory, difficulty solving problems, difficulty performing household chores, disorientation, language problems, placing objects out of its usual place, loss in the ability to make decisions and changes in mood, among others.
- Caregivers of patients with cognitive impairment should also take care of their own health. Sometimes, caregivers, in their endeavor to meet all the needs of the patient, neglect their own needs. They should pay attention to their physical, psychological and social conditions through proper planning of time and the strengthening of personal relationships.

Referencias

- Cutler, S. J., & Grams, A. E. (1988). Correlates of self-reported everyday memory problems. *Journal of Gerontology*, 43(3), S82-S90.
- DeCarli, C. (2003). Mild cognitive impairment: prevalence, prognosis, aetiology, and treatment. *The Lancet Neurology*, 2(1), 15-21.
- Gauthier, S., Reisberg, B., Zaudig, M., Petersen, R. C., Ritchie, K., Broich, K., ... & Winblad, B. (2006). Mild cognitive impairment. *The Lancet*, 367(9518), 1262-1270.
- Formiga, F., Robles, M. J., & Fort, I. (2009). Demencia, una enfermedad evolutiva: demencia severa. Identificación de demencia terminal. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 44, 2-8.
- Hebert, L. E., Beckett, L. A., Scherr, P. A., & Evans, D. A. (2001). Annual incidence of Alzheimer disease in the United States projected to the years 2000 through 2050. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 15(4), 169-173.
- LaRue, A. (1992). *Aging and neuropsychological assessment*: Springer Science & Business Media.
- LLibre Rodríguez, J. J. (2005). Epidemiología de las demencias y enfermedad de Alzheimer. *Marcheco Teruel B, López Medina A, Otero Estévez M. Enfermedad de Alzheimer. Manual para el Médico de Familia, Trabajador Social y Familia. La Habana: Editorial*, 20-22.
- Vega, S., & Bermejo, P. F. (2002). Prevalencia de demencia en mayores de 60 años en el medio rural: estudio puerta. *Medicina General*, 48, 794-805.
- Wilson, R. S., Beckett, L. A., Bennett, D. A., Albert, M. S., & Evans, D. A. (1999). Change in cognitive function in older persons from a community population: relation to age and Alzheimer disease. *Archives of Neurology*, 56(10), 1274-1279.



Imagen 1. Terapia de control deterioro cognitivo
Autor: Jhonny Fernando García Aguirre



Efectos del programa de entrenamiento *los 11 FIFA*[®] sobre la fuerza–resistencia, flexibilidad y equilibrio en mujeres futbolistas de 14 a 18 años.

Impact of *los 11 FIFA*[®] training program on muscle strength, flexibility and balance in female soccer players aged 14 -18 years

Karol B. García-Solano | FT, MsC Profesora Asociada Universidad Autónoma de Manizales

E-mail: karolgarcia@autonoma.edu.co

Lina M. Montealegre-Mesa | FT, MsC Profesora Instructora Universidad Autónoma de Manizales

E-mail: lmontealegre@autonoma.edu.co

Julio E. Pérez-Parra | FT, MsC Profesor Asociado Universidad Autónoma de Manizales.

E-mail: jeperez@autonoma.edu.co

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

Palabras clave: fútbol, femenino, adolescente, educación y entrenamiento físico, fuerza muscular, balance postural.

Key words: soccer, female, adolescent, education and physical training, muscle strength, postural balance.

Problema a resolver

El fútbol femenino actualmente presenta un incremento rápido en la práctica a nivel profesional (1,2) en Colombia ha tomado gran fuerza éste deporte. Estadísticas actuales proporcionadas por la FIFA®, indican que en gran parte su práctica tanto en hombres como en mujeres se da en Asia con 85 millones de jugadores, Europa con 62 millones, sur América con 27 millones de practicantes (2). Por la práctica regular, de alta competencia, y por ser deporte de contacto se presenta gran incidencia de lesiones en las mujeres futbolistas, podrían tener incluso mayor riesgo de sufrir lesiones más graves que los hombres; la tasa de presentación de lesiones por ejemplo en el ligamento cruzado anterior es de 3 a 5 veces mayor en las mujeres que en los hombres (3). El 41% de dichas lesiones son de origen traumático, el 56% son re-lesiones en el tobillo principalmente esguinces, seguidas de las lesiones de los ligamentos de la rodilla con una gravedad moderada del 52% (4).

Existen múltiples programas que facilitan el entrenamiento de las capacidades físicas condicionales y atléticas necesarias para las exigencias del fútbol (1). Estos programas son complemento de los programas de entrenamiento deportivo, además de prevenir lesiones en las deportistas, donde incluyen ejercicios de estabilidad, agilidad, control neuromuscular y propiocepción. Algunos mezclan las actividades de coordinación, facilitando con ello el mejoramiento del equilibrio estático y dinámico. Tal es el caso del programa de ejercicios llamado *Los 11 FIFA*® (2), dicho programa ejecuta ejercicios de velocidad lenta, con una distancia de 5 a 6 metros de longitud y anchura y combinados con estiramientos activos y controlados. La segunda parte del programa consisten en ejercicios de fuerza, equilibrio y salto, cada uno con tres niveles de dificultad creciente y la parte final se combinan ejercicios de carrera con movimientos específicos del fútbol y cambios bruscos de dirección (5). A la vez estos ejercicios ayudan a complementar las capacidades físicas condicionales y coordinativas como el equilibrio, la flexibilidad y la fuerza a la resistencia, y de esta manera impactan las condiciones deportivas de las futbolistas.

En la actualidad en el país se han desarrollado pocas investigaciones en torno a la anatomía femenina y su adaptación a gestos deportivos específicos, así como los aspectos entorno a las lesiones específicas en las jugadoras de fútbol y su repercusión en la óptima práctica deportiva, de igual modo poco se conoce acerca de los programas generalizados o específicos de ejercicio que ayuden a prevenir lesiones. En el presente estudio se determina el efecto del programa de prevención *LOS 11 FIFA*® sobre la fuerza a la resistencia, flexibilidad y equilibrio en mujeres futbolistas de 14 a 17 años de dos clubes deportivos de la ciudad de Manizales (Colombia). Con base en esto se plantea el siguiente problema de investigación: ¿Cuál es el efecto del entrenamiento del programa de prevención

LOS 11 FIFA® sobre las capacidades físicas: fuerza a la resistencia, flexibilidad y equilibrio en mujeres futbolistas de 14 a 17 años de dos clubes deportivos de la ciudad de Manizales?

Contexto del estudio

El fútbol por ser deporte de contacto y alta competencia, además la mujer presenta una anatomía diferente a la del hombre, se presentan diversas entidades patológicas. La incidencia lesional en las mujeres futbolistas tiene su presentación en mayor medida en el tronco y miembros inferiores con un 57% (6) originadas algunas por procesos de azar y otras pueden estar en el rango de lo previsible. En el caso de las jugadoras de fútbol, las lesiones más destacadas ocurren por diversos imbalances en su musculatura teniendo su localización en 9% tronco, muslo 11% pierna y pie 12% respectivamente (5). Por lo anterior se puede establecer que según la presentación de estas lesiones se desataca el tronco y las extremidades inferiores como las de mayor frecuencia de desarrollo, lo anterior puede estar correlacionado con la relación intrínseca entre la columna lumbar, la pelvis y la articulación de la cadera (6).

La inestabilidad lumbar está relacionada directamente con los desequilibrios musculares del complejo lumbo-pélvico. Cuando el cinturón core es débil e inestable, la fuerza de la musculatura distal no solo se atenúa, sino que también se puede producir daño en la musculatura proximal (7,8). La inestabilidad es un predictor de diversos desórdenes asociados que pueden asociarse al dolor lumbar (9).

La elasticidad es hasta un 10% mayor en las mujeres, al igual que la movilidad articular y laxitud ligamentosa. La mujer debe someterse a un programa de entrenamiento de fuerza en donde se requiere mayor cantidad de entrenamiento y mayor número de sesiones que el hombre (trabajando iguales volúmenes y con igual técnica de entrenamiento la mujer precisa dos veces más tiempo para desarrollar igual fuerza relativa). Así mismo, precisa trabajar con mayor regularidad para mantener su volumen muscular (10,11).

La evaluación de la estabilidad lumbar en jóvenes toma un lugar importante en la prevención de lesiones futuras, pues a partir de ésta, es factible elaborar un perfil de riesgo de los desequilibrios musculares y rangos muy bajos de resistencia muscular que los hacen más propensos a desarrollar inestabilidad intervertebral que puede desencadenar algunas alteraciones a nivel de la región lumbar tipo: hernias discales, subluxaciones o demás alteraciones de raquis (12) y así tomar medidas preventivas que influyan en la salud osteo-muscular de los evaluados, y realizar intervenciones efectivas que preparen los jóvenes en la exhibición de movimientos maduros y sofisticados que incluyan la estrategia

correcta de estabilidad, la cual sea fácilmente adaptada a una amplia variedad de tareas en la vida diaria (12,13).

Para el referente teórico se seleccionaron los siguientes tópicos temáticos:

- Fuerza a la resistencia
- Flexibilidad -estiramientos
- Equilibrio
- Programas de entrenamiento

• Se evaluaron 40 mujeres entre 14 y 18 años adscritas a dos escuelas de formación deportiva de fútbol de la ciudad de Manizales (Colombia), 20 en el grupo control y 20 en el grupo experimental. La frecuencia de entrenamiento en promedio fue de 2 días a la semana con dos horas de duración de cada sesión de entrenamiento, encontrándose que el grupo experimental evidenció diferencias significativas en las pruebas de abdominales en un minuto, test de Wells y en la prueba de Flamenco en todas las pruebas funcionales, las medidas de cambio pre-test y post-test fueron superiores en el grupo experimental, sin embargo la diferencia entre grupos resultó significativa solamente en las pruebas de abdominales en un minuto y en el test de Wells.

Recomendaciones

Dirigidas a entrenadores, mujeres adolescentes y jóvenes practicantes del fútbol, padres de familia y/o acudientes, clubes deportivos.

- La ejecución del programa los 11 FIFA® combinado con un programa tradicional, mejora las capacidades físicas como la fuerza a la resistencia, la flexibilidad y el equilibrio en las jugadoras de fútbol, importante para los entrenadores y dirigentes de clubes para que potencien mucho más el alto rendimiento.

Recommendations

Aimed at coaches, adolescent and youth female soccer players, parents and /or guardians, sports club women.

- This 11 FIFA® training program along with a conventional training program improves physical capacity such as strength of force, flexibility and balance in female soccer players. These features are important for coaches and club leaders to further enhance their high performance.

Referencias

- [1] Soligard T, Myklebust G, Steffenresearch K, Holme I, Silvers H, Bizzini M, Junge A, Dvorak J, Bahr R, Andersen T E. (2008). Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *BMJ*; 337:2469.
- [2] FIFA. FIFA big count (2006). 270 million people active in football. www.fifa.com/aboutfifa/media/newsid=529882.html
- [3] Bjordal JM, Arnly F, Hannestad B, Strand T. (1997). Epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *Am J Sports Med*, 25:341-5.
- [4] Söderman K, Adolphson J, Lorentzon R, Alfredson H. (2001). Injuries in adolescent female players in European football: a prospective study over one outdoor soccer season. *Scand J Med Sci Sports*, 11:299-304.
- [5] Hay-Smith Esc, Bo K, Berghmans LMC, Hendrikg Hjm, de Bier A, van Waalwijk. (2002). Pelvis floor muscle training for urinary incontinence. Cochrane Incontinence Group. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. (1):CD001407.
- [6] Acevedo González, JC. (2014). Diagnóstico semiológico del síndrome de disfunción de la articulación sacroiliaca. *Univ. Méd. Bogotá (Colombia)*, 55 (1): 35-63.
- [7] PANJABI, M. (1992). The stabilizing system of the spine: Part 1. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord*; 5: 89-383; discussion, 397.
- [8] Eliasson K, Edner A, Mattsson E. (2008). "Urinary incontinence in very young and mostly nulliparous women with a history of regular organised highimpact trampoline training: occurrence and risk factors." *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*.19 (5): 687-96.
- [9] Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. (1992). Incidence, severity, a etiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med* 14 (2): 82-99.
- [10] Fédération Internationale de Football Association – FIFA. (2007). Salud y buena condición física de las futbolistas - Una guía para jugadoras y entrenadoras.
- [11] Petersen J, Hölmich P. (2005). Evidence based prevention of hamstring injuries in sport. *Br J Sports Med*. 39:319-23.
- [12] Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scand J Med Sci Sports*. 16:83-92.

[13] McKay CD y colaboradores (2014). The effect of coach and player injury knowledge, attitudes and beliefs on adherence to the FIFA 11+ programme in female youth soccer. *Br J Sports Med* 48:1281–1286.

Tabla 1. Descriptivos y pruebas de diferencia de muestras independientes para los pre-test

| Variable | Grupo Control (n=20) | | | | Grupo Experimental (n=20) | | | | U | Z | Sig. |
|--|----------------------|-----|--------|--------|---------------------------|-----|--------|--------|-------|--------|-------|
| | Min | Max | Media | DE | Min | Max | Media | DE | | | |
| Edad (años) | 14 | 18 | 15,60 | 1,142 | 14 | 17 | 14,95 | 1,050 | 136,5 | -1,802 | 0,072 |
| Nivel de escolaridad (años) | 6 | 11 | 9,60 | 1,569 | 8 | 11 | 9,75 | 0,967 | 199,5 | -0,014 | 0,989 |
| Antigüedad en la escuela de fútbol (meses) | 1 | 60 | 9,30 | 14,484 | 5 | 24 | 17,4 | 7,857 | 77,5 | -3,368 | 0,001 |
| Frecuencia de entrenamiento semanal (días) | 1 | 5 | 2,25 | 0,851 | 1 | 3 | 2,05 | 0,510 | 188,5 | -0,426 | 0,670 |
| Duración de la sesión de entrenamiento | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 200,0 | 0,000 | 1,000 |
| Estatura (cm) | 142 | 168 | 157,65 | 6,983 | 148 | 175 | 159,45 | 6,661 | 165,5 | -0,937 | 0,349 |
| Peso (k) | 37 | 71 | 54,25 | 8,416 | 42 | 72 | 55,55 | 7,970 | 188,5 | -0,312 | 0,755 |
| Abdominales en un minuto (No.) – Pre-test | 29 | 66 | 39,85 | 8,762 | 18 | 45 | 33,35 | 7,013 | 119,5 | -2,183 | 0,029 |
| Paravertebrales en un minuto (No.) – Pre-test | 36 | 94 | 52,65 | 13,888 | 25 | 70 | 47,25 | 10,915 | 166,5 | -0,907 | 0,364 |
| Test de Wells (cm) – Pre-test | -7 | 9 | 2,95 | 3,993 | -37 | 10 | 0,9 | 10,213 | 199,0 | -0,027 | 0,978 |
| Tiempo sin oscilación Prueba Flamenco (s) – Pre-test | 1 | 10 | 3,10 | 2,075 | 1 | 10 | 3,75 | 2,291 | 161,0 | -1,077 | 0,282 |

Siglas. Min: Mínimo; Max: Máximo; DE: Desviación Estándar; U: Prueba de Mann-Whitney; Sig.: Significancia asintótica bilateral

Tabla 2. Diferencia de muestras relacionadas (diferencias entre pre-test y post-test)

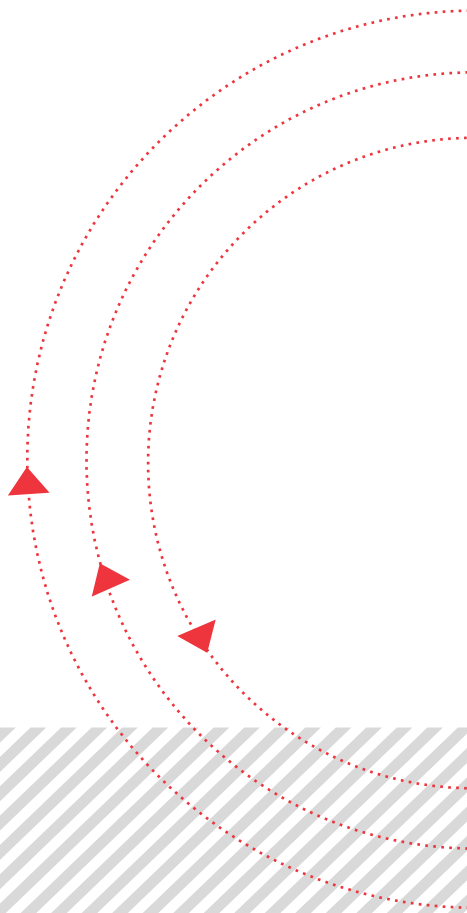
| Variable | Grupo Control (n=20) | | | | | | | | | |
|---|----------------------|-----------|------------|--------|-------|----------|-----------|------------|--------|-------|
| | Medias | | | Z | Sig. | Medias | | | Z | Sig. |
| | Pre-test | Post-test | Diferencia | | | Pre-test | Post-test | Diferencia | | |
| Abdominales en un minuto (No.) | 39,85 | 40,30 | 0,45 | -1,210 | 0,226 | 33,35 | 42,1 | 8,75 | -2,658 | 0,008 |
| Paravertebrales en un minuto (No.) | 52,65 | 52,80 | 0,15 | -0,828 | 0,407 | 47,25 | 52,45 | 5,20 | -1,808 | 0,071 |
| Test de Wells (cm) | 2,95 | 4,15 | 1,20 | -1,615 | 0,106 | 0,90 | 8,30 | 7,40 | -3,853 | 0,000 |
| Tiempo sin oscilación Prueba Flamenco (s) | 3,1 | 6,00 | 2,90 | -2,761 | 0,006 | 3,75 | 8,45 | 4,70 | -3,690 | 0,000 |

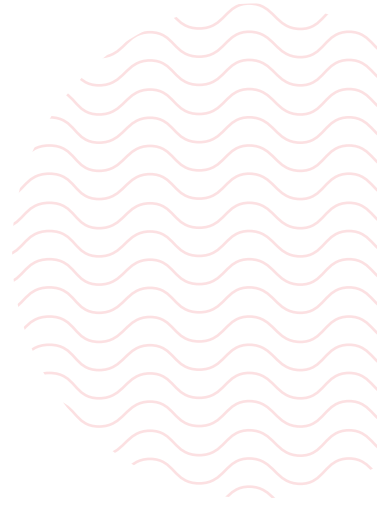
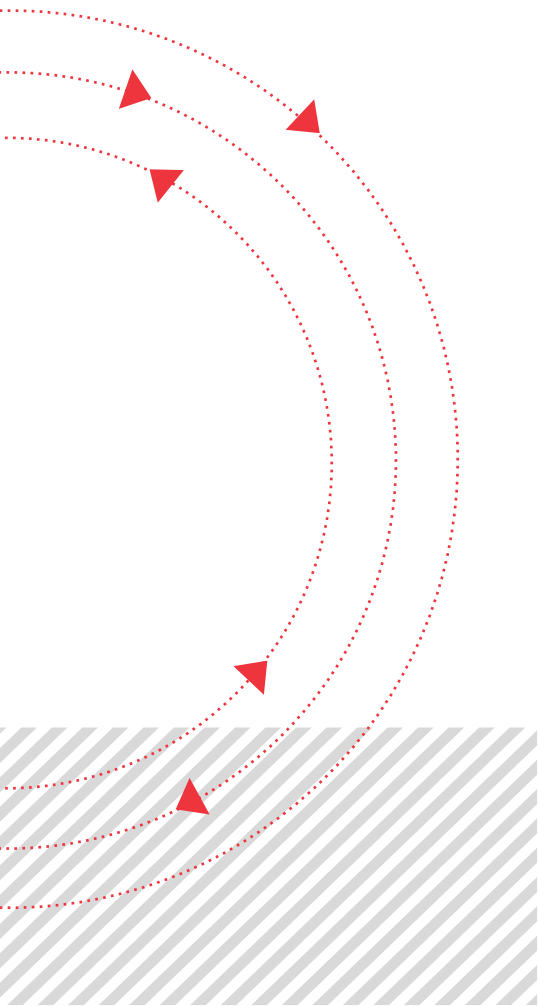
Siglas. Z: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon; Sig.: Significancia asintótica bilateral

Tabla 3. Diferencia de muestras independientes para las medidas de cambio pre-test y post-test

| Variable | Control (n=20) | Experimental (n=20) | U | Z | Sig. |
|---|----------------|---------------------|-------|--------|-------|
| Abdominales en un minuto (No.) | 0,45 | 8,75 | 113,0 | -2,357 | 0,018 |
| Paravertebrales en un minuto (No.) | 0,15 | 5,20 | 162,0 | -1,030 | 0,303 |
| Prueba de Wells (cm) | 1,20 | 7,40 | 62,5 | -3,748 | 0,000 |
| Tiempo sin oscilación Prueba Flamenco (s) | 2,90 | 4,70 | 139,5 | -1,645 | 0,100 |

Siglas. U: Prueba de Mann-Whitney; Sig.: Significancia asintótica bilateral





Estudios Sociales y Empresariales



Caracterización de las estrategias de Responsabilidad Social en Pymes manufactureras de la región Centro Sur de Caldas

Characterization of Social Responsibility strategies in manufacturing SMEs in the South Central region of Caldas

Julián Andrés García Cortés | Magister en Desarrollo Regional y Planificación del territorio.

E-mail: julianelpolitologo@gmail.com

Olga Lucía Ocampo López | Magister en Ingeniería Química

E-mail: olocampo@autonoma.edu.co

León Sigifredo Ciro Ríos | Doctor en Humanidades y Ciencias Sociales.

E-mail: lesiciro@autonoma.edu.co

Yesido Forero Paez | Ingeniero Industrial. Especialista en Computación para la docencia

E-mail: yforero@autonoma.edu.co

■ **Grupo de Investigación:** Grupo de investigación en Ética y Política; Grupo de Investigación en Diseño mecánico y Desarrollo Industrial ■

Palabras clave: Responsabilidad Social Empresarial, ISO 26000, Sector de Alimentos y Bebidas, Sector Metalmecánico.

Key words: Corporate Social Responsibility, ISO 26000, Food and Beverage Sector, metallurgy sector.

Problema a resolver

En Colombia las pequeñas y medianas empresas Pymes son fundamentales para el desarrollo económico porque representan alrededor del 90% del parque empresarial nacional, generan el 73% del empleo y el 53% de la producción bruta de los sectores industrial, comercial y de servicios (Alarcón, 2015). No obstante, se presenta una alta tasa de mortalidad en estas empresas, como lo afirma la Cámara de Comercio de Bogotá (2009).

Para garantizar el éxito en las Pymes se deben considerar estrategias competitivas. Si bien es cierto que la principal preocupación desde la visión administrativa y gerencial se enfoca en la reducción de costos con aumento de la productividad, no se descartan otros elementos que, por ser menos visibles a corto plazo, no dejan de ser igualmente importantes y están relacionados con la generación de valor a largo plazo.

Según Porter y Kramer (2011), las empresas deben velar por el bienestar de los clientes, empleados y proveedores, y por la disponibilidad de los recursos naturales para sus negocios. Sin embargo, presentan debilidades estructurales porque carecen de un marco general para guiar estos esfuerzos y la mayoría continúa concibiendo la “responsabilidad social” enfocada en los procesos sociales que están en la periferia, no en el núcleo.

Estos aspectos son reconocidos en Colombia por el Consejo Privado de Competitividad (2012), organismo que recomienda a las organizaciones un enfoque preventivo que promueva una mayor responsabilidad ambiental y la alineación de las estrategias y operaciones en medio ambiente, estándares laborales y ética corporativa.

En el ámbito regional, se encuentra el programa denominado: “Caldas Socialmente Responsable”, el cual contribuye a la construcción de paz y desarrollo local a través de elementos de Responsabilidad Social Empresarial –RSE-, con criterios de corresponsabilidad y sostenibilidad.

En Caldas, el sector industrial representa el 13,62% de la composición de valor agregada departamental; dicho sector está sometido no sólo a las exigencias de mejora de la productividad y competitividad establecidas en los planes de Desarrollo del departamento (DNP, 2007), sino también a las apuestas por el desarrollo sostenible.

En consecuencia, la caracterización de las estrategias de RSE en Pymes manufactureras de la región Centro Sur de Caldas es fundamental, con el fin de identificar las debilidades y los aspectos que requieren ser potencializados para la generación de valor compartido.

Contexto del estudio

Existen diversos conceptos en relación con la responsabilidad de la empresa con la sociedad y sus partes interesadas; en consecuencia, hay múltiples enfoques para la incorporación de la RSE, dado que las estrategias corporativas son particulares y están afectadas por las actuaciones y relaciones de la empresa.

A la RSE se le ha relacionado con diferentes conceptos, como: sostenibilidad, buen gobierno corporativo, marketing, buenas prácticas; mientras que otros la han malinterpretado, considerándola simplemente como acción social, filantropía y/o mecenazgo (Arango, 2013).

La Guía Técnica Colombiana GTC 180 afirma que la RSE es “un compromiso voluntario y explícito que las organizaciones asumen frente a las expectativas y acciones concertadas que se generan con las partes interesadas” (Icontec, 2008, p. 1).

La Organización Internacional para la Estandarización, ISO, desarrolló la guía ISO 26000 en responsabilidad social que la define como: “Responsabilidad de una organización ante los impactos que sus decisiones y actividades ocasionan en la sociedad y el medio ambiente, mediante un comportamiento ético y transparente” (ISO 2010, p. 4).

La definición de los principios de la RSE es un tema amplio y discutido desde diversos puntos de vista en la literatura. La ISO 26.000:2010 promulga siete principios de RSE: Rendición de cuentas, transparencia, comportamiento ético, respeto a los intereses de las partes interesadas, respeto al principio de legalidad, respeto a la normativa internacional de comportamiento y respeto a los derechos humanos.

En este mismo sentido, el capítulo seis de la ISO 26000 (2010), expresa de forma holística las materias fundamentales: Gobernanza de la organización, derechos humanos, prácticas laborales, medio ambiente, prácticas justas de operación, asuntos de consumidores y participación activa, y desarrollo de la comunidad.

A nivel internacional, la ISO 26000 (2010) ha sido diseñada para ayudar a las organizaciones a ir más allá del cumplimiento legal y contribuir al desarrollo sostenible. Ser socialmente responsable trae múltiples beneficios porque estrecha las relaciones, y genera fidelidad y satisfacción creciente con los stakeholders; establece un marco de gestión basado en el desarrollo sostenible; promueve un modelo dialógico para prevenir y afrontar los conflictos; suscita la renovación de la cultura de la organización a partir de principios compartidos y fines socialmente legítimos; mejora la capacidad de generar confianza pública y protege e incrementa la reputación de las organizaciones (Icontec, 2008).

Recomendaciones

Dirigidas a Gremios, Empresas del sector de Alimentos y Bebidas, Empresas del sector metalmeccánico, Comunidad Académica

- En materia de principios de RSE, se evidencian brechas en la incorporación del principio de respeto a los intereses de las partes interesadas en las pequeñas empresas evaluadas de los sectores de Alimentos y bebidas, y metalmeccánico. Por otro lado, se detectaron debilidades en la rendición de cuentas; sólo el 47% presenta informes de gestión y el 11% de las organizaciones cuenta con informe de sostenibilidad e informes de RSE.

- Los resultados del estudio permiten concluir que los lineamientos del capítulo 5 de la guía de RSE ISO 26000 relacionados con las partes interesadas tienen menor nivel de cumplimiento. La gran mayoría de organizaciones perciben que sus partes interesadas son sólo aquellas que están dentro de la empresa o que intervienen de forma directa con sus actividades (empleados, directivos, clientes, proveedores), dejando por fuera otros grupos de interés como ONG, ligas de consumidores, gobierno, sociedad civil, los cuales juegan un papel primordial en la sociedad y en el sector productivo.

- El capítulo 7 de la guía ISO 26000: Orientación sobre la integración de la RSE en toda la organización fue el menor cumplimiento en los sectores evaluados (32% en Alimentos y Bebidas y 38% en Metalmeccánico). Es posible que las organizaciones estén incorporando los principios y materias fundamentales, pero hay debilidades en la incorporación en las empresas, en las relaciones con las partes interesadas y en las estrategias de comunicación de la RSE. Por tanto se recomienda:

A las empresas

- Revisar las estrategias de RSE con sus partes interesadas:

En la cadena de valor de los sectores productivos influyen diferentes partes interesadas; por esta razón, se hace indispensable que las empresas reconozcan estas partes, se involucren con ellas y comprendan cómo pueden contribuir al desarrollo productivo y social. Es necesario que los empresarios, gerentes y directores de las organizaciones tengan una mirada holística e incluyan a todos los grupos de interés en el contexto de su organización.

- Establecer estrategias de comunicación de la RSE:

La comunicación interna y externa es fundamental para liderar las acciones y prácticas de RSE. En esta medida, se requiere revisar los mecanismos para lograr una comunicación efectiva.

Está claro que las organizaciones deben cumplir con algunos informes que la legislación solicita, pero estos no abarcan todas las actividades de la empresa; por esta razón, las organizaciones pueden generar corporativos relacionados con la RSE y el desarrollo sostenible. Esto les dará una mayor claridad en las acciones de mejora que pueden realizarse para ser más eficientes y eficaces en sus diferentes procesos.

- Implementar acciones para la integración de la RSE en la organización:

Pese a que dentro del cumplimiento general de la ISO 26000 (2010), los capítulos de principios y de materias fundamentales, fueron los de nivel más alto de cumplimiento, se deben hacer algunas reflexiones al respecto. No sólo basta el cumplimiento de principios, se requiere la integración en todos los niveles, liderada por sus directivos y gerentes.

A la universidad

- Promover programas de formación y consultoría en RSE:

Las organizaciones tienen la voluntad y la comprensión que la RSE traerá beneficios y reconocimiento a su actividad empresarial; por esta razón es necesario que la Universidad realice actividades de formación, entrenamiento y acompañamiento a las empresas, para lograr una incorporación efectiva de la guía internacional en RSE ISO 26000. Estos programas pueden fortalecer las capacidades del sector productivo y empresarial de la ciudad y la región, lo que se verá reflejado en beneficios para los sectores públicos y privados y en el fortalecimiento de los proyectos y programas Universidad-Empresa-Estado-Sociedad.

Recommendations

Aimed at business associations, Food and Beverage sector companies, metallurgy sector companies, Academic Community.

- In terms of CSR principles, gaps are evident in the incorporation of the principle of respect for the interests of stakeholders in small businesses evaluated in Food and beverages and metallurgy sector. On the other hand, weaknesses are detected in accountability; only 47% has management reports and 11% of the organizations has a sustainability report and CSR reports.

- The results of the study lead to the conclusion that the guidelines in Chapter 5 of the CSR ISO 26000 guide related to the stakeholders have a lower level of compliance. The vast majority of organizations perceive their stakeholders

are only those that are within the company or intervening directly with their activities (employees, managers, customers, suppliers), leaving out other stakeholders such as NGOs, leagues of consumers, government, civil society, which play a vital role in the society and in the productive sector.

- Chapter 7 of the ISO 26000: Guidance on integrating CSR throughout the organization was the lowest compliance in the evaluated sectors (32% on food and beverages and 38% in Metallurgy). It is possible that organizations are incorporating the principles and basic raw materials, but there are weaknesses in the incorporation in business, in relationships with stakeholders and communication strategies of CSR. Therefore we recommend:

For companies:

- Reviewing CSR strategies with its stakeholders:

There are different interested parties that influence the value chain of productive sectors. For this reason, it is essential that companies recognize these parts, engage with them and understand how they can contribute to the productive and social development. It is necessary for entrepreneurs, managers and directors of organizations to have a holistic approach and include all stakeholders in the context of their organization.

- Establishing communication strategies of CSR:

Internal and external communication is essential to lead the actions and practices of CSR. To this extent, a review of the mechanisms for effective communication is required.

It is clear that organizations must meet some reports that legislation requires, but these do not cover all the activities of the company; for this reason, organizations can generate corporations related to CSR and sustainable development. This will give greater clarity in the improvement actions that can be made to be more efficient and effective in their different processes.

- Implementing actions for the integration of CSR in the organization:

Although within the overall compliance with the ISO 26000 (2010), chapters of principles and basic materials were the highest level of compliance, and reflection is needed. Compliance with principles only is not enough, integration is required at all levels, led by their leaders and managers.

To the University

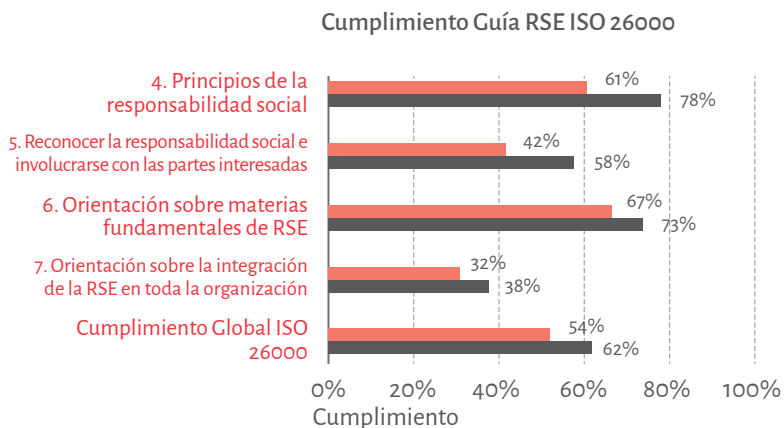
- Promoting training and consultancy in CSR:

Organizations have the will and the understanding that CSR will bring benefits and recognition of its business; for this reason it is necessary that the University conducts training, coaching and support to enterprises, to achieve effective incorporation of international CSR guidance in ISO 26000. These

programs can strengthen the capacities of production and business sector of the city and the region, which will be reflected in benefits for the public and private sectors and the strengthening of projects and University-Industry-State-Society programs.

Referencias

- Alarcón, E. (2015). *La importancia de las pymes y del desarrollo del ADN emprendedor en Colombia*. Recuperado de: www.emprende.co.
- Arango, I. J. (2013). *La Responsabilidad Social Empresarial. Base fundamental para el cumplimiento y fortalecimiento de los derechos laborales*. Medellín: Biblioteca Jurídica.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2009). *Estructura Empresarial*. Bogotá.
- Consejo Privado de Competitividad. (2012). *Informe Nacional de Competitividad 2011 - 2012*. Bogotá D.C.
- Departamento de Planeación Nacional (2007). *Agenda Interna para la Competitividad y la Productividad*. Caldas. Bogotá: DNP.
- Icontec Internacional. (2008). *Guía Técnica Colombiana 180 Responsabilidad Social*. Bogotá, D.C: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- ISO. (2010). *Norma Internacional ISO 26000: Guía de Responsabilidad Social*.
- Porter, M. E., y Kramer, M. R. (2011). *La Creación de Valor Compartido*. *Harvard Business Review*.



Gráfica 1. Cumplimiento Guía RSE ISO 26000.



Crecimiento Económico y Flujos de Efectivo en las Empresas del Sector Industrial de Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Santander y Valle.

Economic growth and cash flows in industrial companies of Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Santander and Valle.

Gabriel Eduardo Escobar Arias | Doctor en ingeniería – industria y organizaciones.
E-mail: gabrieledo@autonoma.edu.co.

■ Grupo de Investigación: **Grupo de investigación en empresariado** ■

Palabras clave: *Crecimiento económico y flujos de efectivo.*

Key words: *Economic growth and Cash Flows.*

Problema a resolver

En la estructura financiera de las empresas, la explicación de los resultados monetarios obtenidos durante un período determinado suele ser muy problemática, porque estos son afectados por factores internos y externos, y porque la relación de estos resultados con las tendencias económicas y sus variables hace que los análisis se hagan de forma diferencial; es decir, se pueden obtener conclusiones que las empresas, en su afán de explicar los resultados, suelen trasladar la responsabilidad de estos al entorno socio-económico actual, como son las tasas de desempleo, la inflación, los impuestos, el marco legal y las externalidades, entre otros, y en muchos casos depende más de factores internos que externos (Escobar, 2011). Pero es importante relacionar estos factores con los resultados empresariales y aún más con los flujos de efectivo para determinar si los resultados son óptimos o no, o si las empresas generan flujos de efectivo (liquidez) por su actividad principal o por otras actividades respecto a la inversión y la financiación.

El resultado de los flujos de efectivo de una empresa se da principalmente por las decisiones que toman los empresarios en diferentes aspectos como la inversión, ya sea en activos de capital o en activos financieros, en la decisión de financiar la empresa con recursos propios o con dineros provenientes de terceros como los bancos, los proveedores, el estado y los empleados, o cuando se toman decisiones operativas como incrementar el nivel de los inventarios o aumentar la liquidez a través de los dineros que hay consignados en las entidades financieras o aumentando los plazos a los clientes. Estas decisiones inciden en los resultados de los flujos de efectivo de las empresas, que se pueden denominar decisiones internas, porque afectan los resultados de las empresas por las decisiones tomadas por las gerencias.

También hay otros factores que afectan los resultados de los flujos de efectivo, como son las variables macroeconómicas, que son variables externas, en las que los empresarios no pueden intervenir para cambiar sus tendencias, pero que se deben conocer las posibles tendencias de estos indicadores, puesto que su resultado afecta directamente los resultados de los flujos de efectivo. A manera de ejemplo, en la medida que las tasas de interés del mercado comiencen a disminuir, lo más probable es que los empresarios comiencen a incrementar las deudas o las obligaciones para destinarlas -ya sea al crecimiento, a la inversión o al sostenimiento- y esta decisión va a tener un efecto inmediato en los flujos de efectivo, lo que demuestra que dependiendo de los resultados de los indicadores macroeconómicos, se van a dar resultados en los flujos de efectivo de las empresas.

Al darse unas variables independientes como las macro y unas variables dependientes como los flujos de efectivo de las operaciones, de la financiación y de las inversiones, surge un problema de investigación que consiste en relacionar

el resultado de las variables independientes (macroeconómicas) y establecer el efecto en los flujos de efectivo (variables dependientes) y, como se ha señalado en los antecedentes, no hay estudios que traten de establecer los futuros flujos de efectivo de las empresas a partir de la relación de estas variables. De aquí, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación entre el crecimiento económico y los flujos de efectivo en las empresas del sector industrial para Antioquia, Bogotá, Caldas, Cundinamarca, Santander y Valle?

Contexto del estudio

Los antecedentes del trabajo están enmarcados en tres aspectos (Tabla 1); inicialmente, se mencionan los autores que han realizado predicciones de los flujos de efectivo a partir de los estados financieros, como el estado de resultados y el balance general, quienes concluyen que para realizar mejores predicciones se debe hacer uso de otras variables adicionales (aunque dichos autores no las mencionan). Luego se presentan los autores que realizaron predicciones a través de los mismos flujos de efectivo históricos, siendo la principal conclusión que los flujos de efectivo históricos sólo pueden explicar los futuros flujos de efectivo en el corto plazo. Y finalmente, se indican los autores que presentaron predicciones de flujos de efectivo a partir de otras variables, como la inflación, comportamientos sectoriales, entre otros.

Tabla 1. Autores que han trabajado la predicción de los flujos de efectivo futuros.

| Estados Financieros | Flujos de Efectivo | Otros Indicadores |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Ou y Penman (1989) | Giner (1996) | Sougiannis (1994) |
| Stober (1992) | Ismail y Choi (1996) | Sloan (1996) |
| Gabas (1994) | Dechow (1998) | Barth et al. (2001) |
| Fairfield et al. (1996) | Lev (1993) | Kim y Kross (2005) |
| Joos (1998) | Nikkinen (2004) | Cheng et al. (2009) |
| Maya (2002) | Luo (2008) | Rick (2011) |
| Defond (2003) | Lorek (2008) | Francis y Eason (2012) |
| Legoria y Sellers (2005) | Badertscher et al. (2012) | Wang et al. (2014) |
| Lee (2011) | Baker (2014) | Bollerslev et al. (2015) |

Fuente : Elaboración propia.

Para la elaboración del marco teórico (Tabla 2) se presentaron los autores que han explicado los flujos de efectivo; seguidamente, los autores que han estudiado el crecimiento económico, centrado en el trabajo presentado por el autor Solow (1956); y, por último, aquellos autores que han analizado la relación existente entre el crecimiento económico y los flujos de efectivo, destacándose entre ellos el autor Levine (1997), quien demostró cómo un sistema financiero desarrollado que inyecta liquidez a las economías a través de los créditos que contratan las empresas, es promotor del crecimiento económico.

Tabla 2. Autores que han trabajado los flujos de efectivo, el crecimiento económico y la relación entre ellos.

| Flujos de Efectivo | Crecimiento Económico | Relación entre Flujos de Efectivo y Crecimiento Económico |
|--------------------------|-----------------------|---|
| Gitman (1978) | Harrod (1939) | Robinson (1952) |
| Weston y Copeland (1995) | Domar (1946) | Hicks (1969) |
| García (1999) | Solow (1956) | North (1990) |
| Wild (2007) | Uzawa (1961) | Levine (1997) |
| Ortiz (2009) | Kalecki (1971) | Atje y Jovanovic (1999) |

Fuente : Elaboración propia.

Recomendaciones

Dirigidas a gremios del sector industrial como la Asociación Nacional de Industriales (ANDI), los empresarios del mismo sector y las secretarías de desarrollo económico, tanto a nivel municipal como departamental.

- De acuerdo con los resultados expuestos en el presente informe, se pone a consideración de académicos, empresarios y gremios un proceso para determinar el efecto del crecimiento económico en los flujos de efectivo, por lo cual se recomienda para futuros procesos investigativos tomar las variables utilizadas en el presente trabajo e incluir otras variables que afectan los flujos de efectivo, con el propósito de obtener un modelo de predicción efectivo que

pueda superar el 50% de aproximación que llegó a obtener el modelo de regresión planteado en este trabajo.

- Las variables adicionales que se pueden utilizar para mejorar el modelo de regresión son las variables internas que señalan algunos autores mencionados en este trabajo y para obtener mejores resultados se recomienda realizar una depuración de la información que los autores ofrecen, puesto que son muchas las variables adicionales que se podrían utilizar para realizar futuras predicciones de los flujos de efectivo.

- Aunque los autores mencionados en los antecedentes del trabajo, en su mayoría, han realizado sus estudios en países como Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, entre otros, sus modelos no se han aplicado en Colombia. Por esto, se recomienda para obtener mejores resultados en futuros procesos investigativos alinear el modelo obtenido en el presente documento con alguno de los propuestos por los autores y aplicarlo en empresas Colombianas, para poder verificar su aplicabilidad local.

Recommendations

Aimed at communities of the industrial sector as the National Association of Industrialists (ANDI), employers in the same sector and secretariats of economic development at the municipal and department levels.

- According to these results, a process to determine the effect of economic growth in cash flows is presented to academics, businessmen and communities. It is recommended to take the variables used in this research for further research processes in order to include other variables that affect cash flows to obtain an effective prediction model that can exceed the 50% approach obtained from the regression model proposed in this paper.

- Additional variables that can be used to improve the regression model are the internal variables reported by some authors mentioned in this research, and for best results it is recommended to debug information that they offer, since there are many additional variables that could be used to make predictions for cash flows.

- Although most of the authors mentioned in this research have conducted studies in United States, Germany, England, among others, their models have not been applied in Colombia. Therefore, it is recommended that for better results in future research to align the model obtained herein with any of those proposed by the authors and to apply it to Colombian companies to verify their local applicability

Referencias

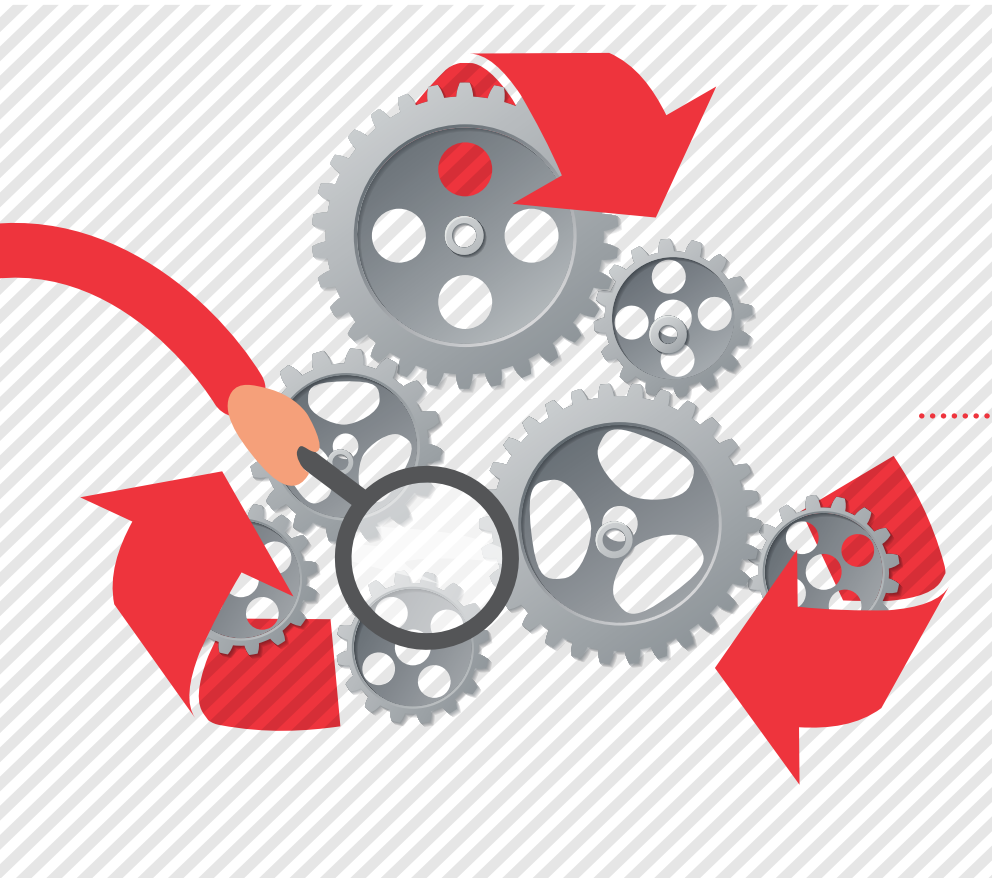
- Atje, R., & Jovanovic, B. (1993). Stock market development and long – run growth. *World Bank economic review*, 10, 323 – 339.
- Badertscher, B., Collins, D. W., & Lys, T. (2012). Discretionary accounting choices and the predictive ability of accruals with respect to future cash flows. *Journal of accounting and economics*, 53, 330 – 352.
- Baker, C. R. (2014). Commentary on “trends in statistically based quarterly cash – flow prediction models”. . *Accounting Forum* 06/2014; 38(2). DOI: 10.1016/j.accfor.2014.01.001.
- Barth, M., Cram, D., & Nelson, K. (2001). Accruals and the Prediction of Future cash flows. *American Accounting Association*, 76, 26 – 58.
- Bollerslev, T., Xu, L., & Zhov, H. (2015). Stock return and cash flow predictability: the role of volatility risk. *Journal of econometrics available on line*. March 2015. Article accepted.
- Cheng, M., Tsai, H., & Liu, C. (2009). Artificial intelligence approaches to achieve strategic control over project ash flow. *Automation in construction*, 18, 386 – 393.
- Dechow, P., Kothari, S. P., & Watts, R. L. (1998). the relation between earnings and cash flows. *Journal of accounting and economics*. www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165410198000202.
- Defond, M., & Hung, M. (2003). An empirical analysis of analyst’s cash flow forecasts. *Journal of accounting and economics*, 35, 73 – 100.
- Domar, E. (1946). Capital expansion, rate of growth, and employment. *Econometrica*, 14, 137 – 147.
- Escobar, G. (2011). Relaciones entre los flujos de efectivo de las empresas de Caldas y el crecimiento económico regional para sectores durante el periodo 2002 – 2010. En J. Toro, MBA-UAM: *Temas claves* (pág. 12). Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.
- Fairfield, P. M., Sweeney, R., & Yohn, T. L. (1996). Accounting classification and the predictive content of earnings. *The accounting review*, 71(3), 337 - 355.
- Francis, N., & Eason, P. (2012). Accruals and the naïve out – of- sample prediction of operating cash flow. *Advances in accounting*, 28, 226 – 234.
- Gabás, F. (1994). Capacidad predictiva de los componentes del beneficio: flujos de tesorería y ajustes corto – largo plazo. *Revista española de financiación y contabilidad*, 24(78), 107 -142.
- García, O. (1999). *Administración financiera fundamentos y aplicaciones*. Cali: Editorial prensa Moderna.

- Giner, B. I. (1996). Análisis dinámico de la capacidad de los flujos de fondos para determinar los futuros flujos de caja. *Revista española de financiación y contabilidad*. Vol. 25(86), 9 – 34.
- Gitman, J. L. (1978). *Fundamentos de administración financiera*. México DF: Editorial Harla S.A.
- Harrod, R. (1939). An essay in dynamic theory. *The economic journal*, 49, 14 – 33.
- Hicks, J. (1969). *A theory of economic history*. Oxford: Clarendon Press.
- Ismail, B., & Choi, K. (1996). Determinants of time – series properties of earnings and cash flows. *Review of financial economics*, 5, 131 – 145.
- Joos, P. (1998). The prediction of ROE: fundamental signals, accounting recognition and industry characteristics. *Working paper, Insead*.
- Kalecki, M. (1971). *Selected essays on the dynamics of the capitalist economy*. Cambridge: University Press Cambridge.
- Kim, M., & Kross, W. (2005). The ability of earnings to predict future operating cash flows has been increasing – not decreasing. *Wiley on behalf of accounting research*, 43, 753 – 780.
- Lee, C. (2011). The effect of SFAS 142 on the ability of good will to predict future cash flows. *Journal of accounting and public policy*, 30, 235 – 255.
- Legoria, J., & Sellers, K. (2005). The analysis of SFAS # 109 usefulness in predicting future cash flows from a conceptual framework perspective. *Research in accounting regulation*, 18, 143 – 161.
- Lev, B., & Thiagarajan, S. (1993). Fundamental information analysis. *Journal of accounting research*, 27(2), 190 – 215.
- Levine, R. (1997). Desarrollo Financiero y Crecimiento económico: Enfoques y temario. *Journal of economic literature*, 35, 688 – 726.
- Lorek, K., & Willinger, G. (2008). Time – series properties and predictive ability of quarterly cash flows. *Advances in accounting*, 24, 65 – 71.
- Luo, M. (2008). Unusual operating cash flows and stock returns. *Journal of accounting and public policy*, 26, 420 – 429.
- Maya, C. (2002). Evidencia empírica sobre la utilidad de la información financiera para la predicción de los resultados futuros. *Revista española de financiación y contabilidad*, 31(111), 189 – 224.
- Nikkiinen, J., & Sahlstrom, P. (2004). Impact of an accounting environment on cash flow prediction. *Journal of international accounting, auditing and taxation*, 13, 39 – 52.
- North, D. (1990). *Institutional change and economic performance*. Cambridge MA: Cambridge University Press.

- Ortiz, H. (2009). *Análisis financiero aplicado y principios de administración financiera*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Ou, J., & Penman, S. (1989). Financial statement analysis and the prediction of stock returns. *Journal of accounting and economics*, 11, 295 – 329.
- Robinson, J. (1952). The generalization of the general theory. En J. Robinson, *The rate of interest and other essays* (págs. 67 – 142). London: McMillan.
- Sloan, R. G. (1996). Do stock process fully reflect information in accruals and cash flows about future earnings? *The accounting review*, 71(3), 289 – 315.
- Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 78, 65-94.
- Sougiannis, T. (1994). The accounting based valuation of corporate R & D. . *The accounting review*, 69(1), 44 – 68.
- Stober, T. (1992). Summary financial statement measures and analyst forecast of earnings. *Journal accounting and economics*, 15, 347 – 372.
- Uzawa, H. (1961). On a two – sector economic growth model. *The review of economic studies*, 29, 40 – 47.
- Wang, Y., Xu Chen, Y. J., & Song, C. (2014). Inflation, operating cycle and cash holdings. *China journal of accounting research (in press, corrected proff)*.
- Weston, J., & Copeland, T. (1995). *Finanzas en administración*. México: Mc Graw Hill.
- Wild, K., Subramanyam, & Hasley, R. (2007). *Análisis de estados financieros*. México DF: Mc Graw Hill.



Imagen 1. Crecimiento económico. Fuente: Recuperada de <https://www.google.com.co/>



Identificación de brechas estructurales para la producción sostenible en empresas del sector metalmecánico de la región Centro Sur de Caldas.

Identification of structural gaps for sustainable production in companies of the metalworking sector in the South Centre Region of Caldas

Olga Lucia Ocampo López | Magíster en Ingeniería.

E-mail: olocampo@autonoma.edu.co

Alex Mauricio Ovalle Castiblanco | Magister en Creatividad e Innovación

E-mail: movalle@autonoma.edu.co.

Ángela Lucia Tabares Bedoya | Ingeniera Industrial

E-mail: angela.tabaresb@autonoma.edu.co

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

Palabras clave: *Producción sostenible, Sistemas de Gestión, Sector metalmecánico.*

Key words: *Sustainable Production, Management Systems, Metalworking Sector.*

Problema a resolver

Según Porter & Kramer (2011), la cadena de valor de las empresas es afectada por numerosos factores como el uso de los recursos naturales, la eficiencia energética, las condiciones de salud y Seguridad en el Trabajo, el impacto ambiental, el acceso y viabilidad de proveedores, las habilidades de los trabajadores, el uso del agua, entre otros. Estos factores están fuertemente relacionados con la sostenibilidad y la productividad; en consecuencia, en un contexto competitivo deben ser vistos como oportunidades para crear valor (Porter & Kramer, 2011).

Para mejorar la competitividad, además de buscar una mayor productividad y eficiencia, se debe favorecer el desempeño económico de largo plazo. Para ello se requiere afrontar retos como la producción sostenible (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010) que busca mejorar la productividad a partir de un uso eficiente de materias primas e insumos y la optimización en general de los recursos empleados en la producción (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007). Los nuevos compromisos y tendencias nacionales e internacionales, orientan las prioridades y cambian las exigencias de las empresas (Van Hoof & Herrera, 2007); por esta razón, conceptos como producción sostenible son cada vez más relevantes (Ministerio de Medio Ambiente, 2010).

En la región, se requiere no sólo mejorar los niveles de competitividad y productividad (Consejo Privado de Competitividad, 2012), sino también generar estrategias para el Desarrollo Sostenible; en especial en el sector metalmecánico; que hace parte del Programa de Transformación Productiva (PTP, 2013) en Colombia y es una de las apuestas productivas del Departamento de Caldas (DNP, 2007).

En este contexto, el problema de investigación planteado fue el siguiente: ¿Cuáles son las brechas estructurales para la producción sostenible en empresas del sector metalmecánico de la región Centro Sur de Caldas?

Contexto del estudio

El sector metalmecánico provee maquinaria e insumos claves para la industria manufacturera, la construcción, el complejo automotriz, la minería y la agricultura; participa en la producción de bienes de consumo indispensables para la sociedad, como: refrigeradores, cocinas, estufas, artefactos de iluminación, equipos electrónicos, entre otros (PNUD, 2013).

Diferentes estudios se han realizado en el sector metalmecánico a nivel nacional, regional y local: El plan de negocio para el sector siderúrgico,

metalmecánico y astillero (PTP, 2013) constituye la directriz nacional, en términos del fortalecimiento sectorial y transformación productiva. El plan regional de competitividad (Gobernación de Caldas, 2009) fundamenta su desarrollo en la estrategia nacional fijada por la comisión nacional de competitividad. El estudio de las cadenas productivas (Alcaldía de Manizales, 2011) destaca como factores positivos la calidad de los productos del sector y el cumplimiento de normas internacionales. El plan estratégico sectorial de Caldas – metalmecánica (Alcaldía de Manizales, 2013) establece las estrategias a partir de un análisis de la situación actual y la visión proactiva de diferentes actores interinstitucionales. Ovalle, Ocampo & Acevedo (2013) identificaron las brechas tecnológicas en automatización industrial en este sector.

En el marco del Programa de Transformación Productiva (PTP, 2013), se han identificado las principales brechas de los sectores siderúrgico, metalmecánico y astillero, en materia de sostenibilidad, relacionadas con los impactos ambientales vinculados a emisiones, consumo de recursos y generación de residuos; la carencia de guías específicas ambientales y la creciente Responsabilidad Social Empresarial –RSE- en mercados objetivo; la falta de adecuación de estándares en seguridad industrial y salud ocupacional, en especial en pequeñas empresas, y la necesidad de desarrollo de prácticas justas, éticas y transparentes.

La brecha es la distancia existente entre dos o más puntos de referencia en torno a indicadores como: aspectos científicos, tecnológicos, comerciales, económicos, productivos, de infraestructura, de mercado, de formación de talento humano, competitivo, entre otros (Medina, Franco, Landinez, y Aguilera, 2010). El análisis de brechas es un proceso de *benchmarking* y busca la comparación con los mejores referentes para identificar, adaptar e implementar estrategias para mejorar los resultados en una organización (Asociación profesional de especialistas en información, 2009; Ovalle, Ocampo y Acevedo, 2011). Por tanto, se realizó la referenciación entre las empresas de la región del sector metalmecánico.

En este estudio se identificaron brechas estructurales relacionadas con sostenibilidad en el marco de capital humano, marco normativo, gestión estratégica y operativa e innovación. En capital humano se tienen necesidades de formación en métodos de producción. En marco normativo, es evidente la baja tasa de certificación y adopción por parte de las Pymes de estándares de calidad, gestión ambiental, y seguridad y salud en el trabajo. En la gestión estratégica, se requiere la definición de objetivos estratégicos en pequeñas empresas. En temas operativos, es necesario estandarizar los procesos y gestionar la producción. Para el fortalecimiento, promoción e innovación se refleja la necesidad de consolidar los temas de gestión de la innovación y tecnología en las organizaciones, y fomentar el desarrollo de proyectos Universidad-Empresa-Estado.

Recomendaciones

Dirigidas a empresas del sector metalmecánico, mesa sectorial metalmecánica y comunidad académica.

A las grandes empresas

- Mejorar el desempeño en los Sistemas de Gestión Ambiental, y Seguridad y Salud en el trabajo, los cuales tendrán efectos en RSE.
- Ajustar las palancas de estructura y control de la organización, Planificación y control de la Producción.
- Implementar estrategias para mejorar la Gestión de Innovación; para tal efecto, se hace necesario revisar los planes de Gestión Tecnológica en las empresas y ajustar las configuraciones productivas relacionadas.

A las medianas empresas

- Establecer planes de mejora continua en los Sistemas de Gestión de Calidad y ambiental.
- Estandarizar los procesos que inciden en el desempeño de los Sistemas de Gestión y en la producción sostenible.
- Ajustar las palancas de fabricación relacionadas con estructura y control de la organización, recursos humanos, planificación y control de la Producción.
- Establecer estrategias para mejorar la gestión de la innovación; en este sentido, es fundamental determinar planes de Gestión Tecnológica y ajustar las configuraciones productivas, teniendo presente la capacidad de las instalaciones.

A las pequeñas empresas

- Implementar los Sistemas de Gestión de Calidad y realizar esfuerzos en el cumplimiento de los mínimos legales en temas ambientales, y de seguridad y salud en el trabajo.
- Aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para la reducción de desperdicios y optimización de procesos.
- Ajustar las palancas relacionadas con Gestión de Calidad, planificación y control de la Producción.

A la comunidad académica e instituciones

- Participar en las mesas de competitividad es fundamental para el desarrollo de proyectos de impacto regional que contribuyan al fortalecimiento empresarial y a la producción sostenible en la región.

Recommendations

Aimed at companies in the metalworking sector, metallurgy sectorial committee and academic community.

To large companies

- To improve performance in Environmental Management Systems, Health and Safety at Work, which will have effects on CSR.
- To adjust levers of control framework of the organization, planning and production control.
- To implement strategies to enhance Innovation Management; for this purpose, it is necessary to review Technology Management plans in companies and adapt related productive settings.

To midsize companies

- To establish continuous improvement plans in Quality & Environmental Management Systems.
- To standardize processes that affect the performance of management systems and sustainable production.
- To adjust the levers related to manufacturing and control framework of the organization, human resources, planning and production control.
- To implement strategies to improve innovation management. In this regard, it is essential to determine Technology Management Plans (TMPs) and arrange the productive configurations taking into account the capacity of the facilities.

To small companies

- To implement Quality Management Systems and make efforts in meeting the legal minimum requirements in environmental issues and health and safety at work.
- To apply Lean Manufacturing tools for waste reduction and process optimization.
- To adjust the levers related to quality management, planning and production control.

To the academic community and institutions

- To participate in the competitiveness committees is pivotal to develop regional impact projects that contribute to the strengthening of businesses and sustainable production within the region.

Referencias

- Alcaldía de Manizales. (2011). *Estudio de las cadenas productivas*. Manizales: Alcaldía de Manizales y Cámara de Comercio de Manizales por Caldas.
- Alcaldía de Manizales (2013). *Plan Estratégico Sectorial de Caldas – Metalmecánica*. Manizales: Alcaldía de Manizales y Cámara de Comercio de Manizales por Caldas.
- Asociación profesional de especialistas en información. (2009). *Informe sobre vigilancia Tecnológica*. Madrid: APEI.
- Consejo Privado de Competitividad (2012). *Política Nacional de Productividad y Competitividad*. Bogotá: Consejo Privado de Competitividad.
- Departamento Nacional de Planeación –DNP- (2007). *Agenda Interna para la Competitividad y la Productividad*. Caldas. Bogotá: DNP.
- Gobernación de Caldas (2009). *Plan Regional de Competitividad Caldas*. Manizales: Gobernación de Caldas y Cámara de Comercio de Manizales por Caldas.
- Medina, J., Franco, C. A., Landinez, L. M., y Aguilera, A. A. (2010). *Modelo de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica*. Cali: SENA.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2007). *Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible: Indicadores de Seguimiento*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). *Política Nacional de producción y Consumo Sostenible*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Ovalle, A. M., Ocampo, O. L., y Acevedo, M. T. (2013). Identificación de brechas tecnológicas en automatización industrial de las empresas del sector metalmeccánico de Caldas, Colombia. *Ingeniería y Competitividad*, 15(1), 171-182.
- PNUD. (2013). *El ascenso del Sur: Progreso humano en un mundo diverso. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*.
- Porter, M. E., y Kramer, M. R. (2011). La creación de valor compartido. *Harvard Business Review*, 1-18.
- Programa de Transformación Productiva –PTP- (2013). *Plan de Negocio para el sector siderúrgico, metalmeccánico y astillero*. Bogotá: Programa de Transformación Productiva.
- Van Hoof, B., y Herrera, C. M. (2007). La Evolución y el futuro de la producción más limpia en Colombia. *Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe*, 101-120.





Disertación doctoral: “El tercer principio de la justicia. La encriptación del poder y la desestabilización de la Justicia como Equidad”. Universidad Complutense de Madrid.

Doctoral Dissertation: "The third principle of justice. Encryption of power and destabilization of Justice as Fairness ". Complutense University of Madrid.

Gabriel Armando Méndez Hincapié | Doctor en Estudios Políticos por la Universidad Complutense de Madrid
E-mail: gabrielmendez@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **Ética & Política** ■

Palabras clave: Justicia, Equidad, Rawls.

Key words: Justice, Fairness, Rawls.

Problema a resolver

El trabajo expone la urgencia de un tercer principio de justicia, como crítica de la Justicia como Equidad de John Rawls. Los principios de la justicia son eficientes para la formulación de una “sociedad bien ordenada”. No obstante, esa sociedad es inestable por la acción de un inadvertido –por Rawls- “Segundo Velo de Ignorancia” -SVI. La teoría rawlsiana de la Justicia se basa en una concepción de la razonabilidad que es inoperante en la vida cotidiana, al quedar los ciudadanos sobredeterminados por las asimetrías del poder y su voluntad de dominio (la *Potestas*) como medio para manipular y controlar las decisiones de las personas. La extrema concentración de la *Potestas* configura, por consiguiente, una sociedad muy desigual, que se basa en el control de la autonomía de los individuos.

A partir de la estructura básica de la sociedad de Rawls, se deduce el surgimiento de una nueva manifestación del “Velo de la Ignorancia”: los *Arcana Imperii*. Dichas modalidades funcionan a partir de la posición original, enmascarando los abusos del poder, en ámbitos estatales y no estatales. Por tanto, la sociedad bien ordenada produce una extrema desigualdad informativa. Los *Arcana Imperii* se hacen más evidentes en los ámbitos políticos y económicos de mayor influencia. Empero, dichos comportamientos parecen no contradecir los (dos) principios de justicia como equidad. Los *Arcana Imperii* están protegidos bajo el manto de las libertades básicas de forma prioritaria; eso sucede gracias a distintas doctrinas –la seguridad nacional, el estado de excepción, etc.

Rawls, al igual que muchos de sus críticos, no parecen ver la injusticia de este SVI que encubre las actuaciones del poder. La “Justicia como Equidad” de Rawls se revela como un simulacro de democracia en que el poder se halla “encriptado” y en el que los valores liberales no se cumplen a cabalidad. Ante esta perspectiva, se hace urgente la introducción de un Tercer Principio de Justicia, el cual es llamado aquí “Principio de Publicidad”. Además, se introduce una nueva jerarquía entre los tres principios, con el fin de corregir los defectos de la visión Rawlsiana.

El Tercer Principio exige que el ejercicio del poder en la parte más alta de la sociedad deba ser realizado bajo condiciones panópticas razonables. La publicidad debe estar por encima de la libertad y la igualdad, evitando así que cualquier institución –pública o privada- esconda su corrupción desde las libertades básicas: estas pueden convertirse en el escudo que los poderes usan, para proteger sus intereses a costa de los Comunes. Esto ayudará a contrarrestar el despotismo del poder global, convenientemente opaco, por medio de una resistencia civil y consciente de su derecho a “saber eso”: las actuaciones del poder (*Potestas*) en las más altas instancias. Asimismo, el Tercer Principio tiene un papel que desempeñar en la búsqueda de justicia global. Los poderes dominantes del imperio del capital coaccionan a las naciones y a sus gobiernos,

para la aplicación de medidas que atentan contra su soberanía. En contraste, el tercer principio de justicia haría desvelar dichas coacciones al mayor número de personas posibles, retirando el SVI. La publicidad de las acciones en los pináculos del poder resulta siendo un medio para que los ciudadanos tengan mayor claridad sobre si se está cumpliendo el criterio maximin por parte de los poderes gubernamentales y corporativos. El tercer principio llevará, entonces, a la inversión del panóptico y con él, al auge de la *potentia* popular.

Contexto del estudio

El más famoso representante de la filosofía política anglosajona del siglo XX, John Rawls, presenta en *Justice as Fairness: A Restatement* una concepción política de la justicia, aplicada a los principios y a las normas de la estructura básica de una sociedad bien ordenada (a nivel doméstico). En cuanto a la extensión de dicha concepción al ámbito internacional, Rawls presentó en su *The Law of Peoples* una propuesta de “utopía realista”, la cual aspiraba a presentar las condiciones para una sociedad mundial de “pueblos-decentes”. La concepción política de la justicia, a la que alude Rawls en las obras anteriores, no es otra que la derivada de *A Theory of Justice*, obra posteriormente actualizada en la *Revised Edition*. Con respecto a esto, no sobra advertir que Rawls, a lo largo de la evolución de su pensamiento, mantuvo firmes las bases de su edificio teórico, consistentes en el procedimiento argumentativo para la obtención y el análisis de los principios de justicia y la justificación de su orden de prioridad. Siguiendo el antecedente anterior, el referente teórico general de este trabajo doctoral es la teoría de la justicia. Específicamente, la tesis central de este trabajo sostiene que al concepto de *Justicia como equidad* de Rawls le hace falta un tercer principio de justicia, cuya introducción entraría a solucionar el problema de la estabilidad de su modelo contractualista de justicia. Este tercer principio llegaría incluso a suministrar una vía novedosa para interpretar críticamente algunas de las principales objeciones a su concepción de la justicia.

Como dicho estado de cosas está correctamente protegido por el orden de prioridades establecido por Rawls, se expone en esta investigación que no queda más remedio que introducir un tercer principio de justicia, denominado *Principio de Publicidad* (en recuerdo del Principio Transcendental del Derecho de Kant, en el que se inspira) y un nuevo orden de primacía entre los tres principios, con el fin de subsanar esta grave y sutil deficiencia, una vez que es llevada hasta sus últimas consecuencias lógicas. Recuérdese que para Kant, el Principio trascendental del Derecho Público, que permite la concordancia de la Política con la Moral, es: “Son injustas todas las acciones que se refieren al derecho de otros hombres cuyos principios no soportan ser hechos públicos” (Kant,

1795/2010: 707). El objetivo de esta investigación doctoral es hacer inmanente en la república cosmopolita de Kant, el principio que él hace trascendente.

Este principio inmanente de justicia podría enunciarse de la siguiente manera, siguiendo el esquema rawlsiano; *Tercer Principio*: los poderes y las prerrogativas que acompañan a los cargos y posiciones de máxima autoridad, deben ejercerse bajo condiciones panópticas razonables (el Principio de Publicidad).

Además, debe garantizarse la prioridad de la Publicidad sobre la Libertad, de tal manera que los grandes poderes públicos y privados no se amparen en el esquema de libertades básicas, iguales e irrevocables, con el fin de ocultar las arbitrariedades del imperio del capital al faro de la razón pública. Y la necesidad de un nuevo orden de prioridad, podría formularse, parafraseando a Rawls: *Nueva Norma de Prioridad*: El tercer principio tiene primacía sobre el primer principio.

La cuestión es que si el tercer principio (y su primacía) fueran operativos en la estructura básica de las cinco clases de regímenes considerados por Rawls, como sistemas sociales domésticos, - a saber: a) Capitalismo de *laissez-faire*; b) Capitalismo de Estado de bienestar; c) Socialismo de Estado con economía planificada; d) Democracia de propietarios; y finalmente, e) Socialismo liberal (democrático)-, aquellos harían transitar a éstos hacia regímenes más democráticos, en el sentido radical dado por Sanín (2014), debido al papel central que desempeñarían el Tercer Principio y su primacía, en la lucha por la emancipación de la humanidad, formulada por Karl Marx en sus Manuscritos del 44.

Igualmente, el Tercer Principio tendría un papel central que cumplir en la lucha por la justicia global, como medio para una transición hacia un orden internacional verdaderamente democrático: el Principio desvelaría, ante la hipotética Sociedad de los Pueblos rawlsiana (o ante organizaciones similares como la ONU, la UE, etc.) la estructura informal (y secreta) del “Imperio del capital”, en el sentido asignado por Ellen M. Wood (2004), estructura que es quizás el mayor obstáculo para “hacerle justicia a la humanidad” según la formulación de Pogge (2009).

Recomendaciones

Dirigidas a Docentes e investigadores en ciencias políticas, economía y ciencias jurídicas.

- Este tercer Principio y el nuevo orden de Prioridad que se introduce evidencian que la aplicación, por parte de las sociedades liberales, de los (dos) principios

rawlsianos deja mucho que desear; en especial, cuando se evalúa el estado de la justicia en el escenario internacional global. Puestos a prueba en casos difíciles y trágicos, incluso una aplicación no tan imperfecta de los dos principios de Rawls (considérese el escenario europeo occidental actual), también deja mucho que desear.

- Al asumir la nueva primacía del Tercer Principio de Justicia, se busca que una mejor distribución de las Libertades básicas no se frustre reiteradamente por la acción ilegítima de esa nueva modalidad del Velo de ignorancia, la cual oculta una parte significativa de las actuaciones de los altos poderes (en especial, las que afectan el derecho de los pueblos, en el sentido de Rawls).

- El hallazgo del tercer principio llevó esta investigación al estudio de las obras más importantes de los teóricos del poder del siglo pasado y a la necesidad de intentar una conexión entre ellos y Rawls. Ellos trataron de teorizar el elusivo concepto de “Poder” y cómo estudiarlo empíricamente. Pero, subyacente a esa conexión, se ventila otra cuestión fundamental: cómo caracterizar la política adelantada -especialmente por el país *hegemón* del imperio del capital-: “si como dominada por una elite en el poder o como expresión de una democracia pluralista”, según lo establece Lukes (2007)

- Obsérvese que Rawls, al definir el poder político en *Justice as Fairness* no tiene en cuenta el trabajo de los teóricos del poder como Lukes. Rawls supone que en una sociedad democrática el poder político (para él: “el poder coactivo del Estado”) es legítimo porque es también “el poder de ciudadanos libres e iguales”, etc. No obstante, surge el siguiente problema: si la concepción de Rawls queda subordinada a la definición más amplia de poder de Lukes (y si la concepción “más amplia” de Lukes es la correcta), entonces la legitimidad de poder político en un régimen constitucional queda abierta, entra en contradicción con el principio de la razón pública y, en consecuencia, llega a desestabilizar todo el proyecto de la Justicia como Equidad.

- Por el contrario, el enfoque tridimensional del Poder en la obra de Lukes, que incluye el bidimensional de Bachrach y Baratz, hace hincapié en los aspectos del Poder como Hegemonía (en el sentido de Antonio Gramsci), a saber: (I) el control previo del contenido de la agenda política, (II) la gestión abierta o encubierta de conflictos observables o latentes y (III) la modificación de los intereses subjetivos y reales a través del sistema educativo, la religión y los *mass media*. Es decir: todos los aspectos del poder que pueden ser cubiertos por los *arcana imperii*.

- Importantes teóricos de la Razón de Estado (o del Secreto de Estado) citados aquí como Bobbio, Sánchez, De Lucas Martin, Wilkinson, Revenga, Dworkin, entre otros, no parecen plantearse la relación directa del concepto de “Razón de Estado” con las teorías de la Justicia. De igual manera, en la obra de Rawls, por ejemplo, no hay ni una sola cita de la obra de los teóricos del poder y de las Relaciones Internacionales como Van der Pijl. Lukes, Foucault, etc. Este trabajo intenta llamar la atención sobre dicho vacío y comenzar a llenarlo con

argumentos que cierran esa brecha con el fin de mostrar la omisión de Rawls y sus continuadores Sen, Sendel, Nussbaum, Pettit, Przeworski, Van Parijs.

- En resumen, este trabajo plantea la hipótesis de si puede existir un Principio de Filosofía Política, de Filosofía del Derecho (y su extensión al ámbito normativo de las Relaciones Internacionales) tan importante como el Principio de la Libertad o el de la Igualdad. La respuesta a la hipótesis es afirmativa: el tercer Principio o Principio de Publicidad es más importante que los principios gemelos de Libertad e Igualdad, debido a que potencia la capacidad de control del poder de la comunidad política *constituida* (sea o no liberal). Se trata ésta de una capacidad mayor que la de cualquier otro esquema *constituyente* exhibido por los dos principios rivales *V. gr.*, en los que se prioriza la libertad u otros en los que ésta se subordina a la igualdad.

Recommendations

Aimed at teachers and researchers in political science, economics and legal sciences.

- This third principle and the new order of priority that is introduced is evidence that the application by the liberal societies of the (two) Rawlsian principles leaves much to be desired, especially when the state of justice is evaluated on the Global international stage. Tested in difficult and tragic cases, even a not - so imperfect application of the two principles of Rawls (consider the current Western European stage), also leaves much to be desired.

- When the new primacy of the Third Principle of Justice, seeks a better distribution of basic freedoms is not repeatedly frustrated by the unlawful action of this new form of veil of ignorance, which conceals a significant part of the proceedings of the high powers (especially those affecting the Law of Peoples, in the sense of Rawls).

- The third principle finding led this research to the study of the most important works of the influential theorists of the past century and the need to attempt a connection between them and Rawls. They tried to theorize the elusive concept of "power" and how to study it empirically. But underlying this connection, another key issue is vented: how to characterize the policy advanced by the hegemon country, especially by the *hegemon* capital, "if as dominated by an elite in power or as an expression of a pluralistic democracy" according to Lukes (2007).

- Note that Rawls, in defining the political power in *Justice as Fairness* does not consider the work of theorists of power such as Lukes. Rawls assumes that in a democratic society the political power (for him, "the coercive power of the state") is legitimate because it is also "the power of free and equal citizens", etc. However, the following problem arises: if Rawls's conception is subordinated to the broader definition of power of Lukes (and if the "broader" conception of Lukes is correct),

then the legitimacy of political power is a constitutional regime and it remains open, in contradiction with the principle of public reason and, therefore, comes to destabilize the entire project of Justice as Fairness.

- By contrast, the three - dimensional approach of power in the work of Lukes, including two - dimensional Bachrach and Baratz, emphasizes the aspects of Power as Hegemony (in the sense of Antonio Gramsci), namely: (I) the previous control of the content of the political agenda, (II) the open or covert management of observable or latent conflicts and (III) the amendment of the subjective and real interests through the educational systems, religion and the *media*. *That is, all aspects of power that can be covered by the arcana imperii.*

- Important theorists of Reason of State (or Secret of State) referred as Bobbio Sanchez, Bobbio, Sánchez, De Lucas Martin, Wilkinson, Revenga, Dworkin, among others, do not seem to consider the direct relationship of the concept or “Reason of State” with theories of justice. Similarly, in the work of Rawls, for example, there is not a single quotation from the work of the influential theorists and international relations as Van der Pijl. Lukes, Foucault, etc. This paper attempts to draw attention to that emptiness and fill it with arguments in order to that gap for showing the omission of Rawls and his followers, Sen, Sendel, Nussbaum, Pettit, Przeworski, Van Parijs

- In summary, this study hypothesizes whether there can be a Principle of Political Philosophy, Philosophy of Law (and its extension to the regulatory scope of International Relations) which is as important as the Principle of Liberty or Equality. The answer to the hypothesis is affirmative: the third principle or principle of disclosure is more important than the twin principles of Liberty and Equality, because it enhances the ability to control the power of the political community *constituted* (whether liberal or not). This increased capacity is that of any other *constituent* scheme exhibited by the two rival principles *V. gr.*, in which freedom or others are prioritized thus equality is subordinated.

Referencias

Bobbio, N. (2003): *Teoría general de la política*. Madrid: Trotta.

De Lucas Martin, J. (Mayo de 1995). De secretos, mentiras y razones de estado. *Claves de Razón Práctica*, (52).

Dworkin, R.: “Derecho y terror”. Recuperado de: <https://www.icesi.edu.co/precedente/ediciones/2007/01_DERECHO_CONSTITUCIONAL.pdf >, 2007. (Consultado el 16 de mayo de 2014).

Dworkin, R. (s.f.). *¿Está la prensa de los EEUU perdiendo la protección de la Primera Enmienda?*

- <http://www.cepchile.cl/dms/archivo_4437_2578/rev114_rdworkin_prensa.pdf>, 2009 (Consultado el 16 de mayo de 2014).
- Gramsci, A. (1971): *Selections from the Prison Notebooks of Antonio Gramsci*. New York: International Publishers.
- Kant, I. (1795/2010): *Kant II*. Madrid: Gredos.
- Lukes, S. (2007): *El poder. Un enfoque radical* (Nueva Edición). Madrid: Siglo Veintiuno Editores.
- Marx, K. (1867/2007): *El Capital. Crítica de la economía-política*. (Libro I. Tomo I-III). Madrid: Akal.
- Pogge, T. (2009): *Hacer justicia a la humanidad*. México: FCE.
- Rawls, J. (1999, a): *A Theory of Justice (Rev. Edit.)*. Cambridge: Harvard University Press.
- Rawls, J. (1999, b): *The Law of Peoples*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Rawls, J. (2002): *Justicia como equidad: Una reformulación*. Barcelona: Paidós.
- Rawls, J. (1996): *El liberalismo político*. Barcelona: Crítica.
- Revenga, M. (1995). *El imperio de la política*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Sanín, R. (2014): *Teoría Crítica Constitucional. La democracia a la enésima potencia*. Valencia: Tirant Lo Blanch.
- Sánchez, S. (2006): *El secreto de estado*. Madrid: Centro de Estudios Políticos y Constitucionales.
- Wilkinson, H. (2007): *Secretos de estado y estado de derecho*. Barcelona: Atelier.
- Wood, E (2004): *El imperio del capital*. Barcelona: Ed. El Viejo Topo.





Relación entre los factores de Acreditación Institucional y el Sistema de Gestión de Calidad en la Universidad Autónoma de Manizales

Relationship between factors of institutional accreditation and quality management system in the Autonomia University of Manizales

Lucía Sandra Basante Bastidas | Ingeniera Industrial.

E-mail: sbasante@autonoma.edu.co

Directora Tesis de Maestría: Olga Lucia Ocampo López | Magíster en Ingeniería

E-mail: olocampo@autonoma.edu.co

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

Palabras clave: Acreditación Institucional, Sistema de Gestión de Calidad, Gestión por procesos, Instituciones de Educación Superior –IES–, Sistema Integrado de Gestión.

Key words: Institutional Accreditation, Quality Management System, Process Management, Higher Education Institutions –IES–, Integrated Management System

Problema a resolver

Uno de los objetivos de la Educación Superior en Colombia es “prestar a la comunidad un servicio con calidad” (Ley 30, 1992, p.1), en la cual se institucionalizó el Consejo Nacional de Educación Superior -CESU-, quien establece la reglamentación del sistema de Acreditación Institucional. Partiendo de estos lineamientos, a Junio de 2015, sólo estaban Acreditadas Institucionalmente el 13.19% de la Instituciones de Educación Superior -IES-, según el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior -SNIES- (Ministerio de Educación Nacional, 2014). Se resalta que aunque el país no cuenta con los mejores indicadores de América Latina en cuanto a Educación Superior, ha liderado los procesos de acreditación y es un ejemplo a nivel continental (Orozco & Gaviria, 2013).

Por otra parte, las instituciones públicas están obligadas por Ley a implementar el Sistema de Gestión de Calidad bajo la Norma NTC-GP1000 (Icontec, 2009). Si bien las universidades privadas no están obligadas a certificar el sistema de calidad, la globalización y las exigencias del mercado ejercen cada vez una mayor presión a las instituciones para implementar estándares internacionales.

En la implementación de la Acreditación Institucional de alta calidad y la certificación de la calidad se desaprovechan esfuerzos que podrían ser canalizados en un Sistema Integrado de Gestión -SIG-; la desarticulación entre estos sistemas no permite tener una visión interrelacionada y holística (Quintero, 2012) que favorezca la mejora continua de la calidad en las IES.

La Universidad Autónoma de Manizales, en busca del cumplimiento de su visión institucional, se enfrenta a grandes retos en el establecimiento de directrices para la planificación, operación, medición y mejora de sus procesos que den respuesta a los requerimientos de estos dos sistemas; por tanto, se requiere identificar las relaciones entre estos que podrían facilitar la definición de procedimientos y/o acciones que contribuyan a la mejora continua en la institución y evitar duplicidad de acciones o reprocesos que generan ineficiencia en la gestión e insatisfacción en la comunidad académica; por lo anterior, la pregunta de investigación es: ¿Cuál es la relación entre los factores de Acreditación Institucional y el Sistema de Gestión de Calidad en la Universidad Autónoma de Manizales?

Contexto del estudio

Se abordan temáticas relacionadas con esta investigación, como son: Calidad en la Educación, Acreditación Institucional, SGC y Sistemas integrados de gestión en general.

La calidad en la educación se refiere como la capacidad que tienen las IES y sus integrantes para atender y satisfacer requerimientos del desarrollo social, político y económico de la sociedad en que interactúa (Andrade y Labarca, 2011).

Según el Consejo Nacional de Acreditación -CNA-, la calidad es:

Aquella que forma mejores seres humanos, ciudadanos con valores éticos, respetuosos de lo público, que ejercen los derechos humanos y conviven en paz. Una educación que genera oportunidades legítimas de progreso y prosperidad para ellos y para el país. Una educación competitiva, que contribuye a cerrar brechas de inequidad, centrada en la institución educativa y en la que participa toda la sociedad. (CNA, 2014)

Por otra parte, la Acreditación se define como un proceso de aseguramiento de la calidad mediante el cual los servicios y procesos de las instituciones de educación son evaluados por una agencia externa (Orozco & Gaviria, 2013). La Acreditación Institucional es el reconocimiento de la calidad educativa demostrada por la institución, otorgado por el Ministerio de Educación Nacional y evaluado por el CNA con base en el cumplimiento de doce factores que se describen en los lineamientos para la Acreditación Institucional, con la finalidad de ofrecer servicios educativos excelentes para la sociedad (Pedraza, 2010).

En cuanto al sistema de gestión de la Calidad en una institución educativa, este debe contemplar aspectos importantes para garantizar el aprendizaje de los estudiantes, como el ajuste del currículo según sus necesidades, procesos de enseñanza eficaces, nuevos enfoques de evaluación para asegurar que los estudiantes estén vinculados en los cursos, entre otros (Fontalvo *et al.*, 2011); para las entidades privadas se ha promovido la implementación de la norma ISO 9001 y para las instituciones públicas es de obligatorio cumplimiento la implementación de un sistema de gestión de calidad bajo la norma NTC GP1000.

Por último, un Sistema Integrado de gestión -SIG- en las organizaciones se define como “un conjunto de actividades mutuamente relacionadas que tienen por objetivo orientar y fortalecer la gestión, dar dirección, articular y alinear conjuntamente los requisitos de los subsistemas que lo componen” (DAFP & Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2012) que se constituye como un pilar fundamental para la mejora de su competitividad. Los sistemas integrados permiten a la organización tener un enfoque sistémico y considerar los aspectos internos y externos que pueden influenciar los resultados, así como sinergia para el logro de los resultados (Pedraza, 2010).

La revisión de antecedentes muestra que los sistemas de gestión de calidad se fundamentan en un enfoque basado en procesos, como herramienta para el mejoramiento continuo. Estos estudios enfatizan la necesidad de tener una visión holística en las IES para la toma de decisiones que integre aspectos académicos y administrativos que inciden en la gestión, la eficiencia y el desempeño organizacional y que promuevan una educación para el desarrollo sostenible con participación de la comunidad académica.

Recomendaciones

Dirigidas a Instituciones de Educación Superior, comunidad académica, grupos de Investigación y la Universidad Autónoma de Manizales.

A las universidades

- Focalizar sus esfuerzos en el diseño de un SIG que incorpore diferentes normas y requerimientos de entes externos para lograr mayor competitividad, donde no deberían considerarse únicamente los factores de acreditación y requisitos de un SGC, sino otros aspectos como Registro Calificado, SNIES, MIDE, entre otros; se deben considerar los macroprocesos y/o procesos de la institución como eje articulador de cada uno de los componentes que se requiera integrar; para lograrlo, se debe iniciar con la generación de una cultura de calidad al interior de la institución.

- Adquirir o desarrollar una plataforma tecnológica que centralice información (incluyendo el manejo de indicadores) y a la cual confluya la información de las diferentes bases de datos que tenga la institución, lo que permite dar respuesta ágil y oportuna a cualquier requerimiento -ya sea de autoevaluación institucional, de programas de pregrado, posgrado, registro calificado, certificaciones, entre otros- herramienta a través de la cual se centralice la consolidación de planes de mejoramiento de la institución y facilite su seguimiento periódico.

- Estudiar y determinar la pertinencia de implementar la metodología IGO: Importancia y Gobernabilidad que permita priorizar la implementación de planes de mejoramiento donde se tenga en cuenta todos aquellos que se generen en las diferentes instancias.

A la Universidad Autónoma de Manizales

- Fortalecer el sistema de gestión por procesos mediante una cultura de mejoramiento, a través del cual se facilite la implementación articulada entre los factores de acreditación institucional y los requisitos de la norma ISO 9001:2015 teniendo como pilar fundamental sus procesos, para lo cual se sugiere asignar un responsable por cada una de las dependencias para asumir las responsabilidades del sistema y socializar todas las determinaciones que se tomen en el sistema de gestión.

- Analizar con los directivos el modelo de articulación propuesto para establecer un plan de trabajo e iniciar su implementación.

- Tener en cuenta los indicadores comunes que den respuesta a requerimientos de la Acreditación Institucional y el SGC según la norma ISO 9001:2015.
- Analizar cada uno de los documentos actuales del sistema, teniendo en cuenta los nuevos requerimientos de la norma ISO 9001; definir si estos dan respuesta a las exigencias de la Acreditación institucional y de qué forma se articulan al nuevo modelo de SIG.
- Para la implementación eficaz del modelo propuesto se requiere la asignación de recursos que posibiliten su aplicación; de lo contrario, constituiría una limitante para lograr los objetivos propuestos; los recursos se ven reflejados en la consolidación de un equipo de trabajo, con la asignación de un líder responsable y dedicación de tiempo completo a esta labor.

A la Comunidad académica

- Conocer y apropiarse del modelo propuesto para tener una participación activa en la implementación del mismo y contribuir con el mejoramiento de la institución.
- Participar en el análisis y aplicación de mecanismos que permitan una eficiente gestión para minimizar reprocesos y optimización de recursos.
- Interiorizar la dinámica del modelo de gestión propuesto, con el cual se constituya una herramienta de mejora continua.

A los investigadores

- Desarrollar una fase II de este proyecto que incorpore la etapa de implementación y ajuste del modelo. Se recomienda realizar posteriormente una evaluación de impacto que permita identificar la efectividad del modelo.

Recommendations

Aimed at Institutions of Higher Education, the academic community, research groups and the Autonomia University of Manizales.

To Universities

- To focus their efforts on designing a SIG (Integrated Management System) incorporating different standards and requirements of external entities to achieve greater competitiveness, which should not consider only accreditation factors and requirements for a QMS, but other aspects such as Qualified Register,

SNIES, MIDE, among others; macro- and / or processes of the institution should be considered as the axis of each of the components required to integrate; to achieve this, they must start with the generation of a quality culture within the institution.

- To acquire or develop a technology platform that centralizes information (including indicators management) and which brings together information from different databases of the institution, enabling quick and timely response to any requirement, whether it is about institutional, undergraduate, and graduate self-assessment, Qualified Register, certification, among others, tools through which the consolidation of plans to improve the institution centralize and facilitate regular monitoring.

- Study and determine the relevance of implementing the methodology IGO: Importance and Governance that allows prioritizing the implementation of improvement plans which take into account all those generated in different instances.

To the Autonoma University of Manizales

- To strengthen the process management system through a culture of improvement, through which the articulated implementation among the factors of institutional accreditation and the requirements of ISO 9001:2015 is facilitated, having as a cornerstone their processes, reasons why it is suggested to assign responsibilities to each of the people involved, and socialize all the decisions taken in the management system.

- To analyze the model proposed with the directives in order to establish a joint work plan and start its implementation.

- To take into account the common indicators that respond to requirements of Institutional Accreditation and QMS ISO 9001: 2015.

- To analyze each of the current system documents, taking into account the new requirements of ISO 9001; define whether these respond to the demands of institutional accreditation and join them with the new SIG model.

- For the effective implementation of the proposed model, resource allocation is required, this will enable its application; otherwise it would constitute a constraint to achieve the objectives; resources are reflected in the consolidation of a team, with the assignment of a responsible leader and full-time dedication to this work.

To the academic community

- To know and appropriate of the proposed model in order to take an active role in its implementation and contribute to the improvement of the institution. •

Participar en el análisis y aplicación de mecanismos que permitan una eficiente gestión para minimizar reprocesos y optimización de recursos.

- To participate in the analysis and implementation of mechanisms that allow efficient management to minimize rework and to promote resource optimization.
- To internalize the dynamics of the proposed management model, with which a continuous improvement tool is constituted.

To researchers

- To develop a phase II of this project that incorporates the implementation stage and model adjustment. It is recommended to subsequently perform an impact assessment to identify the effectiveness of the model.

Referencias

Andrade, C., y Labarca, N. (2011). Fundamentación teórica de los modelos de gestión de la calidad en el servicio de información en instituciones universitarias. *Omnia*, 17(1), 82-95.

Consejo Nacional de Acreditación CNA. (2014a). *Lineamientos para la Acreditación Institucional*. Recuperado a partir de http://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_Lin_Ins_2014.pdf

Consejo Nacional de acreditación. (2014b). Caracterización de tres modelos de Aseguramiento interno de la Calidad a partir de la experiencia de las IES en Colombia. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

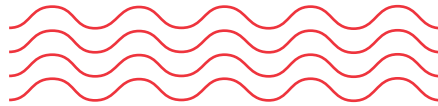
Departamento Administrativo de la Función Pública & Alcaldía Mayor de Bogotá. (2012). *Guía Nacional para la Simplificación, el Mejoramiento y la Racionalización de Procesos, Procedimientos y Trámites*. Recuperado de http://www.alcaldiabogota.gov.co/BJV/consulta/detalleLibro.jsp?licdoc_id=1585

Fontalvo, T., Morelos, J., Vergara, J. (2011). Diseño de un sistema de gestión de la calidad para los programas de ingeniería industrial de la ciudad de Barranquilla con base en la norma ISO 9001 y los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA). *Omnia*, 17(1), 111-114.

Icontec. (2009). *Norma Técnica de la calidad en la Gestión Pública NTC GP1000*. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

Ley 30 por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. *Congreso de La República* de Diciembre 28 de 1992. Bogotá.

- Ministerio de Educación Nacional. (2014). CNA - La calidad en la Acreditación Institucional. *Mineducación*.
- Orozco, L., & Gaviria, A. (2013). *La Educación Superior: retos y perspectivas*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Pedraza, X. (2010). Aporte del enfoque sistémico del modelo de gestión de la calidad NTC-ISO 9001 al modelo de Acreditación Institucional en Instituciones privadas de Educación Superior. *SIGNOS - Investigación en sistemas de gestión*, 2(2), 27-44.
- Quintero, O. (2012). *Factores comunes de la acreditación de alta calidad y de la norma ISO 9001:2008 en un sistema de gestión de calidad: Caso Universidad de Medellín*. Universidad de Medellín.





La conciencia: perspectiva filosófica y neurobiológica

Conscience: philosophical and neurobiological perspectives

José Hoover Vanegas garcía | Ph.D en Filosofía.

E-mail: hovg@autonoma.edu.co

Jorge Eduardo Duque Parra | Ph.D Neurociencia y Biología del Comportamiento

E-mail: jduqueparra@yahoo.com.mx

■ Grupo de Investigación: **Ética y Política; Neuroaprendizaje** ■

Palabras clave: *Conciencia, neurología, filosofía*

Key words: *Conscience, Neurology, Philosophy*

Problema a resolver

Cuando pensamos en la consciencia, una de las primeras cosas que se nos viene a la mente es el comportamiento, esto es, la manera como los seres humanos se relacionan unos con otros, y todas las aristas que el comportamiento denota, tales como el comportamiento moral, el aprendizaje, la construcción de los lenguajes, los sentimientos o las emociones, los valores, las creencias; es más, la misma religión está atravesada por la conciencia de la existencia de lo sagrado y aun de lo profano. Esto significa que la consciencia existe y ha existido; cómo existe o cuál es su forma de realidad, es un tema ontológico que se aborda en la reflexión filosófica de este trabajo; igualmente, se aborda la manera de acceder a ella, en tanto tema metodológico y para qué es la conciencia, como tema teleológico. Estos conceptos y problemas se abordan desde una concepción epistemológica de la consciencia que se desarrollan en los resultados de la investigación.

En tanto tema de existencia, las ciencias naturales no están por fuera de los intereses del saber de la consciencia; por ello, la biología en general pero la neurología en particular intentan dar cuenta de este fenómeno; como es lógico, para esta área de conocimiento de las ciencias naturales, las inquietudes son, por ejemplo, la ubicación de la conciencia, la cual se ha definido, por el momento, en el tronco cerebral, el tálamo, y la corteza; para algunos neurólogos, en el Claustro; para otros, en las relaciones entre ellos; no obstante, las evidencias de estas ubicaciones de la conciencia aún siguen siendo frágiles, aún hay todo un enigma por descubrir. Este tema también se desarrolla en este trabajo, a partir de una lectura juiciosa de los hallazgos de algunos neurólogos.

Por último, la conciencia como percepción, como expresión de personas que habitan el mundo cotidiano, también es un recurso de este trabajo en el cual se registraron ciento dos percepciones de una manera directa, indagando a cerca de ¿qué es la conciencia? Aquí también se encuentran ideas que no sólo nacen de la subjetividad, sino de la circulación del conocimiento popular; percepciones como la conciencia moral, como conocimiento, la conciencia como un yo interno, entre otros, son elementos que se ponen en juego en este trabajo.

La conciencia es uno de esos términos gaseosos que se desvanece cuando se intentan encontrar categorías lingüísticas, pero que se hace visible en los actos mismos del ser humano en todas las circunstancias de la vida. No son pocas las reflexiones que se han elaborado frente al tema y, sin embargo, estas mismas reflexiones o teorías han contribuido para que el fenómeno en cuestión, cada vez sea más etéreo, pues la falta de consenso no ha permitido una determinación, por lo menos con pretensiones de objetividad frente a la conciencia. En coherencia con este panorama, la pregunta que orienta este proyecto es ¿cuáles son las herramientas conceptuales, metodológicas y prácticas más efectivas que permitan identificar el fenómeno de la conciencia desde las perspectivas neurobiológicas y filosóficas?

Contexto del estudio

El problema de investigación que nos convoca tiene varios puntos nodales o categorías que es necesario exponer en coherencia con las teorías que los respaldan; entre ellos, los más importantes son los relacionados con la conciencia vista desde la historia, su evolución y la actualidad; y ello, abordado desde dos disciplinas: la filosofía y la neurobiología. Otra categoría que es necesario mirar es la intencionalidad, como eje articulador de los actos de conciencia; también es necesario mirar la mente y con ella la vivencias y las experiencias como elementos constitutivos de la conciencia; sin embargo, esta tematización es el desarrollo del trabajo, por lo cual aquí solamente se enunciarán algunos puntos sobre el surgimiento, evolución y actualidad de la conciencia, a modo de carta de navegación que muestre el camino para transitar con más seguridad conceptual.

Conceptualización inicial de conciencia

La conciencia ha sido explicada desde varios puntos de vista, desde lo filosófico hasta lo físico, pasando por lo psicológico. En este texto se expondrán algunos apuntes que dan cuenta de esta concepción. Frente a la reflexión fática, Thagard afirma que el origen de la conciencia y sus características son de tipo biológico, con el siguiente argumento (2008, p. 272): “Dado que la conciencia desaparece cuando se detienen los procesos metabólicos celulares, es posible concluir que el origen de la conciencia es de tipo biológico”. En esta misma línea, John R. Searle, (2006, p. 64) afirma: “Por “conciencia” entiendo aquellos estados de sensación y autopercepción que suelen iniciarse cuando despertamos por la mañana después de dormir sin soñar y prosiguen a lo largo del día hasta que volvemos a dormirnos. La conciencia puede cesar de otros modos: cuando morimos, cuando entramos en coma, o cuando quedamos “inconscientes”.

Estas posturas pueden ser ciertas pero incompletas, ya que la existencia de la conciencia, si bien se produce con los procesos biológicos, tales como la libertad, la justicia, no es todo lo que produce la estructura anatomo-fisiológica, que es de origen biológico; el error consiste en presuponer la existencia de la conciencia cosificada como un algo sustancial o material en el cuerpo. Quizá menos reduccionista, también afirma Searle, frente a la labor de la conciencia (1996, p. 26): “Vivimos en un mundo compuesto enteramente de partículas físicas en campos de fuerzas. Algunas de ellas están organizadas en sistemas. Algunos de esos sistemas son sistemas vivos, y algunos de esos sistemas vivos han adquirido evolucionariamente conciencia. Con la conciencia viene la intencionalidad, la capacidad del organismo para representarse objetos y estados de cosas mundanas”.

La sensación de ser uno mismo, a partir de la manera como los objetos del mundo exterior afectan el mundo interior, es una sensación permanente, en

cada ser vivo, por lo cual generan la individualidad: “Si atisbamos detrás de la noción de *self*, hallamos la idea de individuo singular. Y si miramos detrás de la singularidad individual, encontramos estabilidad. Así, el enigma de las raíces biológicas del *self* puede ser articulado de la siguiente manera: ¿qué es aquello que otorga un puntal a la mente, es simple, y siempre igual” (Damasio. 2000, p. 155). En coherencia con esto, la sensación del sí mismo tiene unos fundamentos biológicos; esto es, hay toda una elaboración corporal desde el momento en que un estímulo es captado por cualquiera de los sentidos, hasta que llegan al cerebro, las señales que se donan de lo externo al mundo interno, inicialmente les llama Damasio señales y las muestra en tres divisiones: “orgánica y del medio interno, vestibular y musculo-esquelética y la división de toque fino (*fine-touch*)” (Damasio. 2000, p. 170).

Ahora bien, para la teoría en cuestión, el *self* emerge del sí mismo neural; es decir, la base de la sensación del sí mismo como auto-propietario de su vida; a este lo denomina el neurólogo como *proto-self*, el cual es caracterizado por el mismo autor de la siguiente manera: “Propongo que la sensación del *self* tiene un precedente biológico preconsciente, el *proto-self*, y que las primeras y más sencillas manifestaciones del *self*, emergen cuando el mecanismo que engendra conciencia nuclear opera en ese precursor no consciente” (Damasio. 2000, p. 174). Así las cosas, el *proto-self* se edifica como elemento biológico que el cuerpo elabora en la captación de los objetos, “*El proto-selfes una colección coherente de patrones neurales que cartografía, momento a momento, el estado de la estructura física del organismo en sus múltiples dimensiones.* Esta perpetua colección de patrones neurales de primer orden ocurre en muchos lugares del cerebro, no en uno, ni en una multiplicidad de niveles, desde el tronco del encéfalo hasta la corteza cerebral, en estructuras conectadas por tectos neurales” (Damasio. 2000, p. 174).

Intencionalidad

Hasta el momento se ha advertido, a luz de la fenomenología, que la conciencia es un acto en donde el sujeto se dirige a los objetos, de tal manera que el papel de la conciencia es servir de puente entre el pensamiento y el mundo, por ello la conciencia abre el mundo a la subjetividad humana. Y cada una de estas aperturas son las vivencias a las cuales están sometidas las personas. Ahora bien, el acto de tender o el dirigirse de la conciencia hacia su objeto se denomina *intención*, que por su papel en la conciencia exige una tematización en pos de develar el sentido del conocimiento, los deseos, y las acciones, entre otros. En efecto, la conciencia siempre es conciencia de... y este artículo (de) determinante abre las posibilidades que tienen los seres humano de representarse el mundo de las cosas; de esta forma, el mundo hace parte de lo intencionalizado de la humanidad, pero, como se decía anteriormente, no sólo las cosas sino la postura de los objetos del mundo, por ejemplo, la postura de una vaca como representación para la conciencia en Latinoamérica, es de posible

comida, pero la misma postura de la vaca en la India es de oblación, es un ser sagrado, la diferencia no está en la cosa llamada vaca, sino en la intencionalidad con la que se da este cuadrúpedo a la conciencia de un latinoamericano y de un hindú.

La intencionalidad fue un término de discusión en la Edad Media pero fue incluida en la reflexión filosófica-psicológica en el siglo XIX por Franz Brentano, Maestro de Husserl, quien la asumía como la relación de los actos con los objetos mentales (en sentido general), pero Husserl transforma el concepto sobre todo en *Las investigaciones lógicas II*, en donde tematiza la conciencia y con ella la intencionalidad. Para el fenomenólogo, como afirma Landgrebe (1968, p. 22): “La intencionalidad, por tanto, es tomada literalmente en una forma que difiere de la concepción de Brentano; se la concibe, en efecto, como un *intendere* (*Intendiere*) que va del representar impropio al propio” De acuerdo con esto, para Husserl la intencionalidad implica inicialmente tránsito, es decir, que es un acto, un acto que alumbró el camino hacia el conocimiento o el deseo o el querer, el fantasear, y aún el hacer, ya que en toda intencionalidad hay algo que transita, que bien pueden ser objetos de conocimiento u objetos de deseo. Ahora, todos los elementos de la realidad tienen una representación que se abstrae en el pensamiento y allí coexiste con los inquilinos de la mente; en efecto, el acto de la intencionalidad es el proceso inverso, puesto que parte de la representación instalada en la conciencia y se extiende hasta el objeto real; por ello la intencionalidad es trascendental y no inmanente.

Recomendaciones

Dirigidas a los grupos de investigación en Ciencias cognitivas, de teoría de la mente, de fenomenología, de ciencias de la educación, de psicología y neurología.

- Después de hacer un seguimiento al tema de la consciencia, desde la percepción de los estudiantes, algunos filósofos y algunas aproximaciones neurológicas, quedan unas inquietudes muy fuertes que abren otras posibilidades de trabajo sobre este mismo tema, las cuales se sintetizan a continuación:
- Después de este seguimiento a las posturas neurológicas y filosóficas, es importante resaltar que hay mucho por investigar en el área, pues si es cierto que la consciencia es una de las facultades que hacen que los seres humanos sean más humanos, entonces hay que descifrar este enigma, pues hasta el momento no hay seguridad ni por la neurología, ni la psicología y menos por la filosofía, sobre la ubicación, las funciones, las características de la consciencia
- Los temas que hay que profundizar se pueden enmarcar en los siguientes

tópicos: las implicaciones de la conciencia en las experiencias oníricas, la conciencia y la memoria, la conciencia y las emociones, la conciencia y los sentimientos, la conciencia y el conocimiento, la conciencia como desarrollo moral, la conciencia y la cultura política, entre otros.

- Uno de los temas fundamentales para desarrollar en sentido general, es la conciencia colectiva, vista desde las interacciones sociales en la conformación de la ideología y de la historia misma

- Otro tema que es urgente es el papel de la conciencia a partir de los nuevos medios de comunicación: la red de internet, las redes sociales, entre otros

- De igual manera, es necesario mirar el fenómeno de la conciencia articulado a los sueños y las ensoñaciones, ya que la mayoría de los autores defienden que la conciencia se desactiva en el estado onírico y se activa en los estados de vigilia.

Recommendations

Aimed at research groups in cognitive sciences, theory of mind, phenomenology, education sciences, psychology and neurology.

- After reviewing the topic of conscience from the perceptions of students, some philosophers and neurological approaches, very strong concerns arise and open other possibilities of work on this subject. They are summarized as follows:

- After reviewing the neurological and philosophical positions, it is important to note that there is much research to do in the area. While if it is true that conscience is one of the faculties that make human beings more human, it is necessary to decipher this enigma. So far, neither the neurology nor psychology and much less philosophy provide certainty on the location, functions and characteristics of conscience.

- The issues that require further study are classified in the following topics: the implications of conscience in oneiric experiences, conscience and memory, conscience and emotions, conscience and feelings, conscience and knowledge, conscience as moral development, conscience and political culture, among others.

- One of the key issues to develop in a general sense is the collective conscience, seen from social interactions in shaping ideology and history itself.

- Another urgent issue is the role of conscience from the new media: Internet, social networks, among others.

- Similarly, it is necessary to approach the phenomenon of conscience connected to dreams and daydreams, as most authors argue that conscience is deactivated in the oneiric state and is activated in the waking state.

Referencias

- Damasio A. (2000) *Sentir lo que sucede*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Landgrebe, Ludwig (1968). *El camino de la fenomenología*. Buenos Aires. Sudamericana.
- Searle J. (1996). *El descubrimiento de la mente*. Barcelona: Crítica.
- Searle J. (2006) *La mente. Una Breve introducción*. Bogotá DC: Norma.
- Thagard, Paul (2008). *La mente. Introducción a las ciencias cognitivas*. Argentina: Latingráfica.



Análisis del riesgo financiero en las pequeñas y medianas empresas: aplicación empírica en las empresas de las ciudades de Eje Cafetero de Colombia

Financial risk analysis in small and medium-sized enterprises: an empirical application in enterprises in the Coffee Region cities of Colombia

Jairo Toro Díaz | Doctor en Administración

E-mail: jtorod@autonoma.edu.co

Jorge Eduardo Duque Parra | Ph.D Neurociencia y Biología del Comportamiento

E-mail: jduqueparra@yahoo.com.mx

■ Grupo de Investigación: **En Empresariado** ■

Palabras clave: Riesgo financiero, Pymes, Liquidez, Endeudamiento, Manejo de cartera

Key words: Financial risk, SMEs, Liquidity, Indebtedness, Portfolio Management

Problema a resolver

Los últimos tiempos se han caracterizado por cambios en todas las estructuras económicas, sociales, políticas, culturales e ideológicas en los países de gran desarrollo tecnológico y científico, al igual que en los países en vías de desarrollo o con economías emergentes. Algunos estudios señalan que se han comenzado a vivir momentos de más riesgos e incertidumbre, ya que el proceso de globalización hace que los impactos producidos por una región o un país afecten fácilmente al resto del mundo por la interrelación de las economías; por ejemplo: Devaluación del peso mexicano (Efecto Tequila, 1995); Crisis Asiática (Efecto Dragón, 1997); Devaluación del real en Brasil (Efecto Zamba, 1999); Caída del índice NASDAQ norteamericano (2000); Desaceleración económica de Estados Unidos y aumento generalizado de los precios energéticos (2001); Derrumbe de la economía Argentina (Efecto Tango, 2002). En todas estas situaciones la incertidumbre ha estado presente; lo esencial ha sido evaluar el riesgo que estas situaciones acarrearán, estos elementos conducen a la reflexión planteada por Pascal (1999) al referir que: "el mundo desde el punto de vista financiero, es un lugar más riesgoso". De ahí la necesidad de adoptar métodos y procedimientos para el control de riesgos cada vez más completos.

Desde esta perspectiva se hace necesario para las empresas tener herramientas que les permitan, en determinados aspectos básicos de la organización, tener señales de alerta frente a situaciones que, al estar presentes, aumentan la probabilidad de que las empresas no sean viables en el tiempo.

Históricamente, el riesgo financiero ha sido estudiado y medido principalmente para empresas que emiten activos en el mercado de capitales, debido a que el modelo utilizado se basa en la volatilidad de los precios en el mercado -VaR-, pero esto no sólo se aplica para este tipo de empresas, sino que, por lo general, dichas empresas son categorizadas como grandes, lo que ha mostrado que las pequeñas y medianas empresas que no emiten en el mercado bursátil no se les aplican modelos para valorar el riesgo, sino que sólo lo han abordado entidades financieras de manera aislada, concentrándose sólo en riesgos como la liquidez y endeudamiento. Por tanto, abordar el conocimiento del riesgo de manera más integral, brinda a las PYMEs una herramienta que ayuda a la gerencia financiera a mirar en conjunto la situación de la empresa, utilizando el probabilístico (probit) para medir el riesgo, el cual ha sido de más frecuente uso en otras áreas.

Contexto del estudio

La medición numérica del riesgo durante un determinado período de tiempo es una herramienta clave en muchos aspectos de la gerencia financiera y el manejo de carteras; ejemplo notable de ello son los estudios sobre la Gestión

de carteras mediante el análisis rentabilidad/riesgo: (Markowitz, Portfolio selection: efficient diversification of investments, 1959); otro de los trabajos más destacados sobre modelos para la medición del riesgo es modelo el desarrollado por Sharpe (Sharpe W. F., 1964), con el cual le fue otorgado el premio nobel en 1990; también cabe mencionar a John Lintner (1965), retomado por otros autores como Eugene Fama, French & MacCormick (2004) entre otros. A continuación se presenta la revisión de algunos trabajos de investigación similares realizados en el tema de riesgos, específicamente en el sector de las PYMEs.

Zorrilla (2003) busca determinar qué instrumentos financieros pueden utilizar las PYMES de exportación para disminuir su riesgo de mercado, a través del Mercado de Derivados, así como explicar las razones de la falta de utilización de dichos instrumentos financieros para disminución del riesgo de mercado, por parte de las PYMES de exportación. Entre sus aportaciones más relevante está la comprobación de la hipótesis de que las Pymes de exportación no hacen uso frecuente ni adecuado de instrumentos financieros para disminuir el riesgo financiero.

Fama, Kenneth & McCormick (2004) publican su estudio sobre CAMP Modelo de Valoración del Capital de los Activos, la atracción del CAPM, ofrece una agradable, potente e intuitiva predicción sobre la forma de medir el riesgo y la relación entre el rendimiento esperado y riesgo.

García, Herrera y Navarro (2006) realizan un estudio sobre la gestión del riesgo financiero en las empresas, abordando y revisando el desarrollo del concepto de riesgo desde sus raíces semánticas, hasta la mirada y definición que de él se han hecho desde los ámbitos como la economía, las entidades financieras y el mercado financiero.

Llano & Morquera (2006), desarrollan un modelo Logit como alternativa para medir la probabilidad de permanencia estudiantil en la Universidad Nacional de Manizales (Colombia); este estudio investiga el problema de la permanencia de los estudiantes. Se utiliza modelo Logit para determinar los efectos cualitativos y cuantitativos de factores sociodemográficos y académicos. Se emplean datos desde la cohorte 2002-01 a 2005-02. Los resultados son importantes para evaluar y diseñar políticas en la Sede, en los ámbitos: presupuestal, académico y de bienestar estudiantil.

Hincapié (2007) desarrolla un análisis sobre el riesgo financiero para la micro, pequeña y mediana empresa del sector metalmecánico de la ciudad de Manizales; en este estudio se construye y propone un modelo de análisis de riesgo en el modelo predictivo de señales o signos, a partir de los postulados de cicerón, de Reyes (1997) y de Camisón (1997), siendo este un estudio más teórico. En él se muestra que para las empresas estudiadas la teoría de recursos y capacidades se manifiesta como aquel factor que contrarresta el riesgo financiero de la empresa y, a su vez, determina el efecto que los factores del entorno pueden ejercer sobre el riesgo financiero; es así que la Mipyme del sector metalmecánica de Manizales bajo este modelo de medición, tiene un bajo riesgo

financiero que obedece a unos altos niveles de liquidez, de solvencia económica y de rentabilidad, y a un bajo nivel de endeudamiento; pero esto no es más que el producto de las capacidades y recursos de la empresa

(Bazzani & Cruz, 2008) desarrollan un estudio titulado *Análisis de Riesgo en Proyectos de Inversión – Un Caso de Estudio* en el que presentan una metodología técnica aplicada a un caso de estudio que permite la identificación de los Riesgos Financieros en los Proyectos de Inversión de las Pymes de la ciudad de Pereira Armenia y Manizales, su análisis y manejo, de tal forma que contribuya a garantizar el cumplimiento de los objetivos Institucionales y la supervivencia de las empresas en Colombia, fortaleciendo continuamente la credibilidad de las mismas ante la sociedad nacional e internacional. Los modelos usados para la medición del riesgo fueron: determinístico y estocástico, mediante el programa Crystal Ball, mostrando que el primer modelo no tiene en cuenta el elemento *riesgo de la inversión*, pero el segundo modelo da varios escenarios posibles para analizar.

La medición del riesgo es importante en todas las empresas, independientemente de su tamaño; pero la relevancia de dicha medición en las Pymes radica en su participación e importancia en el desarrollo Social y Económico en Países de economías emergentes, como Colombia.

El Riesgo Financiero

En la década de los ochenta y de los noventa es brillante la investigación teórica y metodológica de los aspectos anteriores, así como la diversidad de validaciones empíricas con sofisticados modelos de valoración, y generalización de técnicas matemáticas y del uso de la Informática; además, se profundiza en corrientes investigadoras como la Teoría de Agencia y la metodología proporcionada por la Teoría de Conjuntos Borrosos aplicada al Subsistema Financiero en ambiente de incertidumbre con importantes resultados.

Según Zorrilla (2003), en la administración de riesgos financieros en las Pymes de exportación, el Riesgo es la probabilidad de que un evento ocurra. Existe una diferencia importante entre el riesgo y la incertidumbre; la incertidumbre se refiere a la incapacidad de saber exactamente qué ocurrirá en un futuro. Sin embargo, no toda situación de incertidumbre presenta riesgo, lo que si ocurre a la inversa; toda situación riesgosa o de riesgo genera incertidumbre. Por tanto, el riesgo es una incertidumbre de gran importancia, ya que influye en el bienestar de las personas. En la incertidumbre no es posible prever por no tener información o conocimiento del futuro; los riesgos pueden distinguirse por ser “visibles”, pudiendo minimizar sus efectos.

El riesgo según De Lara (2003), se asocia a la probabilidad de pérdida en el futuro; la esencia del análisis de riesgos consiste en medir y explicar esas probabilidades en contextos de incertidumbre. Los fundamentos del riesgo y los métodos probabilísticos se pueden encontrar en autores desde épocas muy

antiguas, como Platón (1886), quien en su obra *La República* distingue dos tipos de objetos en el mundo y, por ende, clasifica las formas de conocimiento. Por consiguiente, el concepto de riesgo se puede ubicar en el segundo tipo de objetos y la segunda forma de conocimiento, es decir, en el mundo de las cosas, del cual surgen objetos de estudio que se caracterizan por ser contingentes, variables e imperfectos, entre los cuales está la empresa y el entorno en que se encuentra inserta.

Según Mascareñas (2008) El *riesgo económico* hace referencia a la incertidumbre producida en el rendimiento de la inversión debida a los cambios producidos en la situación económica del sector en el que opera la empresa. Así, a modo de ejemplo, dicho riesgo puede provenir de: la política de gestión de la empresa, la política de distribución de productos o servicios, la aparición de nuevos competidores, la alteración en los gustos de los consumidores. Es así como el riesgo económico es un riesgo específico que afecta sólo a determinado tipo de inversiones o empresas en particular; dicho riesgo resulta ser consecuencia de las decisiones de inversión, ya que depende del comportamiento y las fluctuaciones a las que se ve expuesta una empresa o negocio dentro de determinado sector.

Recomendaciones

Dirigidas al sector empresarial en general, agremiaciones como la ANDI, Cámara de Comercio y empresas del sector financiero

- Los resultados evidencian la ausencia de herramientas en las empresas que les facilitarían detectar tempranamente las situaciones de riesgo dentro de sus organizaciones, para tomar decisiones más acertadas. filosofía, sobre la ubicación, las funciones, las características de la consciencia
- De la misma manera, se observó cómo los modelos tradicionales para valorar el riesgo financiero se basan, principalmente, en la variación de los precios del mercado, por lo cual se hace aplicable sólo a las empresas que cotizan o hacen emisiones en bolsa de valores, siendo estas un porcentaje muy pequeño de todo el sector empresarial y quedando fuera una gran cantidad de empresas que en su gran mayoría son Pymes.
- Las series de tiempo de la ciudad de Manizales para el año 2010 mostraron que el 76% de las empresas analizadas presentaron riesgo financiero bajo el modelo propuesto; estas empresas presentaron dos o más indicadores del modelo con riesgo y los resultados fueron muy similares a los resultados obtenidos con las series del año 2009, donde del total de 285 empresas analizadas el 70% presentaron riesgo financiero; y a los resultados de las series del año 2011, donde

de 317 empresas analizadas, el 67%. Los anteriores resultados mostraron similar tendencia para las ciudades de Pereira y Armenia.

- En el análisis por conglomerados o sectorial, se pudo concluir que de los 41 sectores clasificados por el banco central, el sector de la comercialización, con el 35%, fue el que presentó mayor riesgo bajo el modelo propuesto; aunque hay que tener en cuenta que en Colombia dicho sector es el de mayor participación sobre el total de las empresas. Según estudios estatales previos, frente a los subsectores se observó cómo la comercialización al por mayor y al por menor de vehículos es el que presentó mayor porcentaje de riesgo.

- Respecto al análisis individual del riesgo por indicadores, el endeudamiento en las series de los años 2009, 2010 y 2011 para las empresas de la ciudad de Manizales presentaron riesgo en el 70%, 68% y 61%, respectivamente, mostrando, además, cierta tendencia para los tres periodos observados y para las ciudades de Pereira y Armenia. En el análisis del riesgo de endeudamiento para la ciudad de Armenia, las empresas que presentaron riesgo estuvieron por el orden de 73% y 75%, respectivamente para los años 2011 y 2012, lo que evidencia cierta tendencia, lo cual representa no sólo unas cifras altas, sino tal vez una manifestación de la necesidad de un instrumento para la valoración y la gestión del riesgo financiero. En la ciudad de Pereira los resultados mantuvieron el mismo comportamiento, pero las cifras aumentaron, siendo del 78% para el 2011 y del 74% para el 2012.

- En lo referente al riesgo de liquidez, se observó cómo para el año 2009 el 61%, de las empresas presentaron riesgo, para el año 2010 fue el 68% y para el año 2011 el 57% de las empresas estudiadas. El riesgo de liquidez en la ciudad de Armenia en el año 2012 mostró un crecimiento significativo, pasando del 67% en el año 2011 al 76% en el 2012. El riesgo de liquidez para la ciudad de Pereira no presentó cambios entre las series de los años 2011 y 2012, donde en ambos fue del 64%.

- En la misma tendencia que los anteriores indicadores, se encontraron los resultados del riesgo de cartera para la ciudad de Manizales; las empresas para las series del año 2009 presentaron un 79% de riesgo financiero en este indicador; para el año 2010 y 2011, un 75% y 77%, respectivamente. Frente al riesgo de recuperación de cartera la ciudad de Pereira mantuvo niveles del 82% y el 81%, respectivamente para los dos años objeto de estudio; por su parte, en la ciudad de Armenia se observó una disminución significativa entre los dos años, pasando del 85% en el 2011 al 66% en el 2012, pero lo anterior no se ve reflejado, como se esperaría, de la misma manera en la liquidez.

- Para confirmar la validez del modelo propuesto se aplicaron pruebas econométricas, así como el modelo logit, donde los resultados en cuanto a la bondad y la significancia del modelo para las tres ciudades del Eje Cafetero fueron favorables y muy similares. La bondad del ajuste del modelo es fuertemente significativa mediante la prueba Ómnibus de los coeficientes del modelo o Chi-cuadrado, lo que reflejó un buen ajuste del modelo a los datos. Adicionalmente, se observa un porcentaje alto de observaciones correctamente clasificadas (80,6%) y pronosticando mejor las empresas con riesgo en el 92,8% de los casos para el

año 2009, en un 94,7 en la serie de tiempo del año 2010, clasificando además correctamente un 86,7 de los casos y pronosticando igualmente en el 91% de los casos las empresas con riesgo para la serie de tiempo del año 2011, clasificando correctamente un 86,8 de los casos. Adicionalmente, los resultados del modelo logit mostraron cómo la significancia del modelo y de las variables de la ecuación es inferior al 0,05, por lo cual se pudo rechazar la hipótesis nula (H₀: La liquidez el endeudamiento y la cartera no influyen negativamente sobre el riesgo financiero de las Pymes); igualmente, la prueba ómnibus también mostró con la significancia cómo se podía rechazar la hipótesis nula.

- Los resultados del riesgo financiero en las series de los años 2011 y 2012 para la ciudad de Armenia presentaron un comportamiento similar, mostrando riesgo en el 80% de las empresas objeto de análisis. Para la ciudad de Pereira se mantuvo la misma tendencia, obteniéndose una pequeña variación para las series del año 2012, con un 79% de las empresas con riesgo financiero.

- En los resultados del riesgo por sectores para la ciudad de Pereira, los sectores que presentaron más riesgo bajo el modelo propuesto con niveles superiores al 70%, fueron el sector del turismo, alojamiento, agrícola de predominio exportador, el sector pecuario, la caza, adecuaciones de obras de construcción, obras civiles, el comercio al por mayor, el sector de los combustibles y lubricantes; todos estos sectores son el reflejo del comportamiento de variables como la volatilidad del dólar y su recuperación frente a la moneda local, el comportamiento de los precios internacionales del petróleo y la variabilidad a la alza de los precios del cemento.

- En Armenia, frente al riesgo, los sectores que presentaron niveles superiores al 70% fueron: el sector pecuario, la caza, el sector agrícola de predominio exportador, el comercio al por mayor, los combustibles, lubricantes, la construcción de obras civiles, la fabricación de productos de hormigón y cemento; como se observa, sectores muy similares a los de las ciudades de Manizales y Armenia, posiblemente como reflejo del comportamiento de las mismas variables mencionadas anteriormente; pero sí llama la atención cómo sectores como el turismo, Alojamiento y comercio al por menor presentan niveles de riesgo financiero inferiores al 70%, tal vez por la vocación reconocida que tiene la ciudad y el departamento del Quindío al turismo y todas las actividades que, de manera indirecta, este sector favorece.

Recommendations

Aimed at the business sector in general, trade association as the ANDI, Chamber of Commerce and companies within the financial sector

- Results show a lack of tools in companies that would facilitate the early detection of risk situations inside to make suitable decisions.

- Similarly, it was noted how traditional models to assess the financial risk are mainly based on the variation of market prices, which makes it applicable to only those companies listed or to those that make broadcasts stock exchange. These correspond to a very small percentage of the entire business sector and thus, leaving out a lot of companies that are mostly SMEs.

- The time series of Manizales city in 2010 showed that 76% of the analyzed companies had financial risk under the proposed model. These companies presented two or more risk indicators of the model and the results were very similar to the ones obtained with the series in 2009. A total of 285 companies surveyed corresponding to 70% with financial risk in contrast to the results of the series in 2011 with 317 companies surveyed corresponding to 67% of financial risk. The above results exhibited a similar trend for Pereira and Armenia cities.

- In the cluster or sector analysis, it could be concluded that out of the 41 sectors classified by the central bank, the marketing sector accounting for 35%, showed the highest estimated risk under the proposed model; although, it should be noted that in Colombia this sector is the largest share of total businesses. According to previous state studies regarding sub-sectors, the wholesale and retail vehicle marketing showed the highest risk percentage.

- Regarding the individual analysis of risk indicators, indebtedness in the series in 2009, 2010 and 2011 of companies in Manizales city displayed risk in 70%, 68% and 61%, respectively. It also showed certain trends regarding the three periods included and for Pereira and Armenia cities. In the analysis of debt risk for Armenia city, the companies that displayed risk accounted for 73% and 75% in 2011 and 2012 respectively. This shows a tendency to represent not only high figures, but perhaps a sign of the need for an instrument to assess and manage financial risk. In Pereira city, the results showed the same behaviour but the figures increased, accounting for 78% in 2011 and 74% in 2012.

- With regard to liquidity risk, it was noted that in 2009, 61% of the companies exhibited risk, in 2010 with 68% and in 2011 with 57% of the companies surveyed. Liquidity risk in Armenia city in 2012 showed a significant increase from 67% in 2011 to 76% in 2012. Liquidity risk for Pereira city showed no change between series in 2011 and in 2012, both accounted for 64%.

- In the same trend as the above indicators, the results of portfolio management risk for Manizales city were found. The companies for the series in 2009 showed

79% of financial risk in this indicator; in 2010 and in 2011 75% and 77%, respectively. Regarding the risk of recovery of Pereira city, the portfolio management maintained levels of 82% and 81% respectively for the two years under study, meanwhile, in Armenia city a significant decrease between these two years, from 85% in 2011 to 66% in 2012. However, this is not reflected, as expected, in the same way as in liquidity.

- To confirm the validity of the proposed model, the econometric test and logit model were used and results in terms of Goodness and significance of the model for the three cities of the Coffee Region were favorable and similar. The goodness of fit of the model is highly significant by the Omnibus test of the model coefficients or Chi-square, reflecting a good fit to the data model. In addition, a high percentage of correctly classified observations (80.6%) is observed and better forecasting firms at risk in 92.8% of cases in 2009, 94.7 in the time series in 2010 also correctly classifying 86.7 cases and also predicting in 91% of cases in companies with risk for time series in 2011, correctly classifying 86.8 cases. In addition, the results of the logit model showed how the significance of the model and the variables of the equation is less than 0.05, leading to reject the null hypothesis (H_0 : Liquidity, portfolio management, and indebtedness do not negatively have an influence on the financial risk for SMEs);. The Omnibus test also showed the significance of how the null hypothesis could be rejected.

- The results of the financial risk in the series in 2011 and in 2012 for Armenia city exhibited a similar behaviour, showing risk in 80% of the companies under analysis. For Pereira city the same trend stayed, resulting in a slight variation to the series in 2012, with 79% of companies with financial risk.

- With respect to the results of the risk sectors in Pereira city, the sectors with risk under the proposed model with above levels of 70% were the tourism sector, housing, agricultural exporter dominance, the livestock sector, hunting, adaptations of construction, civil works, wholesale trade, sector of fuels and lubricants; all these sectors reflect the behaviour of variables such as volatility and recovery dollar against the local currency. The behaviour of international oil prices and the variability of the rise in cement prices.

- In Armenia, regarding the risk, the sectors with levels above 70% were: the livestock sector, hunting, agriculture exporter dominance, the wholesale trade, fuels, lubricants, construction of civil works, manufacture of concrete products and cement. As seen, these are very similar sectors to those in Manizales and Armenia, possibly reflecting the behavior of the same variables above mentioned. It is worth noting that sectors such as tourism, accommodation and retail have lower levels of financial risk accounting for 70%, perhaps due to the renowned vocation that the city and the department of Quindio has about tourism and of all the activities indirectly favoring this sector.

Referencias

- Bazzani, C. L., & Cruz, E. (2008). Analisis del riesgo en proyectos de inversión un estudio de Caso. *Scientia et Technica*, XIV(38), junio . Universidad Tecnologica de Pereria, Pp: 309-314.
- De Lara, A. (2003). *Medición y control de riesgos financieros: incluye riesgo de mercado y de crédito*, 3ª edición Ciudad de México: Limusa.
- Fama, E. French K. & McCormick R. (Sumer, 2004). The capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. *Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 25–46
- García, S., Herrera, S., & Navarro, E. (2006). Decisiones Financieras y la Administración del Riesgo desde el enfoque del aprendizaje. *Contribuciones a la Economía*, NA. Marzo. Texto completo Recuperado en <http://www.eumed.net.ce/>
- Hincapié, J. E. (2007). Análisis de riesgo financiero para la micro, pequeña y mediana empresa del sector metalmecánico de la ciudad de Manizales. *Trabajo de Grado*. Manizales, Colombia: Universidad Nacional. Recuperado en: http://www.manizales.unal.edu.co/gestion_riesgos/descargas/transferecia/estrategias.pdf.
- Lintner, J (1965). The Review of Economics and Statistics, 47(1), 13-37. Published by: The MIT Press.
- Llano, L. and Mosquera, R. (2006). *El modelo logit una alternativa para medir probabilidad de permanencia estudiantil*. Tesis. Universidad Nacional – Sede Manizales. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/view/year/2006.html#sthash.NI3KIMRd.dpuf>
- Markowitz, H. (1959). Portfolio selection: efficient diversification of investments. *Cowles Foundation Monograph*, (16), NA. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments. *The Journal of finance*, 7(1), 77-99. Recuperado de: URL:<http://links.jstor.org/sici?sici=0022-1082%28195203%297%3A1%3C77%3APS%3E2.O.CO%3B2-1>
- Mascareñas, J. (2008). *Riesgo Económico y financiero*. Universidad Complutense de Madrid, Monografía ISSN: 1988-1878 Versión inicial: junio 1994 - Última versión: enero 2008.
- Pascal, R. (1999). *Decisiones Financieras*. Buenos Aires: 3ª Edición, Ediciones Machi Argentina.
- Platón (1886/1997). *La república*. Santafé de Bogotá: Panamericana Editorial, p.294.

Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: a theory of market equilibrium under condition of risk. *The Journal Of Finance* Vol. XIX (No. 3), Pp. 425.

Sharpe, W. F. (1963). *A Simplified Model for Portafolio Analysis*. Management Science, Pag. 277 – 293 Enero.

Zorrilla Salgador, J. P. (2003). La administración de riesgos financieros en las Pymes de exportación. *Contribuciones a la Economía*. Noviembre. Recuperado en <http://www.eumed.net/ce/>.



Imagen 1. Riesgo financiero. Fuente: Recuperada de <https://es.dreamstime.com/imagen-de-archivo-riesgo-financiero-image34824971>

A B C D E F

G H I J K L M

N Ñ O P Q R S

T U V W X Y Z



Creación de nuevas palabras en Colombia y proyectos emergentes de ANECOL

Creating new words in Colombia and emerging projects of ANECOL

Andrea Suárez Salazar | Magíster en Educación y Desarrollo Humano.

E-mail: andreasuarez@autonoma.edu.co

Diana Lorena Giraldo Ospina | Magíster en Traducción

E-mail: dgiraldo@autonoma.edu.co

Jorge Enrique Jiménez Marín | Magíster en Enseñanza de las Ciencias

E-mail: jjimenez@autonoma.edu.co

María Mercedes Suárez de la Torre | Doctora en Lingüística Aplicada

E-mail: mercedessuarez@autonoma.edu.co

Óscar Andrés Calvache Dulce | Magíster en Didáctica del Inglés

E-mail: oscarac@autonoma.edu.co

■ Grupo de Investigación: **CITERM (Centro de Investigación Terminológica)** ■

Palabras clave: Neología, neologismos validados, píldora neológica, lustro neológico.

Key words: Neology, Validated Neologisms, Neological Pill, Five-year neologism

Problema a resolver

La Antena Neológica Colombiana (ANECOL) de la Universidad Autónoma de Manizales – UAM® está vinculada al Proyecto Antenas Neológicas coordinado por el Observatorio de Neología (OBNEO), del Institut Universitari de Lingüística Aplicada de la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona. Su objetivo primordial es analizar el fenómeno lingüístico de la aparición de palabras nuevas (neologismos) de las distintas variedades del español en Iberoamérica, especialmente de los países España, México, Argentina, Perú, Chile y Colombia, vinculados al proyecto.

En primer lugar, ANECOL expone el resultado del trabajo de procesamiento, corrección y validación de los neologismos obtenidos del periódico de circulación nacional *El Tiempo*, correspondientes al vaciado semiautomático y manual del año 2015. Lo anterior se ilustrará mediante datos estadísticos acerca de los neologismos validados con base en la categoría gramatical, el proceso y tipo de formación, así como su frecuencia de aparición.

En segundo lugar, presenta la estrategia radial de divulgación científica “*Píldoras neológicas*”, que nace en el año 2016 con el interés de difundir permanentemente con la comunidad en general las nuevas palabras emergentes en la variante del español de Colombia. Se trata de cuñas radiales emitidas tres veces al día en la emisora institucional *Radio Cóndor*, y cuyo contenido se basa en una breve descripción del neologismo desde una perspectiva lingüística y pragmática.

En tercer lugar, muestra el libro “*Un lustro neológico: palabras recientes del español de América y España*”, próxima publicación que se logra por el trabajo realizado en la columna “*El neologismo del mes*” (publicada en la página web de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona), cuyo objetivo es difundir mensualmente las nuevas creaciones léxicas de las diferentes variantes del español en versión digital. Este libro será publicado en el marco de la celebración de los cinco años de esta iniciativa adscrita al Proyecto Antenas Neológicas.

Contexto del estudio

La neología es un campo de la lingüística aplicada que se encarga del estudio de las nuevas palabras de una lengua. Para su estudio se toman fuentes audiovisuales como la televisión, la radio y la prensa, puesto que son el entorno natural en el cual se evidencia el habla común de un grupo social determinado, en una esfera espacio-temporal específica.

Lo anterior, deja entrever una relación recíproca y bilateral entre medios de comunicación y hablantes, siendo la prensa una fuente muy productiva para la generación y dinamización de neologismos. Según Esteban (2008), los

medios de comunicación escritos muestran de manera transparente el “*uso de la lengua en la vida cotidiana*”. Esto sugiere que la prensa y los hablantes *crean y difunden* palabras nuevas, en tanto que ambas acciones nacen de las necesidades denominativas de la cotidianidad y llevan a propagar nuevas expresiones mediante las interacciones.

El carácter divulgativo de la prensa otorga el estatus de difusora de la información y, por lo tanto, de la lengua. Como lo afirma Ortega (2006), “*el lenguaje periodístico es una fuente inagotable de creatividad léxica. Es la fuente renovadora de léxico más eficaz con la que cuenta el hablante de español para constatar la vitalidad de nuestro idioma*”. En el caso del Proyecto de Antenas Neológicas, esto se ve reflejado en el número de registros validados a partir de los diferentes periódicos procesados por cada nodo. Las nuevas tendencias, bien sean de orden político, económico, tecnológico, social, cultural o deportivo, entre otras, demandan la creación de denominaciones que comuniquen las realidades en la comunidad de hablantes.

La variedad del español de Colombia se vincula de manera directa con lo mencionado anteriormente y, por ende, ANECOL considera pertinente mostrar los resultados del trabajo realizado en el 2015 con respecto a los procesos de registro, corrección y validación.

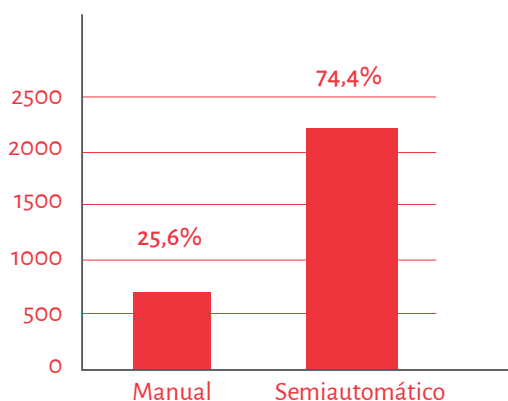


Gráfico 1. Neologismos validados 2015

Este gráfico evidencia que ANECOL registró en total 3.191 neologismos, de los cuales 817 (25,6%) fueron identificados manualmente en ejemplares en físico del periódico *El Tiempo*, mientras que 2.374 (74,4%) fueron procesados de manera semiautomática con ayuda de la plataforma OBNEO. En la siguiente gráfica, se observa la clasificación de los neologismos según el tipo de formación:

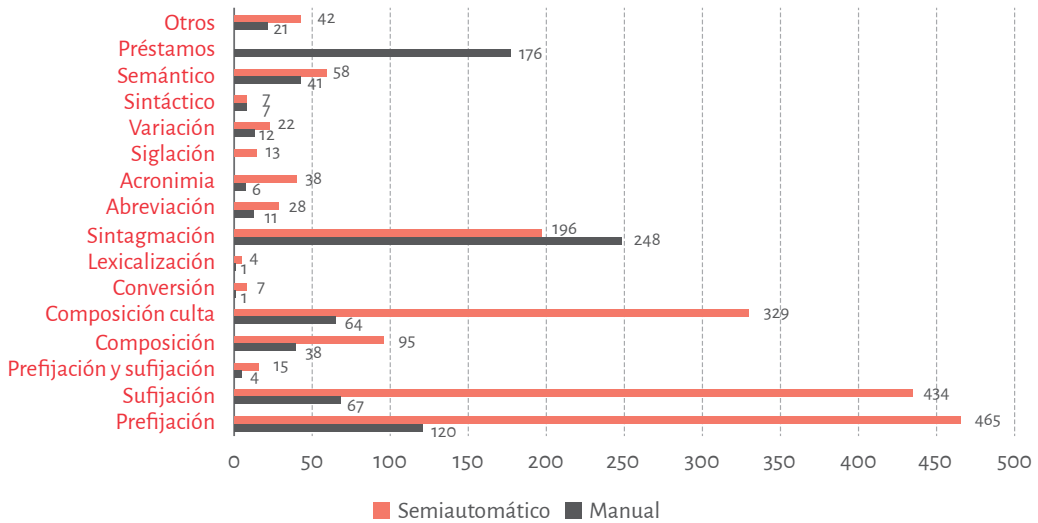


Gráfico 2. Neologismos validados según el tipo de formación

Según lo anterior, se concluye que en el año 2015, se destacan la *prefijación* y la *sufijación* como los procesos de formación neológica más frecuentes en la variante del español de Colombia, seguidos por la *composición culta*, la *sintagmación* y los *préstamos*. Algunos neologismos destacados fueron:

1. Prefijación: *Binacional, recapitalización, noroccidente.*
2. Sufijación: *Pedalista, congresional, mediocampista, acordeonero.*
3. Composición culta: *Microblogueo, cibercrimen, fotomulta,*
4. Sintagmación: *Acuerdo de paz, mesa de diálogos, comercio electrónico, carrusel de la contratación, falso positivo.*
5. Préstamos: *Selfie, hashtag, tuit, smartphome, phishing, brunch, bullying.*

Recomendaciones

Dirigidas a comunidad académica UAM interesada en el área del lenguaje, profesionales e investigadores en las áreas del conocimiento de lenguas modernas y la lingüística aplicada

- Se sugiere articular el trabajo de ANECOL con los estudios realizados a nivel nacional por otras instituciones cuyo interés es también la variante del español de Colombia (Ejemplo: *Instituto Caro y Cuervo*, *Academia Colombiana de la Lengua*, entre otras)
- Se recomienda fortalecer la difusión en toda la comunidad UAM de los diferentes productos realizados por ANECOL (como las “*Píldoras neológicas*” y la *Neopedia*) a través de los diferentes medios de comunicación institucionales.
- Se considera factible hacer un trabajo de socialización a la comunidad en general para la toma de conciencia con respecto al uso apropiado de la variante del español colombiano. Esto con el fin de privilegiar el uso de expresiones en lengua materna (en vez de préstamos de otras lenguas) para contribuir con la consolidación de una política lingüística en el país.
- Considerando que el proyecto tiene un impacto y aplicabilidad directamente relacionados con los procesos de enseñanza-aprendizaje de la lengua materna, se sugiere articular el trabajo realizado por ANECOL con la asignatura del macrocurrículo competencias comunicativas.

Recommendations

Dirigidas a comunidad académica UAM interesada en el área del lenguaje, profesionales e investigadores en las áreas del conocimiento de lenguas modernas y la lingüística aplicada

- It is recommended that the work of ANECOL is combined with the studies conducted at a national level by other institutions whose interest is also the Colombian variant of Spanish (*Instituto Caro y Cuervo*, *Colombian Academy of Language*, among others).
- It is recommended that the dissemination of products made by ANECOL (such as “*neological Pills*” and *Neopedia*) is spread to all the UAM community through different institutional media.
- There is a possibility to make the UAM community aware of the proper use of the Colombian variant of Spanish. This would favor the use of expressions

in the mother tongue (instead of using borrowed words from other languages) which would contribute to the consolidation of the country's language policy.

- it is recommended that the work of ANECOL is incorporated within the macro curriculum subject of communicative competencies, since this project has an impact and can be directly applied the teaching - learning process of the mother tongue.

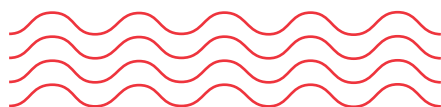
Referencias

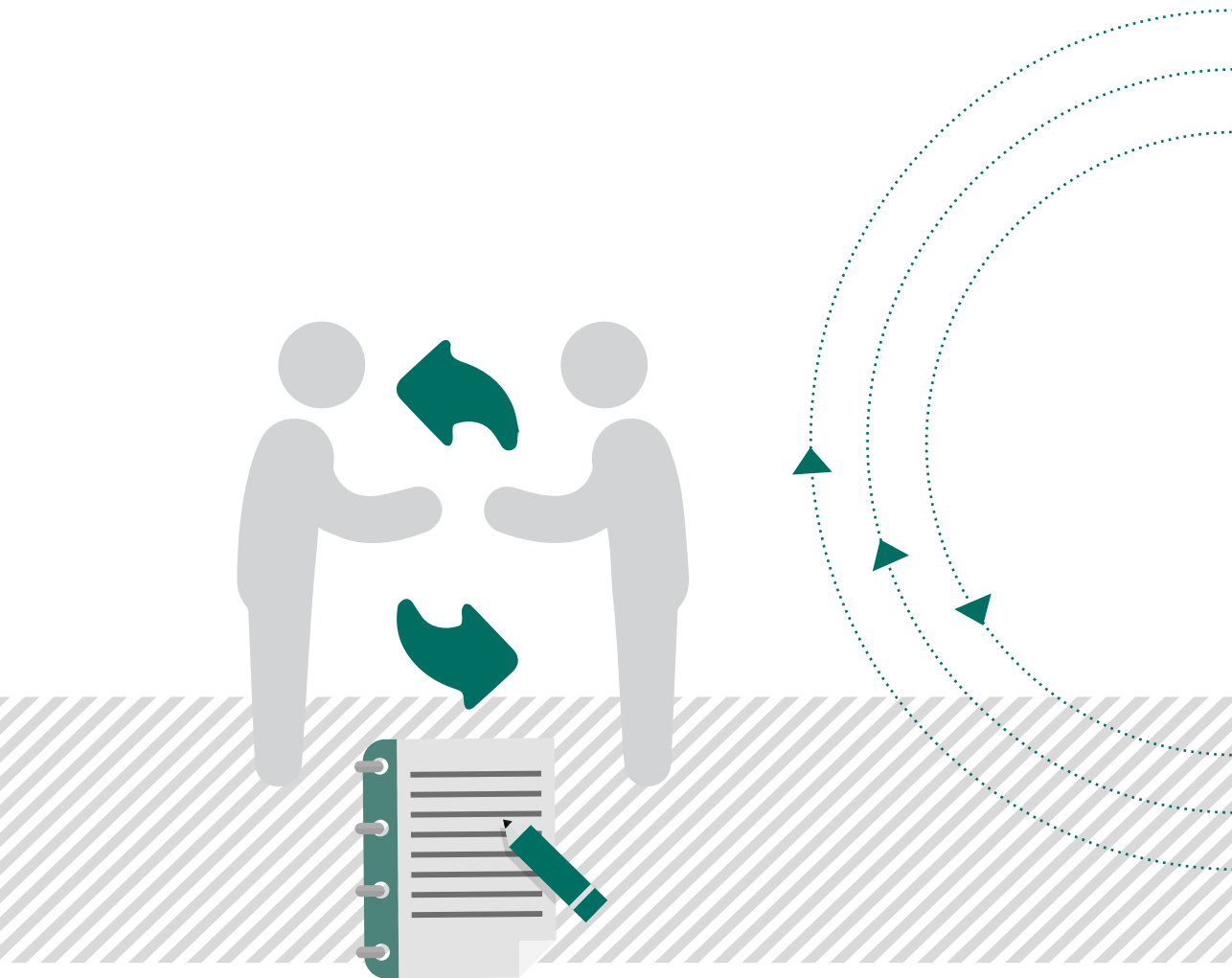
Esteban, L. (1999). Los neologismos en la prensa, en *Lingüística para el siglo XXI: III Congreso de Lingüística general*, Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca, pp. 541-547.

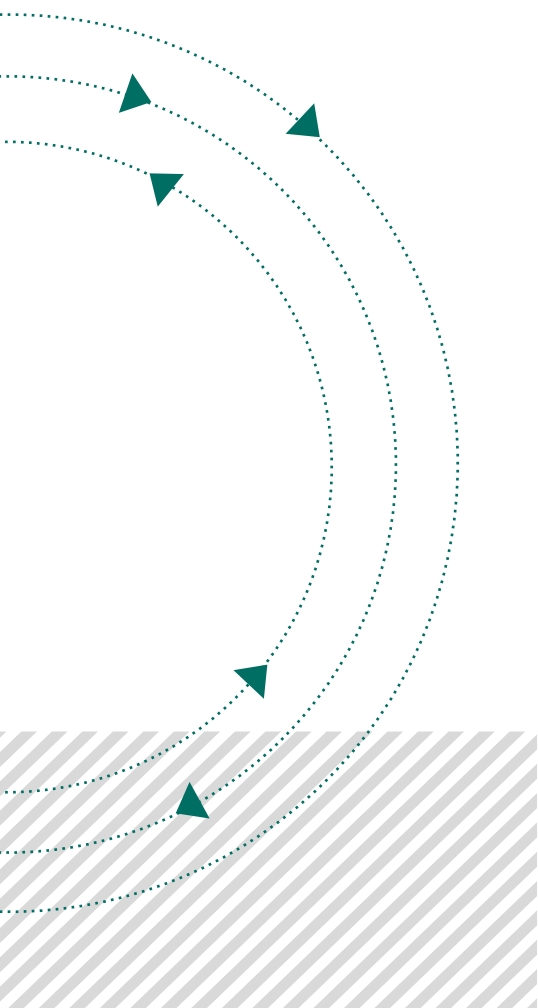
Ortega, M. (2006). *Neología y prensa: un binomio eficaz*. En: *Especulo: Revista de Estudios Literarios*. N°18. ISSN 1139-3637. Disponible en: <https://pendientedemigracion.ucm.es/info/especulo/numero18/neologism.html>



Imagen 1. Grupo Antena Neológica Colombiana







Programa

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

Delfín

En 1995, 17 Instituciones de Educación Superior –IES- crearon el Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico, para fortalecer la cultura científica en el país. En la actualidad, son 18 IES de 25 estados del país, que se reúnen para cumplir con los siguientes propósitos:

Objetivo General

Fortalecer la colaboración entre las Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación integrantes del Programa.

Misión

Promover actividades académicas de movilidad de profesores, investigadores, estudiantes y de divulgación científica y tecnológica, para contribuir en la generación del conocimiento, la innovación tecnológica y el desarrollo del posgrado en México.

Visión

Espacio común de educación superior, nacional e internacional, promoviendo la movilidad académica y cultural, la divulgación científica y tecnológica, la formación de capital humano de alto nivel, y creando redes de colaboración científica, de desarrollo e innovación tecnológica.

En el desarrollo del programa se han tenido *logros* como:

- Transferencia del programa en cooperación a los países de Colombia y Costa Rica.
- Fortalecimiento de la movilidad de estudiantes a países como: Alemania, Argentina, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, España, Estados Unidos, Inglaterra, Países Bajos, Uruguay y Venezuela.
- Colaboración con la Unión Europea a través de los organismos promotores de la movilidad estudiantil, como el programa VIVE MÉXICO -Programa Internacional Intercultural-, gracias a la cual se han movilizado 439 estudiantes en 39 países
- Movilidad de 35000 jóvenes, en 20 años de existencia del programa; 492 investigadores están inscritos en la plataforma y se han consolidado 42 redes de trabajo colaborativo entre los investigadores de las IES

Programa Delfín en Colombia

En el año 2014, SUMA decidió articularse al programa Delfín y las universidades pertenecientes a ella iniciaron el proceso de inscripción de investigadores en la plataforma.



En el año 2014, SUMA decidió articularse al programa Delfín y las universidades pertenecientes a ella iniciaron el proceso de inscripción de investigadores en la plataforma.

Desde el año 2014 se reciben estudiantes a pasantías de investigación por nueve semanas en las universidades de la región. En el 2015 se recibieron cerca de 70 jóvenes mexicanos en las universidades colombianas, con el ánimo de intercambiar una experiencia de investigación científica y tecnológica con investigadores colombianos.

En el 2015 se articuló el programa a la RREDSI -Red Regional de Semilleros de Investigación del Eje Cafetero-, lo que permite a estudiantes la movilidad nacional a 50 IES e internacional a 108 IES de México.

Para el año 2016 se reciben 128 jóvenes en la región del Eje Cafetero:

| | |
|---|----------------|
| Corporación Universitaria Empresarial Alexander Von Humbold | 1 estudiante |
| Escuela de Administración y Mercadotecnia | 3 estudiantes |
| Fundación Universitaria Luis Amigó, sede Manizales | 9 estudiantes |
| Universidad Autónoma de Manizales | 37 estudiantes |
| Universidad Católica de Manizales | 19 estudiantes |
| Universidad Católica de Pereira | 13 estudiantes |
| Universidad Cooperativa de Colombia | 22 estudiantes |
| Universidad de Antioquia | 2 estudiantes |
| Universidad La Gran Colombia, sede Armenia | 2 estudiantes |
| Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales | 20 estudiantes |



Programa Delfín en la UAM

Movilidad entrante de México a la UAM

Durante nuestra vinculación al programa hemos tenido la posibilidad de recibir 41 estudiantes mexicanos en los grupos de investigación de la Universidad. En el año 2015, cuatro estudiantes en dos grupos de investigación (Archytas y Cuerpo movimiento) con la participación de dos investigadores y dos jóvenes investigadores. En el año 2016 fueron recibidos 37 estudiantes mexicanos por 10 investigadores de 7 grupos de investigación (Cuerpo movimiento, salud pública, física y matemáticas, ingeniería de software, Empresariado, Automática, Archytas) y se articularon 15 investigadores más como cotutores de los proyectos de investigación desarrollados. Estos estudiantes participantes son de las siguientes Instituciones de Educación Superior -IES:

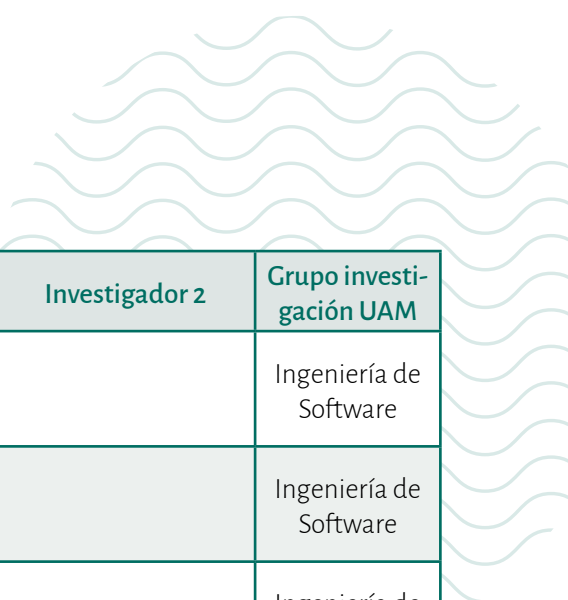
Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán
Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes
Universidad de Guadalajara
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Universidad Autónoma de Nayarit
Universidad Autónoma del Estado de México
Instituto Tecnológico de Toluca
Universidad Veracruzana

Universidad de Guadalajara
Instituto Tecnológico de Colima
Instituto Tecnológico del Valle de Morelia
Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán
Universidad Politécnica del Valle de Toluca
Universidad Vizcaya de las Américas, Campus Tepic
Universidad Autónoma de Baja California



Cuadro 1. Proyectos de investigación desarrollados en alianza entre la UAM y las IES de México

| Institución | Estudiante | Proyecto |
|--|-------------------------------------|--|
| Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán | Cruz García Raquel | Calidad y Pruebas de casos de uso de una aplicación Java |
| Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán | Cuevas Madrigal Osvaldo | Calidad y Pruebas de casos de uso de una aplicación Java |
| Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán | García Vázquez Guadalupe Montserrat | Calidad y Pruebas de casos de uso de una aplicación Java |
| Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes | Barajas López Israel | Calidad y Pruebas de casos de uso de una aplicación C# |
| Universidad de Guadalajara | Ixta Paque Arturo | Caracterización de la salud pública de los estudiantes de la UAM |
| Universidad Juárez Autónoma de Tabasco | Morales Castellanos Jesús Javier | Caracterización de la salud pública de los estudiantes de la UAM |
| Universidad Juárez Autónoma de Tabasco | Ruiz Pérez Nancy Carolina | Caracterización de la salud pública de los estudiantes de la UAM |
| Universidad Juárez Autónoma de Tabasco | Sánchez Antonio Suheidy Viviana | Caracterización de la salud pública de los estudiantes de la UAM |
| Universidad Juárez Autónoma de Tabasco | Vicente Solórzano Zeidy Elizabeth | Caracterización de la salud pública de los estudiantes de la UAM |
| Universidad Autónoma de Nayarit | Guzmán Chávez Ma. Guadalupe | Condición física funcional en adultos mayores con TIC |
| Universidad Autónoma del Estado de México | Torrijos Sosa Anely | Condición física funcional en adultos mayores con TIC |



| Carrera | Investigador 1 | Investigador 2 | Grupo investigación UAM |
|--|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Ingeniería Informática | Alba Castro Mauricio Fernando | | Ingeniería de Software |
| Ingeniería Informática | Alba Castro Mauricio Fernando | | Ingeniería de Software |
| Ingeniería Informática | Alba Castro Mauricio Fernando | | Ingeniería de Software |
| Ingeniería en Sistemas Computacionales | Alba Castro Mauricio Fernando | | Ingeniería de Software |
| Médico Cirujano y Partero | Alzate Quintero Gloria Carmenza | | Salud Pública |
| Licenciatura Médico Cirujano | Alzate Quintero Gloria Carmenza | Cifuentes Aguirre Olga Lucía | Salud Pública |
| Médico cirujano | Alzate Quintero Gloria Carmenza | Paz Delgado Alba Lucia | Salud Pública |
| Médico Cirujano | Alzate Quintero Gloria Carmenza | | Salud Pública |
| Médico cirujano | Alzate Quintero Gloria Carmenza | Rodríguez Jorge Eliécer | Salud Pública |
| Enfermería | Castellanos Ruiz Julialba | Cuartas Ernesto | Cuerpo movimiento |
| Licenciatura en Gerontología | Castellanos Ruiz Julialba | Cuartas Ernesto | Cuerpo movimiento |





| | | |
|--|---------------------------------|--|
| Universidad Juárez Autónoma de Tabasco | Manuel Payro Juan Daniel | Condición física funcional en adultos mayores con TIC |
| Universidad Juárez Autónoma de Tabasco | Muñoz De la Cruz Diana Karina | Condición física funcional en adultos mayores con TIC |
| Universidad Juárez Autónoma de Tabasco | Sosa Olán Arisbet | Condición física funcional en adultos mayores con TIC |
| Instituto Tecnológico de Toluca | Esparza Sánchez Arturo | Obtención de películas biocompatibles de TiO ₂ , HAp y sus bicapas sobre acero 316 L |
| Instituto Tecnológico de Toluca | Reyes González Abraham Emmanuel | Prediseño de una columna de destilación mediante el método corto de diseño de Fenske-Underwood-Gilliland (FUG). |
| Instituto Tecnológico de Toluca | Tinoco Cortez Janetzy Isabel | Diseño de un intercambiador de coraza y tubos mediante los métodos de Kern y Bell-Delaware. |
| Universidad Veracruzana | Luis López Josué Gilberto | Sistemas de emprendimiento |
| Universidad Autónoma de Nayarit | Robles Pulido Camerina | Correspondencia entre las competencias laborales y las competencias esenciales en salud pública de los profesionales que integran los equipos de salud pública en tres departamentos de Colombia, 2016 |
| Universidad de Guadalajara | Ayala Estrada Archibaldo Elihú | Correspondencia entre las competencias laborales y las competencias esenciales en salud pública de los profesionales que integran los equipos de salud pública en tres departamentos de Colombia, 2016 |

| | | | |
|--|------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Licenciatura Médico Cirujano | Castellanos Ruiz Julialba | Cuartas Ernesto, Ángel Juan Pablo | Cuerpo movimiento |
| Licenciatura Psicología | Castellanos Ruiz Julialba | Cuartas Ernesto | Cuerpo movimiento |
| Licenciatura Médico Cirujano | Castellanos Ruiz Julialba | Cuartas Ernesto | Cuerpo movimiento |
| Ingeniería Química | Jiménez García Francly Nelly | | Física y Matemáticas |
| Ingeniería Química | Jiménez García Francly Nelly | Luis Alberto Toro Carvajal | Física y Matemáticas |
| Ingeniería Química | Jiménez García Francly Nelly | | Física y Matemáticas |
| Administración | Molina Osorio Viviana | Luis Alberto Toro Carvajal | Empresariado |
| Enfermería | Nieto Murillo Eugenia | Jaramillo Ortegón Diana Patricia | Salud Pública |
| Licenciatura Seguridad Laboral, Protección Civil y Emergencias | Nieto Murillo Eugenia | Torres Diana María | Salud Pública |





| | | |
|--|----------------------------------|--|
| Universidad de Guadalajara | Corona Jiménez Ramiro | Correspondencia entre las competencias laborales y las competencias esenciales en salud pública de los profesionales que integran los equipos de salud pública en tres departamentos de Colombia, 2016 |
| Universidad Juárez Autónoma de Tabasco | De la Cruz García Sheyla Yesenia | Correspondencia entre las competencias laborales y las competencias esenciales en salud pública de los profesionales que integran los equipos de salud pública en tres departamentos de Colombia, 2016 |
| Instituto Tecnológico de Colima | Bello Morales Dzoara Samantha | Aptitud climática para el cultivo del café con escenarios de cambio climático en Caldas, Colombia |
| Instituto Tecnológico de Toluca | García Díaz César | Evaluación de Dispositivo Pendular VCM para la cosecha de Energía usando Vibraciones de Baja Frecuencia |
| Instituto Tecnológico de Toluca | Paniagua Homobono Eduardo | Huella de carbono por fuentes fijas en empresas del sector manufacturero de Caldas, Colombia |
| Instituto Tecnológico del Valle de Morelia | Chang Martínez Alfonso | Estimación de escenarios de cambio climático en el Eje Cafetero colombiano empleando información de sensores remotos |
| Instituto Tecnológico del Valle de Morelia | Macías Acosta Néstor Daniel | Estimación de los efectos del cambio climático en los principales municipios productores de café en Caldas, Colombia |

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|
| Licenciatura en Salud Pública | Nieto Murillo Eugenia | | Salud Pública |
| Licenciatura Médico Cirujano | Nieto Murillo Eugenia | Aristizábal Vélez Paula Andrea | Salud Pública |
| Ingeniería Ambiental | Ocampo López Olga Lucia | | Archytas |
| Ingeniería Mecatrónica | Ocampo López Olga Lucia | Tinoco Héctor Andrés | Archytas |
| Ingeniería Química | Ocampo López Olga Lucia | Segura Belarmino | Archytas |
| Ingeniería ambiental | Ocampo López Olga Lucia | | Archytas |
| Ingeniería Ambiental | Ocampo López Olga Lucia | | Archytas |



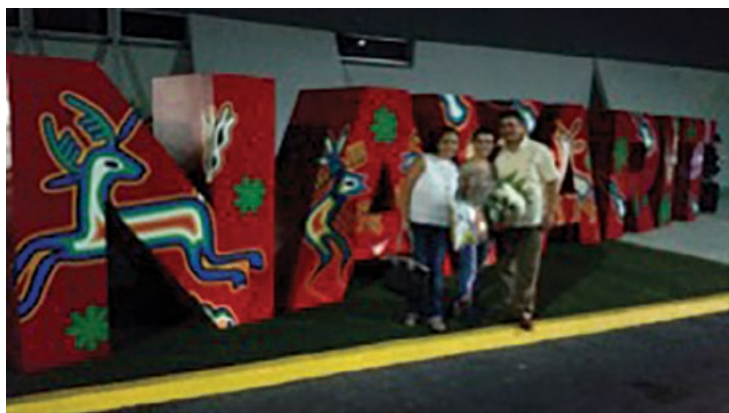


| | | |
|---|--|---|
| Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán | Álvarez Secundino Guadalupe Liliana | Caracterización de energía solar y aplicaciones en el Eje Cafetero Colombiano |
| Universidad Politécnica del Valle de Toluca | López Figueroa Luis Adrián | Estudio de tiempos y movimientos en empresas del sector cítrico en Caldas, Colombia |
| Universidad Autónoma de Nayarit | Zambrano Melín Javier Ramón | Programa de seguimiento y control a neonatos de alto riesgo neurológico |
| Universidad Juárez Autónoma de Tabasco | Mendoza Contreras Diego Alejandro | Diseño de una guía de práctica clínica para la neurorehabilitación funcional de la mano espástica del adulto con hemiplejía. Aporte desde el uso de videojuegos |
| Universidad Autónoma de Nayarit | Cordero Solano Cristhian Fermín | Caracterización de la salud pública de los empleados UAM |
| Universidad Autónoma de Nayarit | Pérez Bueno Claudia Isabel | Caracterización de la salud pública de los empleados UAM |
| Universidad Juárez Autónoma de Tabasco | Pulido Broca Alejandro | Análisis de los factores pronósticos relacionados con la mortalidad del paciente adulto con trauma después de un accidente de tránsito |
| Universidad Vizcaya de las Américas, Campus Tepic | Hernández Morales Armando | Caracterización de la salud pública de los empleados UAM |
| Universidad Autónoma de Baja California | López Santiago, Noe Valentin | Condición física funcional en adultos mayores con TIC |
| Universidad Autónoma de Nayarit | Flores Villarreal Jorge Adalberto | Niveles de sedentarismo y perfil lipídico en estudiantes de Nayarit |

| | | | |
|---|-----------------------------------|--|-------------------|
| Ingeniería de Materiales | Ocampo López Olga Lucia | Jiménez García Francy Nelly | Archytas |
| Ingeniería Industrial | Ocampo López Olga Lucia | Ovalle Alex Mauricio | Archytas |
| Licenciatura en Enfermería | Pinzón Bernal Mónica Yamile | | Cuerpo movimiento |
| Médico cirujano | Pinzón Bernal Mónica Yamile | | Cuerpo movimiento |
| Nutrición y Alimentación Humana | Vergara Quintero María del Carmen | Cerezo Correa María del Pilar | Salud Pública |
| Médico Cirujano Dentista | Vergara Quintero María del Carmen | Cerezo Correa María del Pilar | Salud Pública |
| Médico Cirujano | Vergara Quintero María del Carmen | Álvarez Ríos Jorge Norvey y Mora José Luis (Medico Hospital SES de Caldas) | Salud Pública |
| Licenciatura en Nutrición | Vergara Quintero María del Carmen | Cerezo Correa María del Pilar | Salud Pública |
| Licenciatura Actividad Física y Deporte | Castellanos Ruiz Julialba | Cuartas Ernesto, Ángel Juan Pablo | Cuerpo movimiento |
| Licenciado en Enfermería | Vidarte Claros José Armando | | Cuerpo movimiento |



| Nombre | Programa académico que cursa | Grupo de investigación UAM | Universidad de Destino |
|------------------------|------------------------------|----------------------------|---|
| Natalia Arango Jiménez | Odontología | Salud Oral | Universidad Autónoma de Nayarit |
| Santiago Hernán Gómez | Odontología | Salud Oral | Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud, Unidad Santo Tomás (CICS-UST), |



Movilidad saliente de la UAM

En el año 2016 se inicia con la convocatoria de apoyo a estudiantes para movilidad saliente nacional o internacional en el marco del programa Delfín.

Dos estudiantes de la UAM salieron a México

| Grupo de investigación de destino | Nombre del investigador | Tema a desarrollar | Ciudad de destino |
|-----------------------------------|--------------------------|---|----------------------------|
| Unidad Académica de Odontología | José María Flores Ramos | Infección, dolor e inflamación en odontología | Tepic, Nayarit |
| | Nadia Mabel Pérez Vielma | Expresión génica de inflammasoma NLRP3 y citocinas relacionadas con el proceso inflamatorio IL-6, IL-1 Beta, metaloproteinasas MMP-8 Y MMP-13 en pacientes con periodontitis crónica y diabetes mellitus tipo II en población mexicana. | Ciudad Universitaria, D.F. |



Proyectos de los dos estudiantes beneficiados por el programa Delfín expuestos en el Foro de Investigación

Control de la inflamación y trismo con láser terapéutico en la cirugía del tercer molar inferior retenido.

Natalia Arango Jiménez | Estudiante de la Universidad Autónoma de Manizales

E-mail: natalia.arangoj@autonoma.edu.co

José María Flores Ramos (Asesor) | Docente de la Universidad Autónoma de Nayarit, México

E-mail: dr_josema@hotmail.com

Presentación de la experiencia

Fui becada por la Universidad Autónoma de Manizales para participar en el XXI verano del programa Delfín con un tipo de movilidad estudiantil internacional a la Universidad Autónoma de Nayarit –UAN– en la ciudad de Tepic, México.

La investigación en la que participé consistió en la aplicación de laser terapéutico en los músculos buccinador y masetero del lado del tercer molar inferior retenido, al cual se le iba a hacer la exodoncia. Se realizaron cuatro aplicaciones del láser; la primera fue en el periodo preoperatorio, la segunda en el periodo posoperatorio, la tercera a las 24 horas y la cuarta a las 48 horas. Además, a las 24 horas, 48 horas y a los cinco días posoperatorios se valoró la apertura bucal con un instrumento vernier y subjetivamente la inflamación. Se realizó esto, con el fin de tener un control de la inflamación y el trismos, sin necesidad de recetar antiinflamatorios.

Yo estaba a cargo de observar las radiografías panorámicas para analizar la posición del tercer molar según Winter y Pell y Gregory; además, durante la

cirugía fui circulante y asistente. En la valoración de las 24 horas, 48 horas y cinco días posoperatorios, estaba encargada de tomar la apertura bucal y medir subjetivamente la inflamación.

La UAN nos brindó a los veraniegos la posibilidad de asistir a dos conferencias acerca de métodos de investigación y cómo se realizaba una investigación; además, con el Doctor Flores estuvimos revisando bibliografías en bases de datos y comparando resultados, así que obtuve grandes conocimientos investigativos a raíz de todas estas prácticas.

Planteamiento del problema

Durante varios años se han utilizado los analgésicos no esteroideos, opioides, glucocorticoides, entre otros, para disipar la inflamación, el dolor y el trismo; y aunque se ha disminuido su uso, no se ha logrado omitirlos por completo, pese a que han habido casos de pacientes que al tomar estos medicamentos, no han obtenido óptimos resultados; es por esto que se están empleando otros métodos, como el láser terapéutico.

Metodología

Para la realización de esta investigación se requirieron pacientes sanos sistémicamente, de ambos sexos, que no estuvieran tomando medicamentos para la inflamación.

El protocolo establecido se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Se pidió al paciente llevar una radiografía periapical o una ortopantomografía.
2. Se determinó si era necesaria la osteotomía para realizar la extracción del tercer molar inferior.
3. Se determinó la posición del tercer molar retenido, de acuerdo con Winter y Pell y Gregory.
4. Se solicitó la firma del consentimiento informado.
5. Se llenó el formato de la ficha clínica.
6. Se realizó un registro fotográfico.
7. Se pidió al paciente que abriera la boca al máximo para registrar su apertura bucal con un instrumento vernier, desde el borde incisal del incisivo central inferior derecho cercano a la línea media, hasta el borde incisal del incisivo central superior derecho cercano a la línea media.
8. Se realizó la primera aplicación del láser terapéutico con técnica de barrido, durante cuatro minutos sobre el músculo masetero y el buccinador.
9. Se llevó a cabo la intervención quirúrgica.
10. Una vez concluyó la intervención quirúrgica se realizó la segunda aplicación.
11. A las 24 horas se revisó al paciente, se tomó un registro fotográfico, se registró la apertura bucal con el vernier y se realizó la tercera aplicación del láser terapéutico. Además, se midió subjetivamente el grado de inflamación: Ausente (si no se evidencia ningún abultamiento en el

lado de la cirugía), Leve (si la inflamación es menor e incluso existe duda entre la existencia de abultamiento o no en el lado de la cirugía), Moderada (si el abultamiento es evidente en el lado de la cirugía), Severa (si el abultamiento es grotesco en el lado de la cirugía). 12. A las 48 horas se repitió el paso anterior. 13. A los cinco días se revisó al paciente, tomando registro fotográfico, el registro de la apertura bucal y el grado de inflamación. 14. Finalmente, se procedió al retiro de suturas.

Conclusiones parciales

Se atendieron 20 pacientes, de los cuales 75% eran mujeres y 25% hombres, evidenciando que 40% de la población se encuentra entre los 17 y 21 años de edad, y otro 40% entre los 22 y 26 años. A las 24 horas posoperatorias, la inflamación fue moderada en 45% de la población y sólo en 5% severa; sin embargo, estuvo ausente en el 20%. A las 48 horas persistió la inflamación moderada en el 50% de la población, la severa en el 5% y permaneció ausente en el 15%. A los cinco días en el 65% de los pacientes se encontraba ausente la inflamación y prevaleció la inflamación leve en el 35%; es decir, ya no se tuvo más inflamación moderada ni severa.

Aportes de la experiencia

Pienso que tuve un gran crecimiento personal, cultural y sobretodo académico; con el sólo hecho de salir del país, se intercambian costumbres, se mejora el conocimiento de uno mismo, se viven experiencias con nuevas personas, se conocen lugares diferentes, adquieren rutinas diarias diferentes, etc. Pero esto se puede realizar cada vez que uno sale de su entorno. Así que el plus del programa Delfín es, además de lo ya mencionado, es un enriquecimiento académico, ya que, en mi caso, a diario preparaba exposiciones al Doctor Flores para ser debatidas al día siguiente y así adquirir conocimientos adicionales a lo investigado, con lo cual me sentía completamente a gusto, pues siempre estaba estudiando.

Con esta movilidad abrí mucho mi mentalidad hacia la investigación y hacia el futuro con respecto a mi carrera profesional. Ahora siento que en el mundo hay muchas cosas por averiguar, conocer y solucionar; así que debo poner manos a la obra. Además, México es un país con excelentes especialidades en odontología y realmente estoy pensando en realizar mi posgrado en la UNAM o en la BUAP y estar pendiente de doctorados por hacer allí.

Mi reto principal ahora es promover el programa Delfín en Colombia, empezando en mi Universidad, con la divulgación del mismo y animar a mis compañeros a participar, pues siento que las becas que la Universidad brinda para pertenecer al programa aún no están siendo aprovechadas, de manera que

los estudiantes están dejando pasar la oportunidad de adquirir experiencias y conocimientos fuera del País.

Expresión génica de inflammasoma NLRP3 y citocinas relacionadas con el proceso inflamatorio IL-6, IL-1 Beta, metaloproteinasas MMP-8 Y MMP-13 en pacientes con periodontitis crónica y diabetes mellitus tipo II en población mexicana

Gómez Arenas Santiago Hernán | Estudiante de la Universidad Autónoma de Manizales

E-mail: Santiago.gomeza@autonoma.edu.co

Nadia Mabel Pérez Vielma (Asesor) | Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud, Unidad Santo Tomás (CICS-UST)

E-mail: nadiampv@gmail.com

Presentación de la experiencia

Tuve la oportunidad de hacer parte de un proyecto de investigación de movilidad internacional en la ciudad de México; trabajé en el Instituto Politécnico Nacional con excelentes maestros y doctores, los cuales me guiaron durante mi estancia investigativa.

Participé en una *investigación donde se está analizando la expresión génica de diferentes células que están presentes en pacientes con periodontitis crónica y con diabetes mellitus tipo II*, ya que estudios previos han descrito que hay un vínculo entre estas dos condiciones, donde se acepta que existe una relación entre ambas enfermedades de doble vía. Es ampliamente aceptado que la diabetes mellitus II es un factor de riesgo para aumento de la prevalencia y la gravedad de la periodontitis. A la inversa, la periodontitis es un factor importante para el aumento del riesgo de complicaciones de la diabetes en pacientes con diabetes mellitus II.

Dentro de mis funciones durante la estancia en México estaba asistir a diferentes clases teóricas y prácticas, las cuales se llevaban a cabo en el laboratorio de la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico

Nacional; allí aprendía todo lo que debía saber para analizar y procesar las muestras de los pacientes, además de participar en diferentes seminarios y de estar presente en las cirugías de cordales, de donde se extraía el tejido. Durante estas semanas tuve la gran posibilidad de aprender mucho, ya que mi investigadora me proporcionaba artículos de interés para leerlos y reforzarme en el tema y en la investigación, la cual es de mucho interés para mí. En esta experiencia también pude entender de manera completa cómo buscar en bases de datos artículos significativos para adquirir información y conocimiento para las investigaciones que se realizan; aprendí a enfrentarme al público (fue algo en lo que me profundizaron mucho), lo cual me ha servido considerablemente; también aprendí a procesar muestras de tejido dental, lo cual es de gran apoyo en mi vida profesional; y lo más importante es que tuve la oportunidad de tratar a pacientes con diabetes mellitus tipo II y periodontitis crónica, pues es de gran crecimiento para mi carrera profesional

Planteamiento del problema

La enfermedad periodontal es un proceso inflamatorio que aparece cuando la gingivitis no es tratada, esta afecta a los tejidos de soporte del diente; por otro lado, la diabetes mellitus tipo II es un trastorno metabólico donde los índices de glucosa en sangre están elevados, por resistencia a la insulina.

Se ha reportado que la diabetes mellitus tipo II es un factor de riesgo para que exista enfermedad periodontal o en su defecto para que se agrave dicha enfermedad y, a su vez, la periodontitis es un factor importante para que se desencadenen complicaciones en pacientes con diabetes mellitus tipo II. Todo esto tiene que ver con las diferentes células que participan en el proceso inflamatorio de dichas enfermedades; es por esto que se están estudiando células específicas que están presentes en estas dos patologías, con el fin de indagar más acerca de la relación que existe entre estas dos enfermedades en la población mexicana.

Metodología

La metodología empleada se basó en la recolección de fragmentos de tejido dental, tanto en pacientes con diabetes mellitus tipo II y periodontitis como en pacientes sanos, durante las extracciones dentales. Los estudios se llevaron a cabo en el laboratorio de la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional, donde se realizó una serie de procedimientos a los tejidos recolectados; primero, se llevó a cabo la extracción del ARN de estos tejidos con

un protocolo altamente confiable; posterior a ello, se procedió a sintetizar el DNA complementario (cDNA) para, finalmente, llegar a la expresión génica por medio de una máquina (termociclador), PCR en tiempo real, la cual brinda la información requerida en este proyecto de investigación.

Conclusiones

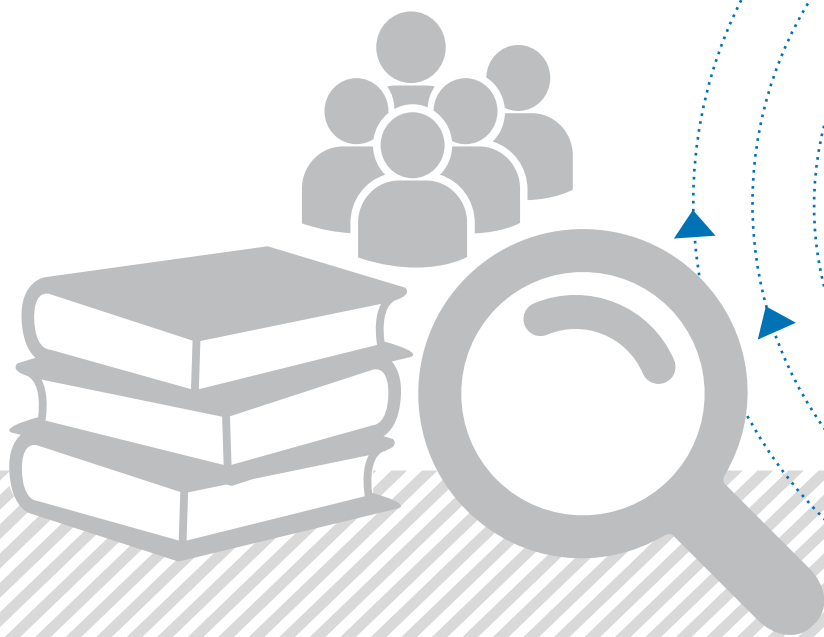
Con el presente proyecto de investigación se ha logrado observar que el nivel de expresión génica de IL-1 beta e IL-6 presenta mayor expresión el grupo control, y el nivel de expresión génica de inflamasa NLRP3 evidencia un aumento en pacientes con enfermedad periodontal y diabetes mellitus tipo II. Se espera obtener información relevante de diferentes células que aún están en proceso de estudio.

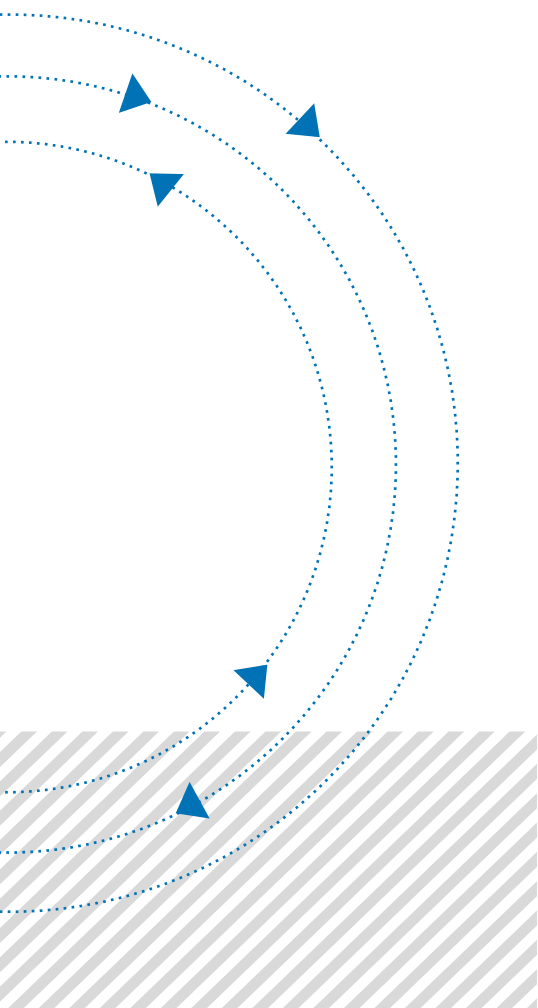
Aportes de la experiencia

Realmente me siento muy satisfecho por haber logrado vivir esta experiencia en el campo de la investigación; es muy agradable darse cuenta de que todo lo que nos rodea está basado en ciencia y en investigación; es por esto que cada vez más me gusta este tema y busco superarme día a día.


Durante mi estancia tuve la oportunidad de conocer personas maravillosas, las cuales me brindaron su apoyo incondicional para mi bienestar; pude apreciar lugares increíbles como las pirámides de Teotihuacán, museos, entre ellos el museo de antropología que fue el que más me llamó la atención porque pude darme cuenta de que todos los países tienen su propia historia, la cual hace que cada país sea auténtico. La gastronomía fue algo que también pude apreciar, pues logré degustar diferentes platos típicos de México. En general, puedo decir que no sólo crecí intelectualmente, sino también culturalmente y me gustaría hacer mi posgrado en otro país, ya que se puede avanzar en cuanto a cultura, estudio y en la esfera personal.

La investigación de la cual hice parte fue de gran importancia para mi formación básica, pues pude entender más a fondo la fisiología de nuestro organismo; más puntualmente, de la cavidad oral. En dicha investigación se debe tener en cuenta que en los tejidos que se están analizando hay otras moléculas y células que también habitan en pacientes con diabetes mellitus tipo II y periodontitis crónica que sería interesante analizar, para tener información más concreta y completa frente al tema, aunque las células que se están analizando son de las más importantes en este grupo de pacientes.





Grupos de investigación y novedades editoriales



| Grupo | Líneas de investigación |
|-------------------------|---|
| Cuerpo Movimiento | <ul style="list-style-type: none"> · Actividad física y deporte · Estudios corporales · Funcionamiento y discapacidad en la perspectiva de la salud |
| Neuroaprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> · Aprendizaje motor · Neurobiología del aprendizaje · Neurociencia cognitiva · Biología Molecular y salud |
| Salud Pública | <ul style="list-style-type: none"> · Políticas y sistemas de salud · Morbilidad y factores de riesgo de patologías humanas · Cultura de la Salud · Salud, ambiente y territorio |
| Salud Oral – INSAO | <ul style="list-style-type: none"> · Rehabilitación oral · Ortodoncia · Estomatología y cirugía oral · Endoperio |
| Ingeniería del Software | <ul style="list-style-type: none"> · Calidad y métricas de Software · Inteligencia Artificial · Redes y sistemas distribuidos |
| Automática | <ul style="list-style-type: none"> · Instrumentación · Procesamiento digital de registros 1D, 2D y 3D · Modelado y simulación biomecánica · Diseño Mecatrónico |
| Física y Matemática | <ul style="list-style-type: none"> · Enseñanza de la Física · Enseñanza de la Matemática · Física Aplicada · Matemática Aplicada |

Grupos y líneas de investigación 2016

| | Categoría Colciencias 2015 | Contacto |
|--|----------------------------|--|
| | A | José Armando Vidarte Claros jovida@autonoma.edu.co |
| | A | Mary Orrego Cardozo maryorrego@autonoma.edu.co Francia Restrepo de Mejía franciarestrepo@autonoma.edu.co francia46@gmail.com |
| | A | Eugenia Nieto Murillo eunieto@autonoma.edu.co |
| | B | Olga Patricia López Soto sonrie@autonoma.edu.co |
| | B | Mauricio Fernando Alba Castro malba@autonoma.edu.co |
| | A | Juan Pablo Ángel López jangel@autonoma.edu.co |
| | B | Francy Nelly Jiménez García francy@autonoma.edu.co |





| Grupo | Líneas de investigación |
|--|--|
| Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial | <ul style="list-style-type: none">· Diseño Mecánico y Mecánica Computacional· Optimización de procesos industriales y mantenimiento. |
| Empresariado | <ul style="list-style-type: none">· Finanzas· Marketing· Negocios internacionales· Gestión Organizacional |
| Diseño y Complejidad | <ul style="list-style-type: none">· Objetos y sistemas indumentarios· Objetos y sistemas industriales· Creatividad e innovación· Filosofía del diseño |
| Cognición y Educación | <ul style="list-style-type: none">· Formación y Evolución de conceptos Científicos· Didáctica de las ciencias y las matemáticas· Didáctica de las ciencias sociales· Procesos cognitivos en la enseñanza de las ciencias· Historia y epistemología de la ciencia· Informática educativa |
| Ética y Política | <ul style="list-style-type: none">· Política· Ética· Desarrollo de la conciencia individual y colectiva |
| Centro de Investigación terminológica – CITERM | <ul style="list-style-type: none">· Terminología· Traducción· Enseñanza de lenguajes de especialidad |
| SEAD-UAM | <ul style="list-style-type: none">· Actores y contextos· Educación y desarrollo· Procesos de enseñanza aprendizaje |
| Desarrollo Regional Sostenible | <ul style="list-style-type: none">· Capital social· Gestión Territorial |
| 15 grupos | 52 líneas |

| Categoría Colciencias 2015 | Contacto |
|-------------------------------|---|
| A | Diana Yomali Ospina López dianaospina@autonoma.edu.co Sebastián Durango Idárraga sebastiandi@autonoma.edu.co |
| B | Carlos David Cardona Arenas ccardonaa@autonoma.edu.co Alejandra Molina alejamolli@autonoma.edu.co |
| B | Luz Guiomar Maldonado lguiomar@autonoma.edu.co Diego Fernando Barajas diebak2@gmail.com |
| A | Oscar Eugenio Tamayo Álzate oscartamayo@autonoma.edu.co María Isabel Ramírez miramirez@autonoma.edu.co |
| B | León Sigifredo Ciro Ríos lesiciro@autonoma.edu.co |
| A | María Mercedes Suárez de Latorre mercedessuarez@autonoma.edu.co |
| C | Juliette Agamez Triana jagamez@autonoma.edu.co Juan Felipe Ladrón de Guevara juanfladron@autonoma.edu.co |
| B | María Eugenia Arango cea@autonoma.edu.co |
| 7A-7B-1C | |

Los Grupos de Investigación dan soporte a los siguientes programas

Facultad de Salud

| Pregrados |
|--|
| Tecnología en atención prehospitalaria |
| Odontología |
| Fisioterapia |

| Maestrías |
|----------------------------|
| Discapacidad |
| Neurorehabilitación |
| Actividad física y deporte |
| Salud pública |

| Especializaciones |
|--|
| Rehabilitación oral |
| Ortodoncia y ortopedia dentofacial |
| Endodoncia |
| Periodoncia |
| Auditoría en salud |
| Intervención fisioterapéutica en ortopedia y traumatología |
| Cuidado crítico |
| Neurorehabilitación |

Facultad de ingeniería

| Especializaciones |
|--|
| Tec. Prof. en Control industrial |
| Tec. Prof. en programación de computadores |
| Tec. Prof. en mantenimiento mecánico |
| Tecnología en automatización industrial |
| Tecnología en análisis y programación de sistemas de información |
| Tecnología en mecánica industrial |
| Ingeniería Electrónica |
| Ingeniería de sistemas |
| Ingeniería mecánica |
| Ingeniería Industrial |
| Ingeniería Biomédica |

| Especializaciones |
|------------------------|
| Ingeniería de Software |

| Maestrías |
|---|
| Ingeniería |
| Gestión y desarrollo de proyectos de software |
| Bioinformática y biología computacional |

| Doctorado |
|------------|
| Ingeniería |

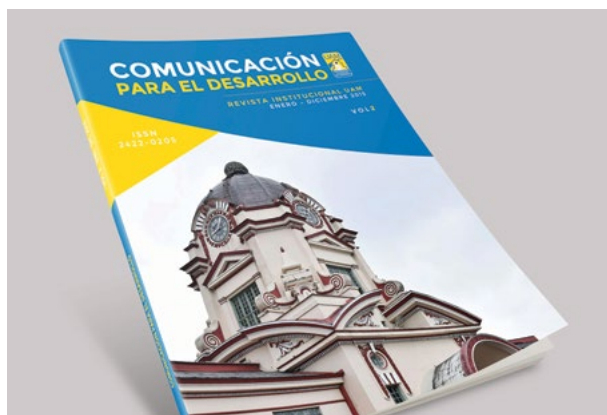
Facultad de estudios y empresariales

| Pregrados |
|---|
| Tecnología en Gestión de negocios |
| Tecnología en Gestión de empresas agroindustriales |
| Economía |
| Negocios internacionales |
| Administración de empresas |
| Ciencia política, gobierno y relaciones internacionales |
| Diseño industrial |
| Diseño de modas |
| Artes culinarias y gastronomía |

| Doctorado |
|---------------------|
| Ciencias cognitivas |

| Especializaciones |
|---|
| Gerencia empresarial |
| Gerencia en finanzas |
| Gerencia en mercadeo estratégico y comercialización |
| Gerencia de mercados internacionales |

| Maestrías |
|--|
| Administración de negocios |
| Desarrollo regional y planificación del territorio |
| Políticas públicas |
| Enseñanza de las ciencias |
| Traducción e interpretación |
| Creatividad e innovación en las organizaciones |
| Diseño |



Institucional



Revista comunicación para el desarrollo

En esta publicación se encuentran las claves que permiten vislumbrar cómo será la Universidad Autónoma de Manizales en un futuro próximo, aquello que los expertos en planeación han denominado hechos portadores de futuro, entendidos como la base desde la cual desde ahora se construyen nuevas realidades deseadas. Por ello, se presentan en esta Revista las Innovaciones Académicas que contribuyen al desarrollo y fortalecimiento institucional, y al aumento de la calidad educativa en la oferta académica. Se exponen, también, las experiencias exitosas en docencia de los Departamentos de la UAM, entendidas como nuevas estrategias de trabajo que permiten la apropiación y manejo efectivo de los contenidos, conceptos, destrezas y habilidades en el proceso enseñanza-aprendizaje. Y, finalmente, se hace un reconocimiento a un grupo de profesores por su amplia trayectoria y aporte a la Institución desde diferentes roles, a lo largo de su labor docente

Compilación: Luz Ángela Velasco Escobar

ISBN: 2422-0205

Fecha de publicación: Diciembre de 2015

Tamaño: 21 x 28 cm

Páginas: 115



Bakadafa

Bakadafa es una utopía que invita a promover la evolución de los modos en los cuales los números y las palabras se aprenden, se pronuncian, se escriben y se emplean. A través de cuatro historias ficticias que constituyen una especie de experimento científico-literario, se establece un programa riguroso para acceder al conocimiento de los números, por medio de representaciones simbólicas de los mismos, que van aumentando gradualmente en complejidad hasta llegar a sistemas más eficientes aún que el decimal. A lo largo de esas historias se muestra también el modo de consolidar una lengua alrededor de un alfabeto silábico, de modo que la lectura y la escritura de las palabras carece de toda ambigüedad. Escrita entre trazos y sonidos conserva la primera y más intuitiva relación que tenemos con el lenguaje: la maravilla de darle un nombre, un número, un orden y una categoría a las cosas. Los personajes de Bakadafa encierran con sus historias sensaciones eternas como el primer símbolo que usamos para enumerar el mundo, el primer sonido articulado con el que quisimos poseer las cosas y al lenguaje mismo, como un juego en el que se cruzan los mensajes secretos con el amor y la complicidad humana. Esta edición de lujo contiene: tablero de juego, fichas y separador (Sistema Ba y silábako).

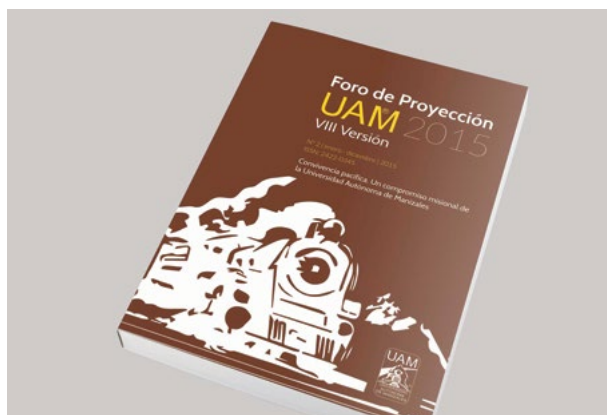
Autor: Luis Alejandro Gómez Correa

ISBN: 978-958-8730-67-7

Fecha de publicación: Febrero de 2016

Tamaño: 19 x 23 cm

Páginas: 265



Institucional



Foro de proyección UAM

Esta publicación presenta las experiencias expuestas durante el IX Foro de Proyección de la UAM, cuyo tema fue *Convivencia Pacífica: un compromiso misional de la Universidad Autónoma de Manizales*. con el fin de contribuir a la difusión de dichas experiencias exitosas que pueden ser replicables en otras IES nacionales o internacionales, especialmente latinoamericanas, para que propendan por la consolidación de sociedades más pacíficas

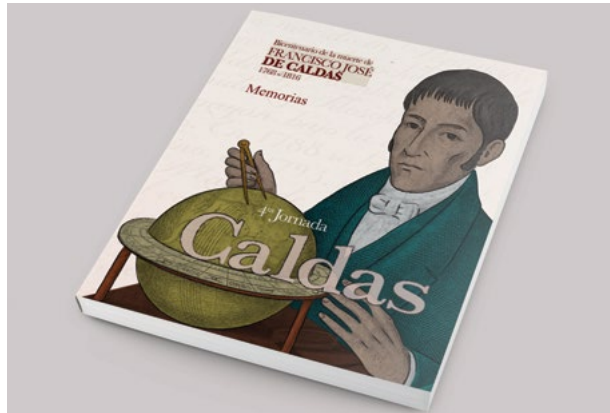
Compilación: Gloria Patricia Castrillón Arias

Fecha de publicación: Mayo de 2016

ISBN: 2422-0345

Tamaño: 17 x 24 cm

Páginas: 102



Memorias Bicentenario de la muerte de Francisco José de Caldas 1768-1816

En el marco de los eventos que la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales ha venido realizando para conmemorar la vida y obra de Francisco José de Caldas, reconocido como el primer investigador científico colombiano, se llevó a cabo la Cuarta Jornada Caldas en Manizales. Como producto de dicha jornada se publican las memorias del evento, en las cuales están plasmadas las conferencias dictadas en honor a las contribuciones de Francisco José de Caldas en cuanto a la comprensión del clima, la botánica, las especies de insectos, su participación en temas de política y su campaña por la independencia

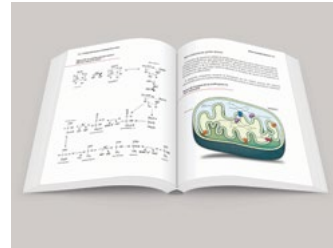
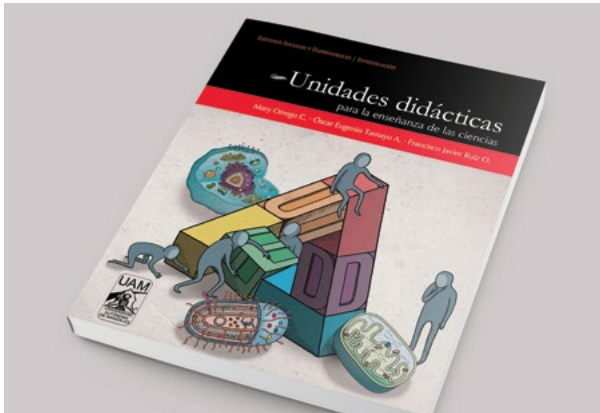
Compilación: Francy Nely Jiménez García, José Germán Hoyos, María del Carmen Vergara Quintero

Fecha de publicación: Mayo del 2016

ISBN: 978-958-8730-63-9

Tamaño: 17 x 22 cm.

Páginas: 96



Unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias

Unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias es una apuesta por reconocer que la buena enseñanza desborda concepciones tradicionales en las que se afirma que el conocimiento disciplinar es el único y principal responsable del buen trabajo del docente en el aula. Las unidades didácticas son consideradas aquí como unidades estructurales y funcionales del trabajo de los profesores en sus aulas de clase. En este sentido, una unidad didáctica se constituye como un producto y, a la vez, un punto de partida del proceso de enseñanza en el que convergen aspectos vinculados con la motivación, la evolución conceptual, la historia y epistemología de la ciencia, la metacognición y los modelos explicativos de los estudiantes.

Autores: Mary Orrego Cardozo, Óscar Eugenio Tamayo Alzate, Francisco Javier Ruiz Ortega

Fecha de publicación: Junio de 2016

ISBN: 978-958-8730-68-4

Tamaño: 19 x 23 cm

Páginas: 426



Eco región Cafetera

Entre el anhelo de competitividad y la realidad de la violencia multidimensional

Este es un libro de investigación que presenta una panorámica de la paz y la competitividad de la Eco-región Cafetera, con base en la investigación titulada *"Hacia una visión renovada de la estrategia Paz y Competitividad de acuerdo con las exigencias regionales en materia de paz y competitividad y con las perspectivas de sus actores"*. En él se evidencia que tanto la competitividad como la paz son fenómenos multidimensionales que se ven afectados por elementos transversales como la infraestructura, la educación, el empleo, el sistema productivo, el financiero, la transparencia en la acción del Estado y, con ella, la adecuada utilización de los recursos públicos. Inversamente, la paz y la competitividad inciden sobre dichos elementos, en tanto que la ausencia de ellas, la existencia de limitaciones para que se produzcan y mantengan en el tiempo o su presencia en la cantidad y calidad ideal, explican, al menos en parte, el comportamiento positivo o negativo de los mismos.

Autor: Lorena Delgado Enríquez, León Sigifredo Ciro Ríos, Cristhian Guillermo Naranjo Herrera, Daniel Hurtado Cano, Katharina Montens

Fecha de publicación: Junio de 2016

ISBN: 978-958-8730-69-1

Tamaño: 17.5 x 21.5 cm

Páginas: 176



Instalando Capacidades: Estrategia para la sostenibilidad de las microfranquicias solidarias

Surge como producto de la investigación *"Creación de microfranquicias solidarias con componentes innovadores, para el desarrollo productivo de población vulnerable en los departamentos de Antioquia, Tolima, Huila y Eje Cafetero"*, concebida como una estrategia de generación de ingresos que ayudaría a la población beneficiaria (microfranquiciados) a salir de la condición de pobreza extrema. En esta cartilla se presentan de manera renovada los temas abordados inicialmente durante el proceso de capacitación de los microfranquiciados, con base en la realidad observada durante más de dos años de acompañamiento, los cuales se consideran necesarios para fortalecer a los microfranquiciados en su doble rol como empresarios y como asociados a las Cooperativas Multiactivas constituidas.

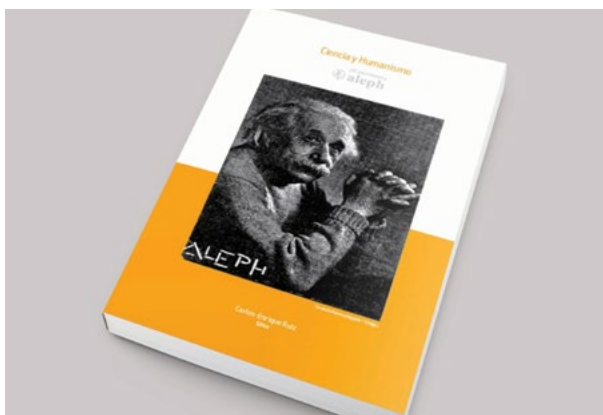
Autores: María Eugenia Arango, Viviana Alexandra Villa

Fecha de publicación: Septiembre de 2016

ISBN: 978-958-8730-74-5

Tamaño: 19 x 24 cm

Páginas: 84



Ciencia y Humanismo. ¡50 años! Revista Aleph

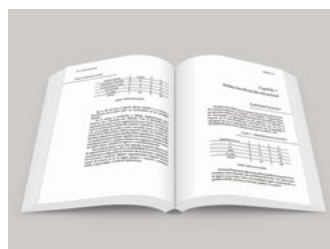
Se constituye como el homenaje que toda la Comunidad Académica, en cabeza de la Universidad de Caldas y la Universidad Autónoma de Manizales, hace a los 50 años de la revista Aleph, la cual cuenta con reconocimiento nacional e internacional a lo largo de sus 179 ediciones. En este libro se presenta la relación Ciencia - Humanismo como el punto de encuentro entre la racionalidad de las ciencias y la reivindicación de lo humano

Autor: Carlos Enrique Ruiz

Tamaño: 13,5 x 21 cm

Fecha de publicación: Noviembre de 2016

Páginas: 608



Sociedad Civil en Acción.

Organizaciones misionales del tercer sector entre el Estado y el Mercado

Este libro contextualiza el tema del Tercer Sector, a través del estudio de organizaciones no gubernamentales, como su categoría central, y expone resultados específicos para Caldas. Su propósito central es avanzar en la construcción de un marco interpretativo que ayude a entender el surgimiento y el rol del Tercer Sector en la sociedad civil, partiendo de que la búsqueda del mejoramiento social, con todos sus riesgos y peligros, necesita una reconstrucción deliberada, responsable y consciente de todos los actores sociales y no el producto o resultado de mecanismos automáticos y ciegos impuestos por élites reducidas; lo cual significa, inevitablemente, la inclusión informada y responsable de la sociedad civil, como Tercer Sector, en las decisiones y acciones públicas.

Autor: Eduardo Lindarte Middleton

Fecha de publicación: Junio de 2016

ISBN: 978-958-8730-70-7

Formato: Digital

Páginas: 300



Este libro se terminó de imprimir en
el mes de noviembre del 2016, en los
talleres gráficos de Blanecolor S.A.S

Manizales, Colombia



En esta publicación entregamos a la comunidad los resúmenes ejecutivos de las investigaciones terminadas durante el año 2015 y el primer semestre de 2016, con el fin de contribuir al desarrollo regional, buscando que estos resultados le permitan a la comunidad tomar decisiones basadas en información sistemática y producida con el rigor de la investigación científica. El libro está organizado en tres áreas correspondientes a las facultades, los programas académicos y los grupos de investigación de la Universidad, en los campos de Salud, Ingeniería, y Estudios Sociales y Empresariales. Adicionalmente, este año se muestran los resultados de la implementación del Programa Interinstitucional para Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico –Delfín- 2016.

La Universidad Autónoma de Manizales espera contribuir mediante esta publicación al fortalecimiento de la sociedad del conocimiento y, según su postulado misional, al desarrollo regional sostenible.

Gabriel Cadena Gómez
Rector

Universidad Autónoma de Manizales