



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

EL USO DE LASTIC EN EL MONITOREO DE PACIENTES DE LA TERCERA EDAD: EXPERIENCIAS DE SUECIA Y COLOMBIA

THE USE OF ICT FOR MONITORING ELDERLY PATIENTS: EXPERIENCES FROM SWEDEN AND COLOMBIA.

1nd Edna **Bernal**

PhD (c) Doctorado en TI

Docente - Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Bogotá, Colombia edna.bernal@unad.edu.co

Grupo de investigación: Davinci – UNAD

2nd **Sixto Campaña**

PhD Doctor en Ingeniería

Docente- Asociado Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e

Ingeniería ECBTI

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD Pasto, Colombia

sixto.campana@unad.edu.co

Grupo de investigación: Davinci – UNAD

3rd **Anita Pinheiro Sant'Anna**

PhD Ingeniería de Señales y Sistemas

Profesor Asistente

Universidad de Halmstad Center for Applied Intelligent Systems Research

Halmstad, Suecia

anita.santanna@hh.se

Grupo de investigación: EIS

INTRODUCCIÓN



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Los costos en consultas profesionales y hospitalizaciones en la atención de enfermedades de la población mayor, principalmente en pacientes crónicos, impactan sustancialmente los sistemas de salud a nivel mundial. Este desafío implica desarrollar estrategias de monitoreo y control, que vayan más allá de la atención de la enfermedad a la prevención, con el fin de evitar complicaciones médicas y mejoren la vida de quienes padecen estas afecciones, y es precisamente en este aspecto donde las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) constituyen una herramienta que pueden hacer viable esta opción.

OBJETIVO

Compartir las experiencias y aprendizajes en la implementación de herramientas tecnológicas para el monitoreo dentro del modelo de atención a pacientes mayores en el sistema de salud en Colombia y en Suecia.

METODOLOGÍA

La propuesta se desarrolla en el marco del proyecto de investigación REMIND financiado por el programa europeo H2020, para crear una red internacional facilitada por el intercambio de personal científico y técnico para avanzar en el desarrollo de tecnologías, en este caso a través de la movilidad hacia la Universidad de Halmstad se comparten experiencias en relación con el uso de herramientas tecnológicas en el monitoreo de pacientes mayores. En la ponencia se presentarán cuatro partes: 1) Modelo de atención médica en Suecia y Colombia. 2) Integración de TIC en el monitoreo: infraestructura regional, ambientes inteligentes, tecnologías móviles 3) Resultados del piloto



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

y retos para implementar TIC y 4) Recomendaciones dadas por las experiencias de cada piloto de los países.

CONCLUSIONES

A pesar de las diferencias socioeconómicas, los dos países convergen en dificultades de interoperabilidad del sistema de salud en los distintos niveles de atención (nacional-regional-local). Estas tecnologías son una alternativa que disminuyen complicaciones en personas mayores y evitan los altos costos en eventos médicos de urgencias porque este monitoreo controla y previene problemas en su salud. Se generará una alianza internacional entre los investigadores para futuros colaboraciones en desarrollar tecnologías especializadas, buscando su implementación y validación en diferentes entornos regionales para evaluar la respuesta de éstas en pacientes mayores y el sistema de salud respectivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ministerio de Salud y Protección Social. Preguntas y respuestas sobre la ley estatutaria. 2015, disponible en:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/ley-estatutaria-abc-jun-2014.pdf>

Ministerio de Salud – Cendex. Carga de Enfermedad Colombia. Resultados alcanzados Documento Técnico ASS/1502-08 Bogotá. 2008. Página 52

Organización Mundial del Trabajo - OIT. El Gasto de Bolsillo en Salud América Latina y el Caribe. 1999



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**SÍNDROME DE BURNOUT EN PERSONAL ASISTENCIAL QUE LABORA
EN EL CAMPO DE LA SALUD EN LA ZONA SUR DEL PAÍS.**

**BURNOUT SYNDROME IN HEALTHCARE PERSONNEL WORKING IN
THE FIELD OF HEALTH IN THE SOUTH OF THE COUNTRY.**

John Fredy Perafan Javela

Líder Zonal Zona Sur ECISALUD.

0000-0002-5964-4922

john.perafan@unad.edu.co

Tecnosalud

Jahel Johana Monje Botero

Docente CCAV Neiva ECISALUD.

0000-0003-0515-321X

Jahel.monje@unad.edu.co

Tecnosalud

RESUMEN

Este proyecto busca determinar el síndrome de Burnout en instituciones prestadoras de servicios de salud de mediana y alta complejidad en la zona sur del país departamentos de Tolima, Huila, Caquetá y Putumayo. Es una investigación del enfoque metodológico cuantitativo, se enmarca dentro del tipo de investigación no experimental, utilizando el diseño transeccional o



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

transversal. Se plantea como un escenario de generación de conocimientos por su carácter de estructura y desarrollo interdisciplinar, permitiendo así un aporte significativo en el ámbito de la seguridad y la salud en el trabajo y su impacto en la productividad organizacional, la calidad de vida asociada al estrés laboral y las consecuencias que éste desencadena, afectando la salud física y mental del trabajador, minimizando el rendimiento productivo, así como su impacto de manera directa en la organización.

Palabras clave: Síndrome de Burnout, Salud, Productividad, Calidad de vida laboral.

ABSTRACT

This project seeks to determine Burnout syndrome in institutions providing health services of medium and high complexity in the south of the country departments of Tolima, Huila, Caquetá and Putumayo. It is an investigation of the quantitative methodological approach, it is framed within the type of non-experimental research, using transectional or transversal design. It is proposed as a scenario for the generation of knowledge due to its structure and interdisciplinary development, thus allowing a significant contribution in the field of occupational safety and health and its impact on organizational productivity, quality of life associated with stress and the consequences that this triggers, affecting the worker's physical and mental health, minimizing productive performance, as well as its impact directly on the organization.

Keywords: Burnout síndrome, Health, Productivity, Quality of work life

INTRODUCCIÓN



III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

El síndrome de Burnout puede afectar al sistema cognitivo y emocional, así como la actitud del individuo, el burnout es consecuencia de un estrés no atendido y puede afectar a cualquier trabajador, unas labores son más estresantes que otras y es grave cuando el empleado no es consciente de que lo está padeciendo y comienza a presentar los síntomas sin contar con la ayuda para afrontarlos (El Sahili, L., 2010). Se hace necesario identificar el síndrome de burnout en los empleados de toda organización ya que éste tiene consecuencias perjudiciales en el personal, de esta manera se identifica los grupos más vulnerables, se hace intervención a aquellas personas que la padecen y se puede actuar de manera preventiva enseñando estrategias de afrontamiento ante los estresores organizacionales, además de crear programas de intervención contra el burnout (López R., 2015).

El diagnóstico del síndrome de Burnout se fundamenta en la sintomatología que padecen los funcionarios que laboran en instituciones prestadoras de servicio de salud, también se basa en el conocimiento de la situación laboral y de la organización de la empresa. Después de haber hecho el diagnóstico del Síndrome del Burnout se debe programar un plan de intervención con el fin de modificar ciertos factores estresores, mejorar algunos procesos y, mantener los que motivan y satisfacen al personal. Cabe destacar que es inusual que se aborden estos casos de forma integral en las empresas, es por ello que se debe intervenir desde dos niveles, el nivel individual y el nivel grupal.

OBJETIVO

Generales



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Determinar las escalas del CESQT a mejorar en las instituciones prestadoras de servicio de salud.

Diseñar unas recomendaciones a tener en cuenta acordes a los resultados obtenidos.

METODOLOGÍA

El presente trabajo es una investigación del enfoque metodológico cuantitativo, designado porque se utiliza para la recolección de datos estadísticos y así establecer con exactitud los resultados, además ofrece control de variables, favorece la comparación entre estudios similares y proporciona la posibilidad de generalizar los datos. Esta investigación se desarrolló con el propósito de medir el Síndrome de quemarse por el trabajo (Burnout) en el personal que labora en instituciones prestadoras de salud, es un estudio de tipo descriptivo. Al mismo tiempo, se enmarca dentro del tipo de investigación no experimental, ya que no se pretende modificar de forma intencional las variables, se evaluarán los fenómenos en su contexto natural actual, para después analizarlos, utilizando el diseño transeccional o transversal.

RESULTADOS

Investigación en Curso.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Caracterización e identificación del síndrome de burnout en instituciones prestadoras de servicio de salud en instituciones de mediana y alta complejidad en la zona sur.

Aportar un posible plan de intervención.

Disposición de los conocimientos científicos y tecnológicos en un escenario y lenguaje comunes para la comunidad.

Participación en eventos de investigación para socialización de resultados.

Elaboración de artículos, y folletos como medio de divulgación y avances del proceso.

DISCUSIÓN

La presente propuesta de investigación tiene como propósito identificar y describir aquellas instituciones y empleados en las cuales se desarrolla un alto grado de tensión laboral y se genera el síndrome de burnout en las instituciones prestadoras de salud de mediana y alta complejidad en el departamento del Huila.

Se pretende identificar factores asociados a experiencias o situaciones de alto riesgo psicológico y físico en el trabajo.

La investigación establecida proyecta en su desarrollo una importante contribución a entidades externas organizaciones y ARL, como es el identificar los puntos y aspectos a reforzar y considerar prioritarios para minimizar el estrés y ausentismo laboral, y maximizar la producción organizacional.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Arias W. Justo O. & Muñoz E. (2014). Síndrome de burnout y estilos de afrontamiento en psicólogos de la ciudad de Arequipa. Arequipa - Perú. Revista Psicológica. Universidad Católica San Pablo. Año 4. N°4. 25-42. Recuperado en: <http://ucsp.edu.pe/investigacion/psicologia/wp-content/uploads/2015/03/Sindrome-de-burnout-y-afrontamiento-en-psicologos.pdf>

Asociación Americana de Psicólogos. (2014). Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales. DSM-5. España. Quinta Edición. Editorial Médica Panamericana.

Blankert J. (2014). New: first 'Grand Theory' of burnout, 13 september 2014, 40 years after the 'discovery' of burnout by Herbert Freudenberger in 1974. Burnout University. Recuperado de: <http://burnout.university/1-history-burnout/index.html>

Bosqued M. (2005). Que no te pase el trabajo. Como combatir el estrés y la ansiedad en el ámbito laboral: mobbing, estar quemado, tecnoestrés... España. Editorial Gestión 2000.

Bosqued M. Quemados. (2008). El Síndrome de Burnout. Que es y cómo superarlo. Barcelona España. Editorial Paidós Ibérica S.A.

Caballero, C., González, O., Palacio J. (2015). Relación del burnout y el engagement con depresión, ansiedad y rendimiento académico en estudiantes universitarios. Barranquilla, Colombia. Revista Científica Electrónica Salud Uninorte. Universidad del Norte. Vol 31. N°1. Recuperado de:



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewArticle/5085/7635>

El Sahili, L. (2010). *Psicología Clínica: Trastornos neurológicos, hormonales y psicológicos*. México. Primera Edición. Edición Universidad de Guanajuato.

Fernández R. (2010). *La productividad y el riesgo psicosocial o derivado de la organización del trabajo*. San Vicente – España. Editorial Club Universitario.

Maldonado, E y Samudio M. (2015). Valoración de las subescalas de Maslach Burnout Inventory en personal de enfermería. Asunción, Paraguay. *Revista Eureka*. Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud-UNA. 12(1):7 – 24. Recuperado de: <http://psicoeureka.com.py/sites/default/files/publicaciones/eureka-12-1b.pdf>

Martínez A. (2010). El síndrome de Burnout. Evolución conceptual y estado actual de la cuestión. *Revista Vivat Academia*. N° 112. Recuperado de: <http://www.ucm.es/info/vivataca/numeros/n112/DATOSS.htm>

Montoya P. & Moreno S. (2012). Relación entre síndrome de burnout, estrategias de afrontamiento y engagement. Barranquilla, Colombia. *Revista Psicología desde el Caribe*, Universidad del Norte. Vol. 29. N° 1. 205-227. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/213/21323171011.pdf>



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**MODELACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE PERSONAL ASISTENCIAL
EN INSTITUCIONES PRESTADORAS DE SERVICIOS DE SALUD EN
COLOMBIA**

**MODELING AND DIMENSIONING OF HEALTHCARE PERSONNEL IN
INSTITUTIONS PROVIDING HEALTH SERVICES IN COLOMBIA**

Julián Alberto Uribe Gómez

Docente MSc en Gestión Tecnológica, Especialista en Estrategia gerencial y prospectiva

Instituto Tecnológico Metropolitano

<https://orcid.org/0000-0001-8581-0376>

julianuribe@itm.edu.co

Grupo de investigación en Ciencias Administrativas, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

RESUMEN

La atención en salud es un campo de estudio amplio y complejo, el cual, se considera una piedra angular en el desarrollo de las sociedades y es fundamental para todos los procesos humanos. El talento humano es el pilar en cualquier sistema de salud. Sin personal idóneo no es posible prestar un servicio de calidad a la población necesitada, por lo tanto, se hace necesario contar con metodologías y propuestas desde la investigación, que faciliten y fortalezcan la planeación y la gestión del personal de apoyo de los servicios de salud.

Esta investigación pretende presentar un modelo de planeación y dimensionamiento del talento humano utilizando la simulación, bajo el



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

paradigma de dinámica de sistemas como herramienta de apoyo, con el objetivo principal de buscar soluciones holísticas e innovadoras respecto a los recursos en salud, brindando apoyo a aquellos administradores y gestores encargados de la elaboración de políticas, presupuestos y planes en instituciones de salud para tomar mejores decisiones, en lo referente a la cantidad de talento humano que deben contratar, para satisfacer la oportunidad, calidad y servicio en la atención.

Palabras clave. Metodología, Simulación, Economía, Eficiencia, Innovación.

ABSTRACT

Health care is a broad and complex field of study, which is considered a cornerstone in the development of societies and is fundamental for all human processes. Human talent is the pillar in any health system. Without qualified personnel it is not possible to provide a quality service to the population in need, therefore, it is necessary to have methodologies and proposals from the research, which facilitate and strengthen the planning and management of support personnel of health services.

This research intends to present a planning and dimensioning model of human talent using simulation, under the paradigm of systems dynamics as a support tool, with the main objective of finding holistic and innovative solutions regarding health resources, providing support to those administrators and managers in charge of preparing policies, budgets and plans in health institutions to make better decisions, regarding the amount of human talent they must hire, to meet the opportunity, quality and service in the care.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonazal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Keywords: Methodology, simulation, economy, efficiency, innovation

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años las instituciones prestadoras de servicios de salud han experimentado dificultades consolidando las necesidades de personal médico requerido para una población general y específica y al mismo tiempo minimizando el impacto en los costos (Linge, 2007). Adicional, las instituciones tienen la responsabilidad de regular la oferta de servicios de salud para satisfacer la demanda que genere la población objeto. Por esto, es importante definir la capacidad de la oferta contratada por la institución, de tal forma que permita el acceso a los servicios de salud de los afiliados con características de calidad (Jurado & Velásquez, 2009). Sin embargo, el personal médico representa un costo del 70% del gasto y los administradores deben asegurar su óptima disposición en la cantidad correcta para alcanzar la máxima efectividad, calidad y equidad (Daviaud & Chopra, 2008).

Por lo tanto, una de las funciones primordiales de los gestores en instituciones de salud es la de organizar, garantizar y optimizar, directa o indirectamente, la prestación del plan de salud obligatorio a los afiliados, así, los lineamientos normativos del sistema general de seguridad social en salud, permiten utilizar metodologías de planificación del talento humano de tipo cualitativo, entonces, cuando se parte de un modelo de planificación que

busca satisfacer las necesidades de los servicios de salud, es necesario contar con una metodología que permita cuantificar el talento humano en salud para cubrir las necesidades de acuerdo a parámetros o variables establecidas



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

(Jurado & Velásquez, 2009), principalmente los parámetros necesarios se encuentran dentro de la dinámica de la oferta y la demanda del sector salud, ya que con base en esto se construyen y se soportan las relaciones necesarias para la propuesta de un modelo cuantitativo y su futuro análisis.

En la aplicación de la metodología, la simulación se puede realizar sobre un modelo dinámico, que como entrada requiere de los indicadores y parámetros suministrados por el sistema de información de la institución, por medio de métodos estadísticos, probabilísticos, de investigación operativa y de pronósticos.

La problemática encontrada parte de los centros de salud y hospitales, como prestadores de servicios, ellos se enfrentan a incrementos en los costos y mantenimientos de equipos, falta de personal asistencial capacitado e infraestructura limitada. Con los costos de la salud aumentando al igual que la población a atender, la industria de la salud esta progresivamente enfrentada a dificultades de una demanda creciente y la disminución de sus reembolsos (Ballard & Kuhl, 2006). Sin embargo, las instituciones de salud esperan tratar más cantidad de pacientes de una manera más óptima en sus procesos, esto con el fin de captar mayor cantidad de recursos económicos destinados a la salud, no obstante, el talento humano que es utilizado para contrarrestar la demanda no coincide con las necesidades operacionales, por lo tanto, Es importante poder evaluar y planear cuantitativamente la red de servicios de salud (Jurado & Velásquez, 2009).

La evaluación de la red de salud está ligada a las variables capacidad y calidad de la atención del servicio, un ejemplo de esto es el indicador personal



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

asistencial/paciente, el cual es comúnmente referido en la literatura sobre ciencias médicas (Trellevik, 2008), adicional, otras medidas de calidad para dichas instituciones serían tiempo promedio de espera en la institución o estrés entre trabajadores asistenciales, no obstante estas medidas son cualitativas y relativas (Trellevik, 2008), lo que hace difícil su medición y posterior seguimiento. Sin embargo, la variable más común para medir calidad en contexto colombiano es la oportunidad, la cual es entendida como:

“La posibilidad que tiene el usuario de obtener los servicios que requiere, sin que se presenten retrasos que pongan en riesgo su vida o su salud. Esta característica se relaciona con la organización de la oferta de servicios en relación con la demanda y con el nivel de coordinación institucional para gestionar el acceso a los servicios.” (Jurado & Velásquez, 2009).

Esta medida se basa en el tiempo de espera en días entre la solicitud de la cita a la institución de salud y la atención efectiva en consulta. La diferencia estándar es de 2 días (Calisalud EPS, 2008) y cualquier atención que se realice por encima de este tiempo no es oportuna, es decir no cumple con el pacto de calidad establecido.

A partir de estas premisas antes mencionadas, es válido por lo tanto abordar la siguiente pregunta de investigación:

¿Se puede plantear un modelo sistémico de planificación del personal asistencial para atender la población afiliada de una institución prestadora de servicios de salud en Colombia, de tal manera que se garantice la suficiencia de talento humano de forma eficiente y oportuna?

Cuyos objetivos son los enunciados a continuación:



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

- Investigar desde el contexto colombiano cuales son las variables más influyentes en la economía de la salud.
- Relacionar las variables sistémicamente.
- Construir un modelo utilizando paradigmas de simulación como herramienta de apoyo.
- Construir escenarios que permitan tomar soluciones.

METODOLOGÍA

Para modelar y analizar el sistema de salud se utilizara una aproximación sistémica mediante el paradigma de simulación de dinámica de sistemas, ya que tal y como explican los autores Borshchev y Filippov (2004) la economía de la salud pertenece a un nivel alto de abstracción, es decir al nivel estratégico, es allí donde también se ubican la planeación de los recursos humanos. El pensamiento sistémico considera las relaciones causa efecto de las decisiones que afectan a un sistema, es decir se enfoca principalmente sobre las interacciones dinámicas y cambios sobre el tiempo, más que un simple estudio de la estructura estática.

De acuerdo con esto, la perspectiva sistémica y más exactamente la simulación es una técnica que permite crear modelos, apoyándose en programas informáticos, que posteriormente servirán para analizar el comportamiento de un sistema en diferentes circunstancias y generar destrezas en un ambiente controlado, analizando los posibles cambios, consecuencias y políticas. Desafortunadamente, aún son muchos los sectores productivos que no aprovechan las ventajas que esta herramienta



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

metodológica ofrece para la toma de decisiones, el ahorro de costes o la optimización de procesos (Viveros y Chew, 2013 en Quintero & Uribe, 2017). La perspectiva sistémica a través del modelo se puede establecer mediante los siguientes pasos del proceso de modelación (Sterman, 2000):

1. Preguntar ¿cuál es el problema? Y Conocer la historia de las variables clave involucradas en el proceso.
2. Formular la hipótesis dinámica y graficar las variables en el tiempo para conocer su comportamiento.
3. Formular el modelo de simulación.
4. Probar y simular el modelo para compararlo con los referentes teóricos.
5. Validar el modelo de simulación a través de herramientas de diseño experimental.
6. Planear intervenciones al sistema, para generar políticas y evaluaciones.

Es importante recordar que el proceso de modelación es iterativa y la metodología está enmarcada como un ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Aplicar) (Fernández, 2012), por esta razón el modelo continuamente debe ser evaluado con el fin de hallar su óptimo.

Entendiendo esto, la Dinámica de Sistemas es definida por Sterman (2000) como: “La dinámica de sistemas es un método para mejorar el aprendizaje de los sistemas complejos”. El sistema de salud y su planeación son considerados sistemas complejos debido principalmente a sus procesos, dimensiones y a su dinámica (Trellevik, 2008). La metodología implica el desarrollo de diagramas



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

causales y modelos de simulación orientados a evaluar la estrategia y las políticas de las instituciones, a través de escenarios sistemáticos respondiendo a preguntas de la forma “por qué” y “Que pasaría si”.

De acuerdo a todo lo anterior, se justifica la visión sistémica y holística desde el contexto de la investigación y la propuesta, debido principalmente a que la modelación en dinámica de sistemas ha sido aplicada en temas de salud poblacional desde 1970, por ejemplo para el análisis de capacidad de los sistemas de salud basados en el crecimiento poblacional, también en planeación, cuidado dental o salud mental (Homer & Hirsch, 2006), el pensamiento sistémico busca entender la estructura de los eventos y sus causas, en vez de considerar cada uno de ellos de forma aislada, por lo tanto, al ser la oferta y la demanda del talento humano en salud un sistema formado de partes interactuantes el abordaje desde la perspectiva compleja es relevante.

La aproximación a los mercados y sus dinámicas de desequilibrio ha sido un tema que ha tomado importancia creciente, debido a que las aproximaciones convencionales que asumen los mercados como entes transparentes, inmediatos, competitivos y con plena información, no explican ni integran las complejidades que le son propias y que requieren ser mejor dilucidadas en el sector salud.

En los trabajos de Mushkin (1962) y Arrow (1963) se analizan varias características de los servicios de salud que hacen que su prestación, así como su demanda, no se comporten como un mercado que cumpla con los supuestos neoclásicos, “La naturaleza del mercado de servicios médicos no se comporta



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

como el modelo tradicional estudiado en la microeconomía convencional” (Ministerio de la Protección Social, 2007), de acuerdo con esto, es imperante buscar alternativas innovadoras que apunten a estudiar y mejorar de forma significativa el sistema, estos supuestos son:

- Existe una falta de operatividad en el sistema de precios, en donde el precio no equipara la oferta y la demanda.
- La ausencia de racionalidad en los usuarios debido a la falta de información. El usuario no sabe cuándo enfermará, permanecerá enfermo ni conocen la solución a la enfermedad. Delegan la solución al prestador.
- El consumo de servicios tiene su origen en la disponibilidad colectiva.
- No hay certidumbre sobre el producto ni capacidad de compararlo.
- Existen restricciones legales a la estructura de la oferta de profesionales, técnicos y auxiliares.

Por otro lado, es importante mencionar los diferentes niveles de estándares que se encuentran en la revisión del contexto colombiano, algunos de estos son:

- 5.63 médicos generales en una población de 5000 habitantes (Facultad nacional de salud pública, 1965).
- 50,2 médicos para una población de 100000 pacientes (Health Leaders, 2009).



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

- 1 médico de tiempo completo por cada 4000 pacientes (Ministerio de Sanidad y Política Social, 2010).

A partir de lo antes mencionado, resulta necesario entonces identificar y categorizar las variables más importantes para la construcción de la perspectiva sistémica a partir de la economía de la salud, así como también demostrar la utilidad de los estándares presentados en el contexto colombiano y responder preguntas que llevan a evaluar la eficiencia a través de la asignación de personal asistencial. En la tabla 1 se identifican las variables pertenecientes a la oferta y la demanda del servicio.

Tabla 1. Principales variables de la economía de salud.

Dimensión de la economía de la salud			
	Valor	Referencia	Definición
Oferta			
Tiempo atención profesional	20 minutos	(Ministerio de salud, 1994)	Es el servicio que puede ser prestado por un grupo de profesionales remunerados y ligados con su profesión, usualmente el mercado de la salud y su oferta se basa en el permanente ingreso de egresados, donde existe su propia dinámica como abandonos, retiros, migración, etc.
Capacidad de atención medico hora	3 pacientes por hora	Campo calculado	
Horas laborales semana profesional	48 horas semanales	(Congreso de Colombia, 2017)	
Capacidad de atención medico día	24 pacientes diarios	Campo calculado	



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Días laborales profesional	6 días	días (Congreso de Colombia, 2017)	
Semanas al mes	4.33 semanas	al mes	(Superfinanciera, 2007)
Días laborales promedio mes	24.46 días		Campo calculado
Pacientes medico mensual	528.33 pacientes	medico mes	Campo calculado
Demanda			Es el proceso de acceso, recorte o abstención de las necesidades potenciales de los servicios de salud de la población, que solo se hace efectivo como función de la disponibilidad de recursos económicos, de la asistencia, de las estructuras de redes de prestación de servicios y los modelos de prestación
Población para atender	Depende del servicio y la institución	(Calisalud EPS, 2008)	
Frecuencia de uso	Depende del servicio y la institución	(Calisalud EPS, 2008)	

Fuente: autor

Hagopian et al. (2012) proponen un indicador para evaluar el balance entre la oferta y la demanda para estimar un parámetro comparable a la magnitud calculada con la brecha o el superávit. Si este indicador es equivalente a 1 se



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

espera un balance perfecto entre variables, menor que 1 indica brechas y mayor que 1 indica superávit. Este balance indicara si el modelo de planeación es eficiente y oportuno.

Para la construcción de la propuesta de gestión del talento humano para las instituciones de salud, los sistemas de inteligencia de negocios, estadísticas y herramientas de simulación tienen un rol importante ante las diferentes necesidades, situaciones y planteamientos de los agentes del sistema en términos de su evolución, ya que ayudan a controlar, evaluar y tomar decisiones. Principalmente, para esta propuesta se utilizó el software VENSIM para el desarrollo del modelo y MS Excel para el análisis de los datos.

RESULTADOS

Una vez se han definido las variables principales que afectan el sistema y el servicio, se procede a esquematizar y a relacionar los diferentes ítems de estudio en el diagrama causal presentado en la figura 1. A partir de este diagrama se puede estudiar el comportamiento del sistema y estudiar las variables más significativas, en este orden, el modelo de simulación está diseñado para ayudar a un centro de salud u hospital a evaluar su eficiencia actual y como los cambios en los recursos o en la demanda pueden afectar su desempeño (Ballard & Kuhl, 2006). Además, el modelo de simulación es generalizado, esto implicaría que cualquier centro podría realizar sus propios análisis determinando su eficiencia y desempeño.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

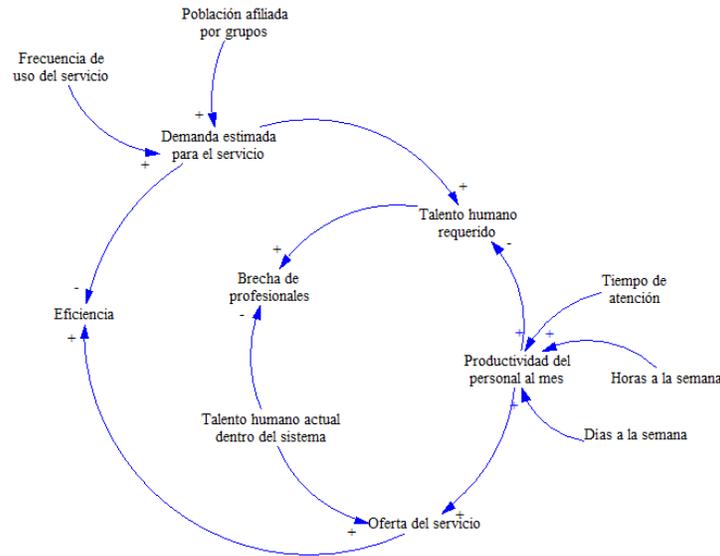


Figura 1. Dinámica y relaciones entre las variables del servicio de salud.

Fuente: autor.

La ecuación 1 representa la demanda a atender, la cual es una variable que depende de los flujos de entrada y salidas de personas a través del tiempo, la cual para este caso tiene un comportamiento creciente y lineal en el tiempo por la frecuencia de uso del servicio. cuyo valor inicial del producto de estos dos factores es de 13333 pacientes al mes.

$$Demanda = \frac{d(Población)}{dt} * frecuencia de uso del servicio \text{ (Ec 1)}$$

Por otro lado, la ecuación 2 es el indicador que se requiere para revisar la pertinencia del sistema es la proporción entre la demanda y la oferta, y se define a continuación:

$$Eficiencia del servicio = \frac{Demanda estimada}{Oferta del servicio} \text{ (Ec 2)}$$



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Finalmente, la oferta depende del cálculo de la productividad y esta es una función de varias variables como los días al mes, las horas al día, la productividad diaria y la improductividad, por lo tanto, la función de productividad se presenta en la ecuación 3.

$$\text{Productividad} = f(\text{Días}, \text{Horas}, \text{Productividad hora}) \quad (\text{Ec } 3)$$

Con el modelo de simulación se evaluaron 3 escenarios, en los cuales se considera una misma demanda ejemplo, sin embargo, a través de la asignación de profesionales al sistema, bajo una contratación fija, la oferta cambia. Estos tres escenarios ejemplo y la asignación de talento humano busca ilustrar como los cálculos se aproximan al óptimo del sistema.

Con el modelo de simulación se han evaluado los 3 escenarios estándares que se presentan en el contexto, en los cuales se considera una demanda variable y el talento humano actual del sistema constante.

La tabla 2 presenta los diferentes valores de talento humano simulados en tres escenarios, con el fin de verificar cual es la eficiencia del sistema, en términos de su oportunidad y balance oferta-demanda, y cuál es el número óptimo de profesionales requeridos para cada uno de los escenarios, con el fin de cumplir con ese balance.

Tabla 2. Talento humano inicial para los escenarios.

	Escenario I	Escenario II	Escenario III
Talento humano inicial	15,01	6,69	3,33

Fuente: autor.



III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

La tabla 3 presenta el escenario I donde a través de la demanda y sin variar la oferta en el tiempo, se obtiene una brecha necesaria para cumplir la eficiencia del sistema de un promedio 10,3 profesionales.

Tabla 3. Resultados de la simulación del escenario I.

Meses	Demanda	Oferta Escenario I	Brecha Talento humano requerido Escenario I
0	13333	7925.04	10.18
1	13345.5	7925.04	10.20
2	13364.1	7925.04	10.24
3	13373	7925.04	10.26
4	13382.6	7925.04	10.27
5	13388	7925.04	10.28
6	13392.4	7925.04	10.29
7	13406.1	7925.04	10.32
8	13413.2	7925.04	10.33
9	13422.7	7925.04	10.35
10	13440.3	7925.04	10.38
11	13455.4	7925.04	10.41
12	13474.8	7925.04	10.45

Fuente: autor.

La tabla 4 presenta el escenario II donde a través de la demanda y sin variar la oferta en el tiempo, que en este caso es de 6,69 profesionales, se obtiene



III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

una brecha necesaria para cumplir la eficiencia del sistema de un promedio 18,6 profesionales. En este caso al mantener la demanda aumentando y la oferta inferior al escenario I, se observa una brecha mayor en la necesidad de profesionales

Tabla 4. Resultados de la simulación del escenario II. Elaboración autor.

Meses	Demanda	Oferta Escenario II	Brecha Talento humano requerido Escenario II
0	13333	3534.57	18.54
1	13345.5	3534.57	18.56
2	13364.1	3534.57	18.6
3	13373	3534.57	18.62
4	13382.6	3534.57	18.63
5	13388	3534.57	18.64
6	13392.4	3534.57	18.67
7	13406.1	3534.57	18.68
8	13413.2	3534.57	18.69
9	13422.7	3534.57	18.71
10	13440.3	3534.57	18.74
11	13455.4	3534.57	18.77
12	13474.8	3534.57	18.81

Fuente: autor.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

La tabla 5 presenta el escenario III donde a través de la demanda y sin variar la oferta en el tiempo, que en este caso es de 3,33 profesionales, se obtiene una brecha necesaria para cumplir la eficiencia del sistema de un promedio 22,02 profesionales. En este caso al mantener la demanda aumentando y la oferta muy inferior a los escenarios anteriores, se observa una brecha aún mayor en la necesidad de profesionales.

Tabla 5. Resultados de la simulación del escenario III.

Meses	Demanda	Oferta Escenario III	Brecha Talento humano requerido Escenario III
0	13333	1759.36	21.90
1	13345.5	1759.36	21.92
2	13364.1	1759.36	21.96
3	13373	1759.36	21.98
4	13382.6	1759.36	21.99
5	13388	1759.36	22
6	13392.4	1759.36	22.01
7	13406.1	1759.36	22.04
8	13413.2	1759.36	22.05
9	13422.7	1759.36	22.07
10	13440.3	1759.36	22.1
11	13455.4	1759.36	22.13
12	13474.8	1759.36	22.17

Fuente: autor.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Finalmente, La tabla 6 presenta el indicador de eficiencia para cada escenario asignado, como se observa los escenarios indican un déficit de profesionales, y presentan un decrecimiento en la eficiencia.

Tabla 6. Resultados de la eficiencia para cada escenario de planeación.

Eficiencia Escenario I	Eficiencia Escenario II	Eficiencia Escenario III
0.59	0.26	0.13

Fuente: autor.

De acuerdo con estos escenarios es claro que la eficiencia del sistema es baja, lo que conlleva a afectar la oportunidad del sistema, debido a que no se encuentra balanceada la oferta con la demanda. Si se optimiza el sistema al incluir las brechas de talento humano, se evidencia que el valor del talento humano que hace acerca la efectividad a 1 es de 25,5 profesionales.

DISCUSIÓN

El modelo propuesto para evaluar la pertinencia y la calidad del modelo de prestación de servicios en salud es una generalización, hipotética pero real, que busca innovar en la forma de planear de los administradores y gestores de servicios de salud, no obstante, dentro de las instituciones, los procesos de contratación están condicionados por diversas variables que inciden como: factores económicos, geográficos, duración de la formación, calidad, entre otros. Por lo tanto, el subsistema de la oferta en el modelo debe considerar esto cuando aplique.

Otro factor administrativo para tener en cuenta es la estandarización de roles de los profesionales, debido a que muchos de estos se asumen como



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

disponibles para la atención de los pacientes, sin embargo, se encuentran actuando en un rol administrativo, por lo tanto, no atienden pacientes ni tienen un rol operativo, lo cual subestima el número de profesionales disponibles y necesarios para la atención.

De igual manera, el subsistema demanda, puede incluir los grupos etarios, aumentando la precisión del modelo, un ejemplo es el presentado en la figura 2.

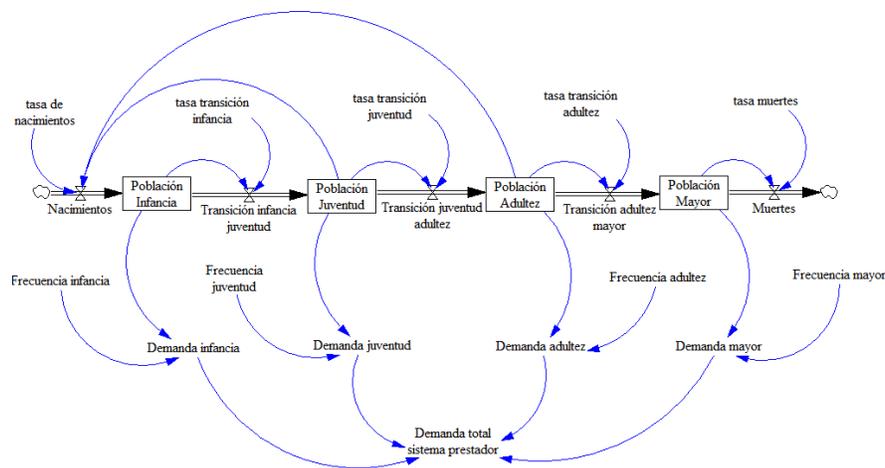


Figura 2. Propuesta de cálculo de la demanda a través de grupos etarios.

Fuente: autor

Los grupos etarios (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2018) están constituidos de la siguiente forma:

- Infancia: 0-13 años
- Juventud: 14-26 años



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

para otros servicios como odontología, enfermería, servicios especializados, psiquiatría, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2018). Grupos etários. Retrieved July 16, 2018, from <https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/areas-de-trabajo/practicas-culturales/grupos-etarios>

Ballard, S. M., & Kuhl, M. E. (2006). The use of simulation to determine maximum capacity in the surgical suite operating room. *Proceedings - Winter Simulation Conference*, 433–438. <https://doi.org/10.1109/WSC.2006.323112>

Borshchev, A., & Filippov, A. (2004). From System Dynamics and discrete event to practical Agent Based Modelling: reasons, techniques, tools (p. 23).

Calisalud EPS. (2008). Manual de suficiencia de la red de prestadores de servicios de salud.

Congreso de Colombia. (2017). Ley 1848. Retrieved from [http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY 1846 DEL 18 DE JULIO DE 2017.pdf](http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201846%20DEL%2018%20DE%20JULIO%20DE%202017.pdf)

Daviaud, E., & Chopra, M. (2008). How much is not enough? Human resources requirements for primary health care: A case study from South Africa. *Bulletin of the World Health Organization*, 86(1), 46–51. <https://doi.org/10.2471/BLT.07.042283>



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Facultad nacional de salud pública. (1965). *Metodología para el cálculo de recurso humano en salud según planes de beneficios, perfil epidemiológico, demanda histórica y nuevos roles.*

Fernández, J. (2012). *Fundamentos básicos de simulación industrial.* Medellín: UPB.

Hagopian, A., Mohanty, M. K., Das, A., & House, P. J. (2012). Applying WHO's "workforce indicators of staffing need" (WISN) method to calculate the health worker requirements for India's maternal and child health service guarantees in Orissa State. *Health Policy and Planning, 27*(1), 11–18. <https://doi.org/10.1093/heapol/czr007>

Health Leaders. (2009). How Many Physicians Make a Health System? In *The Hospital Executive's Guide to Physician Staffing*. Retrieved from http://www.healthleadersmedia.com/supplemental/6693_browse.pdf

Homer, J. B., & Hirsch, G. B. (2006). System dynamics modeling for public health: Background and opportunities. *American Journal of Public Health, 96*(3), 452–458. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2005.062059>

Jurado, L., & Velásquez, Y. (2009). *Análisis de Suficiencia de Red de Servicios de Baja Complejidad en el Departamento de Nariño de la EPS-1 Mallamas.*

Linge, C. E. . (2007). *Patient flow through the central surgery unit at Haukeland Universitetssykehus.* University of Bergen.

Ministerio de la Protección Social. (2007). *Oferta y demanda de recursos humanos en salud en Colombia. Colección PARS.*



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Ministerio de salud. (1994). Resolución 5261 de 1994.

Ministerio de Sanidad y Política Social. (2010). Unidades de Urgencias Hospitalarias. Estándares y recomendaciones. *Informes, Estudios Y Publicaciones*, 1–148. Retrieved from <http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/UUH.pdf>

Sterman, J. D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw-Hill/Irwin.

Superfinanciera. (2007). Pensión de vejez, régimen de transición, ingreso base de liquidación, monto. Retrieved from <https://www.superfinanciera.gov.co/SFCant/Normativa/Conceptos2007/2006052332.pdf>

Trellevik, L. K. . (2008). *Planning for an elderly boom; A System Dynamics Approach to strategic healthcare planning in Bergen, Norway*. University of Bergen.

Uribe, J. A., & Quintero, S. (2017). Aplicación de los modelos de simulación en entornos productivos bajo la metodología de teoría de las restricciones. *Revista CEA*, 3(6), 22.

Viveros, L., & Chew, M. (2013). Entrenamiento para toma de decisiones por medio de simulación y casos de estudio. *Revista Internacional de La Educación En Ingeniería*, 6(1), 1–7.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

INDICADORES DE CALIDAD EN LA ATENCIÓN EN SALUD EN LOS SERVICIOS DE URGENCIAS DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ: UNA MIRADA DESDE PROFESIONAL DE LA SALUD Y PACIENTE.

QUALITY INDICATORS IN HEALTH CARE IN THE EMERGENCY SERVICES OF THE CITY OF IBAGUÉ: A LOOK FROM A HEALTH PROFESSIONAL AND PATIENT.

Hernán Camilo Castillo Romero

Líder Zona Sur Prácticas Formativas en Salud
Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6677-594X>

hernan.castillo@unad.edu.co

Grupo Tecnnosalud

Sara Yesenia Rivas

Estudiante Administración en Salud
Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Yese.rivasr@gmail.com

Grupo Tecnnosalud

Luz Karime Mesa

Estudiante Administración en Salud
Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

luzkamesa@gmail.com

Grupo Tecnnosalud

RESUMEN

La calidad asistencial en los servicios de urgencias en la ciudad de Ibagué se ha visto afectada por la inadecuada prestación de servicios de salud,



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

ocasionando demandas, largos tiempos de espera, trato inhumano, agresiones verbales y físicas, entre otras. El gran volumen de pacientes que acuden a estos servicios es superado por las escasas instituciones que cuentan con servicios de urgencias habilitados según la normatividad vigente. El Ministerio de Salud y Protección Social establece indicadores de calidad para evaluar servicios, pero estos son inadecuados para medir el impacto y satisfacción real de los pacientes; es así que la JCAHO establece estándares con gran aplicabilidad que permiten evaluar efectivamente la calidad de la atención de los servicios de urgencias, desde diversos ámbitos. Es así como desde la UNAD y la Escuela de Ciencias de la Salud y su programa Administración en Salud busca establecer criterios válidos para mejorar la calidad en la atención en salud en los servicios de urgencias de la ciudad de Ibagué, con esta evaluación y diseño de indicadores permitirá que las instituciones tomen acciones a través de estas oportunidades de mejora que permitan mejorar la atención percibida en la comunidad.

Palabras clave: Indicadores de Salud, Servicio de Urgencia en Hospital, Personal de Salud, Pacientes, Gestión de la Calidad.

ABSTRACT

The quality of care in the emergency services in the city of Ibagué has been affected by the inadequate provision of health services, causing demands, long waiting times, inhumane treatment, verbal and physical aggression, among others. The large volume of patients who attend these services is surpassed by the few institutions that have emergency services enabled according to current regulations. The Ministry of Health and Social Protection establishes



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonazal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

quality indicators to evaluate services, but these are inadequate to measure the impact and actual satisfaction of patients; Thus, the JCAHO establishes standards with great applicability that allow to effectively assess the quality of emergency services, from various areas. This is how from the UNAD and the School of Health Sciences and its Health Administration program seeks to establish valid criteria to improve the quality of health care in the emergency services of the city of Ibagué, with this evaluation and design of Indicators will allow institutions to take actions through these improvement opportunities that allow improving the attention perceived in the community.

Keywords: Health Status Indicators, Emergency Service, Hospital, Health Personnel, Patients, Quality Management

INTRODUCCIÓN

La actividad asistencial realizada en los servicios de urgencias no ha sido tomada en cuenta al desarrollar sistemas integrados de gestión desde la creación de indicadores de calidad, lo que ha impedido establecer mecanismos o herramientas de gestión de dicha actividad, ocasionando quejas, percepción de una mala atención, demandas, o incluso lesiones agravadas al personal de salud, familiar y pacientes. Por el mismo motivo, no se ha podido realizar hasta ahora una evaluación en los servicios de urgencia hospitalarios de la calidad y la capacidad instalada en cada una de las instituciones en la ciudad de Ibagué, entre otras razones por la inexistencia de un conjunto definido de indicadores que sirvan como sistema de medida común y homogénea para todos ellos.

Ello ha condicionado en buena medida la posibilidad de realizar proyectos que midan la calidad asistencial entre diferentes centros de la ciudad, entre otros



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

motivos porque con frecuencia el lenguaje no era común: se llamaban con el mismo nombre a cosas distintas, y se daban denominaciones diferentes a idénticas actividades. Todos los profesionales de los servicios de urgencias están involucrados en mayor o menor grado en la mejora de la calidad, ya que si la calidad profesional y humanitaria los servicios de urgencias se verían colapsados incluso con grandes falencias en dicha atención, así mismo, el personal asistencial también se encarga de transmitir la sensación de que pueden estar seguros de que la organización funciona, que el trato personal es adecuado y que la información se ofrecen cada momento del proceso asistencial.

En otras palabras, puede entenderse que la efectividad de la atención en el servicio de urgencia evalúa si los servicios de salud que se proveen cuentan con los elementos requeridos para que la atención en salud produzca una mejora en el estado de salud de las personas, si la seguridad se enfoca a disminuir los riesgos de sufrir un evento adverso en el proceso de atención en salud o de mitigar sus consecuencias y, por último, si la experiencia de la atención centrada en el paciente/usuario reúne una serie de mediciones de las expectativas y necesidades que los usuarios admiten de manera subjetiva como cualidades inherentes y deseables de la atención.

Finalmente, este proyecto tiene como finalidad evaluar la calidad de la asistencia que se presta en los servicios de urgencias y las herramientas que contemplan sus aspectos más importantes con el fin de evidenciar características que impidan el adecuado funcionamiento de los servicios de urgencias en la ciudad de Ibagué.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

OBJETIVOS

Generales

Desarrollar guías clínicas para el servicio de urgencias a través de indicadores de calidad que permitan la atención oportuna y con calidad de los pacientes en la ciudad de Ibagué.

Específicos

Identificar los problemas que se presentan para la poca oportunidad en el acceso a los servicios de urgencias por los pacientes en la ciudad de Ibagué.

Proponer indicadores de calidad que permitan evaluar la actividad asistencial en los servicios de urgencias en la ciudad de Ibagué.

Evaluar a través de guías clínicas basadas en la JCAHO el impacto que tienen en el paciente los servicios de urgencias a través de indicadores de calidad.

METODOLOGIA

Tabla 1. Relación de Servicios de Urgencias Habilitados en Ibagué

Sede	Nombre sede prestador	Servicio	Distintivo
<u>01</u>	<u>UNIDAD DE SALUD DE IBAGUE EMPRESA SOCIAL</u>	<u>501-SERVICIO DE URGENCIAS</u>	<u>DHS033611</u>



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonazal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

	<u>DEL ESTADO -</u> <u>(730010077101)</u>		
02	<u>UNIDAD INTERMEDIA DE</u> <u>LOS BARRIOS DEL SUR-</u> <u>(730010077102)</u>	<u>501-SERVICIO DE</u> <u>URGENCIAS</u>	<u>DHS051191</u>
03	<u>UNIDAD INTERMEDIA DEL</u> <u>SALADO -</u> <u>(730010077103)</u>	<u>501-SERVICIO DE</u> <u>URGENCIAS</u>	<u>DHS033572</u>
62	<u>UNIDAD INTERMEDIA SAN</u> <u>FRANCISCO</u>	<u>501-SERVICIO DE</u> <u>URGENCIAS</u>	<u>DHS726287</u>
01	<u>CLINICA ASOTRAUMA</u> <u>S.A.S.</u>	<u>501-SERVICIO DE</u> <u>URGENCIAS</u>	<u>DHS152861</u>
01	<u>CLINICA AVIDANTI</u> <u>IBAGUÉ</u>	<u>501-SERVICIO DE</u> <u>URGENCIAS</u>	<u>DHS207483</u>
01	<u>CLINICA IBAGUE S.A.</u>	<u>501-SERVICIO DE</u> <u>URGENCIAS</u>	<u>DHS047128</u>
04	<u>MEDICADIZ S.A.S</u>	<u>501-SERVICIO DE</u> <u>URGENCIAS</u>	<u>DHS534365</u>
01	<u>HOSPITAL FEDERICO</u> <u>LLERAS ACOSTA E.S.E.</u>	<u>501-SERVICIO DE</u> <u>URGENCIAS</u>	<u>DHS203492</u>
01	<u>SOCIEDAD</u> <u>MÉDICOQUIRÚRGICA DEL</u> <u>TOLIMA SOCIEDAD</u> <u>ANÓNIMA Y/O CLÍNICA</u> <u>TOLIMA S.A.</u>	<u>501-SERVICIO DE</u> <u>URGENCIAS</u>	<u>DHS181484</u>
04	<u>CLINICA ESIMED IBAGUE</u>	<u>501-SERVICIO DE</u> <u>URGENCIAS</u>	<u>DHS309676</u>
01	<u>CLINICA NUESTRA SEDE</u> <u>IBAGUE</u>	<u>501-SERVICIO DE</u> <u>URGENCIAS</u>	<u>DHS151188</u>



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

<u>01</u>	<u>CLINICA LOS OCOBOS IPS</u>	<u>501-SERVICIO DE</u>	<u>DHS307731</u>
	<u>SAS</u>	<u>URGENCIAS</u>	

Actualmente la ciudad de Ibagué, según REPS (2018) cuenta con 263 instituciones prestadoras de servicios de salud, de los cuales 259 son privadas, 3 públicas y 1 mixta. De todas estas instituciones solo 13 cuentan con servicios de urgencias habilitados (Tabla 1) para atender una población según DANE (2017) de 564017 habitantes.

Realizando una búsqueda bibliográfica se encuentra que el Ministerio de Salud y Protección Social (MINSALUD) tiene estipulado criterios básicos de indicadores de calidad, pero solo en servicios de urgencias en la ciudad de Ibagué se tiene en cuenta el reporte Efectividad Vs Atención Materna por Parto por Cesárea, limitando a los pacientes que por diferentes causas ingresan con patologías que igualmente requieren atención inmediata.

MINSALUD a través de la Ley Estatutaria promulgó nuevos criterios para la clasificación de pacientes en el servicio de urgencias, el cual es de obligatorio cumplimiento por parte de las IPS que tengan el servicio habilitado, según la capacidad instalada.

La Resolución 5596 del 24 de diciembre de 2015 del Ministerio de Salud y Protección Social estipuló cinco categorías de triage o clasificación de pacientes en servicios de urgencias

Triage I: requiere atención inmediata. La condición clínica del paciente representa un riesgo vital y necesita maniobras de reanimación por su compromiso ventilatorio, respiratorio, hemodinámico o neurológico, pérdida



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

de miembro u órgano u otras condiciones que por norma exijan atención inmediata.

Triage II: la condición clínica del paciente puede evolucionar hacia un rápido deterioro o a su muerte, o incrementar el riesgo para la pérdida de un miembro u órgano, por lo tanto, requiere una atención que no debe superar los treinta (30) minutos. La presencia de un dolor extremo de acuerdo con el sistema de clasificación usado debe ser considerada como un criterio dentro de esta categoría.

Triage III: la condición clínica del paciente requiere de medidas diagnósticas y terapéuticas en urgencias. Son aquellos pacientes que necesitan un examen complementario o un tratamiento rápido, dado que se encuentran estables desde el punto de vista fisiológico, aunque su situación puede empeorar si no se actúa.

Triage IV: el paciente presenta condiciones médicas que no comprometen su estado general, ni representan un riesgo evidente para la vida o pérdida de miembro u órgano. No obstante, existen riesgos de complicación o secuelas de la enfermedad o lesión si no recibe la atención correspondiente.

Triage V: el paciente presenta una condición clínica relacionada con problemas agudos o crónicos sin evidencia de deterioro que comprometa el estado general de paciente y no representa un riesgo evidente para la vida o la funcionalidad de miembro u órgano.

Según la Resolución 256 de 2016 los indicadores de calidad que se deben medir son Efectividad, Experiencia de la Atención, Gestión del Riesgo y



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Seguridad, sin embargo, quedan cortas al momento de evaluar un servicio de urgencias; es así que la The Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) usado como un modelo de Acreditación el cual está basado en funciones clave de todas las áreas relevantes de la organización. En cada área se identifican los procesos clave y se establecen estándares de buena práctica, que constituirán la base de la acreditación. Los estándares, además, se adaptan a las características concretas de cada tipología de servicios, por lo que existen distintos programas de acreditación.

Este proyecto es cuantitativo, descriptivo, puesto que busca evaluar la calidad asistencial bajo parámetros de la JCAHO en los servicios de urgencias de la ciudad de Ibagué, además, de corte longitudinal ya que se desarrollará entre los meses de agosto 2018 a diciembre de 2018.

Como población objeto se tomarán las 13 instituciones prestadoras de servicios de salud de la ciudad de Ibagué que cuentan con servicios de urgencias habilitados según el REPS.

Para la evaluación de la calidad en estos 13 centros hospitalarios se usarán los estándares de que contiene la JCAHO los cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla 2. Estándares de la JCAHO

Estándares centrados en el paciente	Estándares para hospitales docentes	Estándares de gestión de la organización
<ul style="list-style-type: none"> Objetivos internacionales para 	<ul style="list-style-type: none"> Educación de profesionales médicos 	<ul style="list-style-type: none"> Mejora de la calidad y de la seguridad de los pacientes



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

la seguridad del paciente	• Programas de investigación con seres humanos	• Prevención y control de infecciones
• Acceso y continuidad de la atención		• Gobierno, liderazgo y dirección
• Derechos del paciente y la familia		• Gestión y seguridad de las instalaciones
• Evaluación de los pacientes		• Cualificación y educación del personal
• Atención de los pacientes		• Gestión de la información
• Anestesia y atención quirúrgica		
• Manejo y uso de los medicamentos		
• Educación de los pacientes y las familias		

Cada uno de los estándares a evaluar está dispuestos en el Manual de Estándares de acreditación para hospitales de Joint Commission International, dicho insumo permitirá establecer oportunidades de mejora ante las instituciones para mejorar progresivamente la atención con calidad en los diferentes servicios.

RESULTADOS

Se espera una buena oportunidad para garantizar un mejor desempeño de las instituciones prestadoras de servicios de urgencias, involucrando como actores a los profesionales de las partes administrativa en salud, lo que definitivamente repercutiría beneficiosamente a la atención de los usuarios.

Se ha visto que en Colombia organizaciones que no han gestionado adecuadamente sus recursos, entre ellos los financieros, han desaparecido o



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

contribuido a la crisis de la salud que está atravesando el país por lo cual Sistema de Seguridad Social en Salud de Colombia y sus normas reglamentarias, han generado una fuerte competencia entre la parte administrativa de los centros de salud. Por esta razón las instituciones prestadoras de salud requieren de manera primaria la inversión en parte administrativa antes que asistencial para edificar un buen proyecto y lograra buenos resultados.

La formación de Futuros Administradores en Salud es fundamental para las entidades prestadoras de este servicio; Inculcar en las personas una manera de pensar que ayude a contribuir en el mejoramiento oportuno y el desarrollo, para garantizar una buena prestación del servicio de salud, Seria lo que se espera lograr con el desarrollo de este proyecto.

DISCUSIÓN

Esta propuesta busca que la atención se los servicios de urgencias sean acordes a lo requerido, que brinden una atención con calidad y pertinencia a la población ibaguereña, si bien es cierto que las condiciones de las empresas sociales del estado son precarias en cuanto a la administración y el flujo de recursos a las IPS, esto influye significativamente en la prestación de salud con calidad en los servicios hospitalarios, sin embargo la oportuna prestación de servicios de salud en urgencias no debe ser afectada por estas actividades, puesto que a través de indicadores de calidad muy seguramente la población se verá mejor atendida y esto permitirá fluidez en los servicios de urgencias.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Los profesionales en salud que laboran en servicios de urgencias deben inicialmente velar por la prestación con sentido humano, a pesar de las dificultades que se puedan presentar.

El uso y conocimiento de indicadores permitirán establecer mejoras sustanciales que repercutirán positivamente en las IPS y aún más en los pacientes ibaguereños que se encuentran ávidos de una atención con calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Centro de Información Municipal Para la Planeación Participativa (2017). Demografía. Recuperado el 2 de agosto de 2018, <http://cimpp.ibague.gov.co/demografia/#1508433270152-b616a337-6c19>

Fundación Para La Acreditación Y El Desarrollo Asistencial FADA (2018). Acreditacion de Hospitales. Recuperado el 2 de agosto de 2018, <http://www.acreditacionfada.org/index.php?page=acreditacion-hospitales>

Gobierno Digital de Colombia (2018). Datos Abiertos. Recuperado el 2 de agosto de 2018, <https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/Clicsalud-Indicadores-de-calidad-IPS-2017/thui-g47e/data>

Instituto Avedis Donavedian (2018). Sistema de acreditación Joint Commission International (JCI) – FADA. Recuperado el 2 de agosto de 2018, https://cursos.campusvirtualesp.org/pluginfile.php/2340/mod_resource/content/1/Modulo_4/Lecturas_Complementarias/Semana_1_M4.S1.Lectura OPCIONAL_2_-_Sistema_de_acreditacion_Joint_Commission.pdf



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Joint Commission International (2014). Estándares de acreditación para hospitales de Joint Commission International. Recuperado el 2 de agosto de 2018, https://portal.alemana.cl/wps/wcm/connect/intracas/3de28c0045f03969936bfbeba278a126/Manual+JCI+2014+en+español.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=3de28c0045f03969936bfbeba278a126

Ministerio De Salud y Protección Social. Resolución 412 De 2000: Por la cual se establecen las actividades, procedimientos e intervenciones de demanda inducida y obligatorio cumplimiento y se adoptan las normas técnicas y guías de atención para el desarrollo de las acciones de protección específica y detección temprana y la atención de enfermedades de interés en salud pública. Bogotá D. C.: Diario Oficial; 2000. Recuperado el 2 de agosto de 2018, http://www.defensoria.org.co/red/anexos/pdf/11/salud/r0412_00.pdf.

Ministerio Del Interior Y De Justicia De Colombia. Decreto 3888 de 2007: Por el cual se adopta el Plan Nacional de Emergencia y Contingencia para Eventos de Afluencia Masiva de Público y se conforma la Comisión Nacional 99 Asesora de Programas Masivos y se dictan otras disposiciones. Bogotá D. C.: Diario Oficial; 2007. Recuperado el 2 de agosto de 2018, <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=26964>.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). Boletín de Prensa No 005 de 2016 La Ley Estatutaria consagra la atención oportuna y prohíbe la negación de los servicios de salud cuando se trate de urgencias.



III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Recuperado el 2 de agosto de 2018,
<https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Nuevos-criterios-para-clasificación-de-triage-en-urgencias.aspx>

Ministerio de Salud y Protección Social (2018). Observatorio Nacional de Calidad en Salud. Recuperado el 2 de agosto de 2018,
<http://calidadensalud.minsalud.gov.co/Paginas/Indicadores.aspx>

Mira, J., Aranaz, J., Rodríguez, J, Buil J., Castell, M., Vitaller, J. SERVQHOS: un cuestionario para evaluar la calidad percibida de la asistencia hospitalaria. En: Medicina Preventiva 1998, vol. 4. p 12-18. Recuperado el 2 de agosto de 2018,
https://www.researchgate.net/publication/239610052_SERVQHOS_Un_cuestionario_para_evaluar_la_calidad_percibida_de_la_asistencia_hospitalaria

Morales, C. Evaluación de la oportunidad en la atención en el servicio de urgencias en la E.S.E. Hospital San Juan de Dios de Girón octubre-diciembre de 2008. Recuperado el 2 de agosto de 2018,
http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/335/2/Evaluacion_oportunidad_atencion_servicio.pdf

Presidencia De La República De Colombia. Decreto 1011 de 2006: por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud. Bogotá D. C.: Diario Oficial; 2006. Recuperado el 02 de agosto de 2018,
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19975>.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**PERCEPCIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO EN ESTUDIANTES DE LA
PRACTICA CLÍNICA EN ODONTOLOGÍA UNIVERSIDAD ANTONIO
NARIÑO – SEDE VILLAVICENCIO**

**PERCEPTION OF ERGONOMIC RISK IN STUDENTS OF CLINICAL
PRACTICE IN DENTISTRY UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO -
VILLAVICENCIO HEADQUARTERS**

Daniel Armando Cuellar Ladino

Estudiante

Universidad Antonio Nariño

<https://orcid.org/0000-0002-3058-0945>

dcuellas560@uan.edu.co

ENERGY UAN

RESUMEN

Se realizará un análisis en los puestos de trabajo en los estudiantes de la facultad de odontología que actualmente se encuentren matriculados en la formación clínica, determinando las lesiones que se pueden presentar en cada uno de ellos, determinando sus causas. Principalmente se revisará la teoría, consultando los métodos de valoración ergonómicos existentes, seleccionando los adecuados, acorde a la investigación. Posteriormente se seleccionará el 100% de la población, correspondiente a 65 estudiantes, a los cuales se les aplicará el cuestionario nórdico de Kuorinka, para la detección de síntomas musculoesqueléticos que aún no se han considerado como enfermedad. Adicionalmente se utilizará la técnica de la observación directa apoyados en



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

fotografías y videos en donde se analizarán cada una de ellas, determinando las falencias en relación con posturas y movimientos repetitivos evidenciados en una matriz propuesta por el investigador.

Palabras clave: Síntomas, trastorno musculo esqueléticos, lesiones.

ABSTRACT

An analysis will be carried out in the jobs of the students of the dental school who are currently enrolled in the clinical training, determining the injuries that can be presented in each one of them, determining their causes. Mainly the theory will be reviewed, consulting existing ergonomic assessment methods, selecting the appropriate ones, according to the research. Later. 100% of the population will be selected, corresponding to 65 students, to whom the Kuorinka Nordic questionnaire will be applied, for the detection of musculoskeletal symptoms that have not yet been considered as a disease. Additionally, the technique of direct observation will be used supported by photographs and videos where each of them will be analyzed, determining the shortcomings in relation to postures and repetitive movements evidenced in a matrix proposed by the researche

Keywords: Symptom, skeletal muscle disorder, injuries

INTRODUCCIÓN

Durante el ejercicio de la odontología, el profesional se ve afectado en distintos riesgos los cuales son causantes de accidentes laborales y enfermedades profesionales (Secretaría de Salud de Bogotá, 2012). Esta profesión exige mucho esfuerzo, debido a que debe mantener una posición sedentaria durante



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

la jornada laboral, logrando encontrar la comodidad del paciente, exponiéndose principalmente a lesiones o trastornos musculo esqueléticos, tanto en la espalda generando en ellas enfermedades como la lumbalgia, la cifosis, dorsalgia y cervicalgia, derivado de las posturas disergonómicas adoptadas por cada uno de ellos; también se encuentran lesiones en los miembros superiores a causa de movimientos repetitivos, causándoles lesiones como tendinitis, el síndrome del túnel carpiano, dedo en gatillo, lesiones en el manguito de los rotadores, producto de la manipulación de equipos y herramientas necesarias para su labor (Universidad Internacional SEK, 2015). manifestándose inicialmente en dolor, generando incomodidad para desempeñar su labor y agravándose con el pasar del tiempo, si la persona afectada no se previene desde un principio. Por ende, los trastornos musculo esqueléticos son unas de las enfermedades de origen laboral más comunes que afectan a millones de personas a nivel mundial, ocasionando un impacto en la calidad de vida de los trabajadores y generando un costo a los empresarios, dado el caso de que los trabajadores se vean obligados a incapacidades médicas (Eu-osha, 2018).

En la facultad de odontología de la Universidad Antonio Nariño – Sede Villavicencio los estudiantes matriculados a esta formación, realizan sus actividades correspondientes asumiendo una posición sedentaria, primando la comodidad del paciente, exponiéndose las lesiones mencionadas anteriormente. A causa de que muchos trabajadores del sector salud, especialmente los que aún no han empezado su vida profesional como lo es el caso de los estudiantes de la facultad de odontología de la Universidad Antonio Nariño – Sede Villavicencio, se pretende por medio de esta investigación



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

comprobar de que Los estudiantes de odontología de la Universidad Antonio Nariño en la práctica clínica, manifiestan síntomas que pueden desencadenar trastornos de túnel carpiano.

OBJETIVOS

Se pretende Analizar los riesgos que se presentan en los estudiantes de odontología durante el ejercicio de su formación clínica en la Universidad Antonio Nariño, con el fin de encontrar los síntomas que conlleven a trastornos musculo esqueléticos presentados en cada uno de ellos, y las partes del cuerpo que se ven afectadas.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio

Se realizará un estudio descriptivo, debido a que se detallará la manera como realizan las actividades los estudiantes de odontología en su etapa clínica, encontrando en ellos posibles síntomas que conlleven a trastornos musculo esqueléticos. Sus enfoques serán cuantitativos, debido a que se determinará el nivel de riesgo al que están expuestos los estudiantes de esta facultad en su etapa de clínica, a través de la aplicación de instrumentos prediseñados con escalas de valoración para el análisis estadístico y determinación de una tendencia. Desde el punto de vista cualitativo, se partirá de datos en los que intervienen la percepción del investigador.

La población seleccionada, corresponde a sesenta y cinco estudiantes que actualmente se encuentran matriculados y están cursando su formación clínica, seleccionando el 100% de la población para realizar la investigación.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Métodos

Se realizará una exploración documental, indagando los métodos de valoración ergonómicas existentes en relación con los trastornos musculo esqueléticos, seleccionando los más adecuados a la investigación. Dicha indagación se evidenciará en un cuadro comparativo propuesto por el investigador en donde se mostrará las características principales de evaluación de cada uno de los métodos en relación con los trastornos musculo esqueléticos, en donde se tendrán en cuenta la descripción del método, las partes del cuerpo que afecta y por último las enfermedades generadas en cualquiera que sea el caso.

Para la recopilación de la información se tendrá el apoyo de dos técnicas: La primera es la observación directa, en donde se soportará dicha recopilación con fotografías y videos captados de los estudiantes realizando sus actividades en el consultorio clínico, encontrando en ellos sus falencias, evidenciándose en una matriz propuesta por el investigador en la cual se insertarán las fotografías realizándose una comparación entre las mismas y unas imágenes lúdicas en donde muestra la forma correcta de realizar su actividad, relacionado a las posturas ergonómicamente adoptadas. La segunda técnica a utilizar es la encuesta: apoyado en el cuestionario Kuorinka, la cual se diseñó para la detección y análisis de síntomas musculo esqueléticos, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos, con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales que aún no se ha constituido como enfermedad o no han llevado a una consulta al médico (Vinterberg., 2014). Fue diseñado por I. Kuorinka, B. Jonsson, H. Vinterberg, Biering-Sørensen, G. Andersson, K. Jørgensen, y ya



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

fue aplicada en el análisis de factores de riesgo ergonómicos en la aparición de trastornos musculoesqueléticos (TME) en trabajadores de una empresa de ingeniería y construcción en el oriente ecuatoriano (Tacuri Vintimilla, 2018). se hará una tabulación de estas en Microsoft Excel, en donde se aplicará estadística descriptiva, utilizando las medidas de tendencia central (Moda, media, mediana y desviación estándar), y una gráfica en donde se muestre las partes del cuerpo más afectadas por los practicantes. Finalmente se analizarán cada una de las variables que contempla el instrumento.

Análisis estadísticos

Posterior a la información recopilada a través de las técnicas de la encuesta y la observación directa, se procederá a aplicar estadística descriptiva, en donde se utilizarán las medidas de tendencia central, en donde se encontrará el síntoma que más se presenta en los estudiantes que cursan la formación clínica y la parte del cuerpo en la cual se presenta; adicionalmente se encontrará el riesgo medio presentado en los estudiantes. Finalmente se ilustrarán los datos obtenidos a través de una gráfica, representando dicha información recopilada.

RESULTADOS

Debido a que el proyecto se encuentra en inicio, se está realizando la revisión teórica en relación a las lesiones que pueden presentar en los odontólogos profesionales y en los estudiantes que están realizando sus prácticas, encontrando en las teorías e investigaciones realizadas anteriormente, que el estudiante y profesional de esta área de la salud se expone a riesgos musculoesqueléticos, especialmente en la zona baja de la espalda debido a las posturas



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

adoptadas buscando la comodidad del paciente. Adicionalmente, debido al manejo de instrumentos, estas personas están expuestas a enfermedades como el síndrome del túnel del carpio, tendinitis, dedo en gatillo, patologías en el manguito de los rotadores, hernias discales cervicales, entre otras.

DISCUSIÓN

Finalmente, de acuerdo con los resultados arrojados en las encuestas y en la evaluación por los métodos seleccionados, se procederá a la realización de un protocolo, en la cual se ilustre las posiciones ergonómicas que deben adoptar cada uno de los estudiantes, comparándolas con las que actualmente adoptan, preparándolos para el ejercicio de su profesión en sus vidas laborales, dejando ver la importancia que tiene esta disciplina para el ejercicio de su labor.

CONCLUSIÓN

Este trabajo permite dejar ver la importancia que tiene esta disciplina, y los riesgos que se pueden presentar en el ejercicio de cada una de las actividades, especialmente las relacionadas con la odontología. Es evidente que, en todo momento, los trabajadores están expuestos a diferentes riesgos dependiendo de la labor que se está desempeñando, por lo que se exponen a síntomas musculoesqueléticos, los cuales generan un impacto negativo en la calidad de vida de cada uno de ellos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, C., Aristizabal, J., Osorio, L., & Rios, D. (2017). LOS FACTORES DE RIESGO BIOMECÁNICO Y LOS DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS



III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

REVISIÓN TEÓRICA. Obtenido de
<http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/handle/10839/1708>

Anshul Gupta, M. B., Tahir Mohammed, N. B., & Gaurav , G. (2014).
Ergonomics in Dentistry. Obtenido de
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4144062/>

Arrieta Vergara, K. M., Diaz, S., & González Martínez, F. D. (2013). Prevalencia
de accidentes ocupacionales y factores relacionados en estudiantes de
odontología. Salud Pública. Obtenido de
[https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0124-
00642013000100003&script=sci_arttext](https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0124-00642013000100003&script=sci_arttext)

Bajaña Guashpa, J. A. (2014). “Estudio de las afecciones ocupacionales
posturales dentro del ejercicio odontológico en la Clínica Integral de la
Facultad Piloto de Odontología”. Obtenido de
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/5099>

Balbastre Tejedor, M., Andani Cervera, J., Garrido Lahiguera, R., & Lopez
Ferreres , A. (2016). Análisis de factores de riesgo laborales y no
laborales en síndrome de Tunel Carpiano (STC) mediante análisis
bivariante y multivariante. Obtenido de
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1132-
62552016000300004&script=sci_abstract&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1132-62552016000300004&script=sci_abstract&tlng=en)

Beibei , F., Qi , L., Yuling, W., Lars L. , A., & Grace, S. (2014). Prevalence of
Work-Related musculoskeletal Symptoms of the neck and upper
extremity among dentists in China. Obtenido de
https://bmjopen.bmj.com/content/4/12/e006451?itm_content=consu



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

mer&itm_medium=cpc&itm_source=trendmd&itm_term=0-A&itm_campaign=bmjo

Beltrán Molina, J. J., & Merchán Arévalo, C. E. (2013). Niveles de iluminación y su relación con los posibles efectos visuales en los empleados de una IPS en Bogotá. *Movimiento científico*. Obtenido de <https://revistas.iberoamericana.edu.co/index.php/Rmcientifico/article/view/122>

Buitrón Carrera, D. A. (2015). “Estudio ergonómico sobre Trastornos Músculo Esqueléticos por posturas forzadas en odontólogos en el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1”. Obtenido de <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/1401>

Carrión Bolaños, D. A. (2013). Riesgos para la salud en profesionales de la odontología. *Gaceta Dental*. Obtenido de <https://www.gacetadental.com/2012/01/riesgos-para-la-salud-en-profesionales-de-la-odontologia-24896/>

Casaca Bueso, M. (2014). Caracterización de los síntomas de desórdenes musculo esqueléticos en odontólogos que laboran en hospitales públicos. Tegucigalpa. Obtenido de <https://tzibalnaah.unah.edu.hn/bitstream/handle/123456789/6821/T-Msp00026.pdf?sequence=2>

Castañeda Aguilera, E., & García de Alba García, J. E. (2013). Análisis de los posibles factores de riesgos sociodemográficos y laborales y prevalencia del síndrome de agotamiento profesional (burnout) en odontólogos



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

mexicanos. Revista Colombiana de Psiquiatría. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/806/80629187005.pdf>

Díaz Gutiérrez, C. D., González Porta, G., Espinosa Tejada, N., Díaz Batista, R., & Espinosa Tejada, I. (2013). Trastornos músculo esqueléticos y ergonomía en estomatólogos del municipio Sancti Spíritus. 2011. Obtenido de <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=52167>

Díaz, L. d., Pérez, R., Revuelta, D., & González, F. (2013). Obtenido de <http://190.242.62.234:8080/jspui/handle/11227/2516>

Ergo/IBV. (2018). Movimientos repetitivos: cuáles son los principales traumatismos. Obtenido de <http://www.ergoibv.com/blog/movimientos-repetitivos-cuales-son-los-principales-traumatismos/>

Eu-osa. (2018). Trastornos musculoesqueléticos. Obtenido de <https://osa.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

Fimbres Salazar, K. L., García Puga, J. A., Tinarejo González, R. M., Salazar Rubial, R. E., & Quintana Zavala, M. O. (s.f.). Trastornos musculoesqueléticos en odontólogos. Obtenido de http://benessere.uv.cl/images/revista/revista_n1/4_trastornos_musculoesqueleticos.pdf

Flores, C., & Racines, F. S. (2017). Prevalencia de lesiones músculo esqueléticas en región cervical de los estudiantes de odontología: Un estudio comparativo entre los debutantes y los estudiantes en fin de carrera. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8174>



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

García Lima, E., & Noriega Padilla, K. (2013). Asociación entre el dolor lumbar y postura de trabajo durante la práctica profesional del cirujano dentista en la ciudad de Toluca . Obtenido de <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=52167>

Gopinadh, A., Neelima Devi, K. N., Sandeep , C., Prakash, M., Anche , S., & Muvva Suresh , B. (2013). Ergonomics and musculoskeletal disorder: As an occupational Hazard in dentistry. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23811663>

Gutierrez Strauss, A. M., Rodriguez Gutierrez, M. N., Ramirez, L., Mora, E. M., Sanchez , K. C., & Trujillo, L. G. (2014). Condiciones de trabajo relacionados con desórdenes musculoesqueléticos de la extremidad superior en residentes de odontología, Universidad El Bosque Bogotá, D.C. (Colombia). Salud Uninorte. Obtenido de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewArticle/5814>

Guzman , M., & Izquierdo, A. (2017). Nivel de ruido generado en el laboratorio de prótesis de la facultad de odontología de la universidad Central del Ecuador y su influencia en el ambiente acústico laboral. Periodo 2016 - 2017. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/13747>

H.S., B., Ninad Joshiaro , M., Vineet, B., Gagandeep, K. S., & Nadia , K. (2015). Evaluacion of musculoskeletal disorders in dentist and application of DMAIC technique to improve the ergonomics at dental clinics and Meta-Analysis of literature. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4525595/>



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Hamayun , Z., & Zaheen A. , I. (2015). Work-related musculoskeletal disorders among dental professionals in Saudi Arabia. Obtenido de https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/27/4/27_jpts-2014-611/_article/-char/ja/

Hernandez R., F. C. (2010). Metodología de Investigación. México.

Izquierdo , A., & Terán , A. (2017). “NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO SEMESTRE DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR MEDIANTE EL MÉTODO OWAS”. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/13800>

Jacome Alvarez, N. C., & Gigena, P. C. (2014). Estrategia de intervención para disminuir el riesgo postural en estudiantes de odontología durante la atención clínica. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. Huellas , 6. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4838330.pdf>

Jacome Álvarez, N. C., & Gigena, P. C. (2014). ESTRATEGIA DE INTERVENCION PARA DISMINUIR EL RIESGO POSTURAL EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA DURANTE LA ATENCION CLINICA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA. ARGENTINA. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4838330.pdf>

Lomas, H., & Vallejo, T. (2015). Evaluación ergonómica biomecánica de miembros superiores en odontólogos especialistas de la clinica dental Fresh Smile Dental y programa de vigilancia epidemiológica para prevenir riesgos de lesiones musculoesqueléticas. Obtenido de



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

<http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1313/1/Evaluaci%C3%B3n%20ergon%C3%B3mica%20biomec%C3%A1nica%20de%20miembros%20superiores%20en%20odont%C3%B3logos%20especialistas%20de%20la%20cl%C3%ADnica%20dental%20Fresh%20Smile%20Dental.pdf>

Medline plus . (09 de Julio de 2018). Problemas con el manguito de los rotadores. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000438.htm>

Midence Salazar, X. A., & Quintana Salgado, L. A. (2016). Síntomas Músculo Esqueléticos asociados a posturasdisergonómicas de trabajo en odontólogos de la ciudad de León,Nicaragua en el período de marzo – julio 2016. León - Nicaragua. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6430/1/232529.pdf>

MJ. , H., PG, O., JA, T., & Smith, A. (2013). The effect to wearing loupes on upper extremity musculoskeletal disorders among dental hygienists. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/idh.12048>

Morán, W., & Fernandez D'Pool, J. (2014). Posturas ergonómicas adoptadas por profesionales de la odontología. Obtenido de http://saludzulia.gob.ve/documentos/revistas-cientificas/Investigacion-Social-en-Salud-Volumen_2_Numero_2.pdf#page=13

Ng., A., J. Hayes, M., & Polster, A. (2016). Musculoskeletal disorders and working posture among dental and oral health students . Obtenido de <http://www.mdpi.com/2227-9032/4/1/13/htm>



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

NIOSH. (Febrero de 2013). Datos Breves de NIOSH: Cómo prevenir los trastornos musculoesqueléticos. Obtenido de https://www.cdc.gov/spanish/NIOSH/docs/2012-120_sp/

Organización Mundial de la Salud. (2015). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Obtenido de http://www.who.int/occupational_health/publications/muscdisorders/es/

Perez ,L. A. (2017). Creación de un ambiente adecuado y ergonómico que permita a la disminución del estrés, fatiga postural y cansancio visual en el operador durante el tratamiento odontológico en estudiantes de décimo semestre de la unidad de atención odontológica Uniandes. Obtenido de <http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/5779>

Pintado Guerra, F. I., & Trujillo Bazante, M. B. (2017). Posturas de trabajo de los estudiantes de séptimo a noveno semestre en la Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador. Período Septiembre 2016-Febrero del 2017. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12816>

Romero, C., Pazmiño, B., Ruiz , N., & K. J. (2015). DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS ASOCIADOS AL RIESGO BIOMECÁNICO, EN PERSONAL DE SERVICIOS GENERALES DE LA UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA, SEDE SAN JUAN DE PASTO, 2015. Obtenido de <http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/handle/10946/4217>

Saad A., K., & Kwai, Y. C. (2013). Effect of working characteristics and taught ergonomics on the prevalence of musculoskeletal disorders amongst



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

dental students. Obtenido de
<https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-14-118>

Secretaría de Salud de Bogotá. (2012). Guía de práctica clínica en salud oral. Obtenido de
<http://www.saludcapital.gov.co/DSP/Documentos%20Salud%20Oral/Gu%C3%ADa%20de%20Pr%C3%A1ctica%20Cl%C3%ADnica%20en%20Salud%20Oral%20-%20Bioseguridad.pdf>

Suarez, B., & Ancheta, E. M. (2014). CARACTERIZACIÓN DE TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN PROFESIONALES DE ODONTOLOGÍA MUNICIPIO GIRARDOT, ESTADO ARAGUA. Obtenido de
<http://www.riuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/886>

Sunneta, K., & Rambabu , T. (2015). Role of yoga and physical activity in work-related musculoskeletal disorders among dentist. Obtenido de
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4515802/>

Tacuri Vintimilla, P. M. (2018). Análisis de factores de riesgo ergonómico y su influencia en la aparición de trastornos músculo esqueléticos (TME) en trabajadores de una empresa de ingeniería y construcción en el oriente ecuatoriano. Obtenido de
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/29402/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>

Torres, H. (2017). Riesgos laborales, sus efectos en la calidad de vida laboral y salud del personal del centro odontológico "Sonrisa Total" de la clínica



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

internacional S.A. Lima 2016. Obtenido de <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1026>

Universidad Antonio Nariño. (19 de Julio de 2018). Aspectos generales. Villavicencio, Meta, Colombia.

Universidad Antonio Nariño. (2018). Aspectos Generales - Odontología. Obtenido de <http://www.uan.edu.co/facultad-de-odontologia>

Universidad Antonio Nariño. (2018). Sedes. Obtenido de <http://www.uan.edu.co/odontologia-sedes>

Universidad Internacional SEK. (Julio de 2015). Estudio ergonómico sobre Trastornos Músculo Esqueléticos por posturas forzadas en odontólogos en el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas. Obtenido de <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/1401>

Vinterberg., K. J. (18 de 05 de 2014). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Obtenido de http://www.ergonomia.cl/eee/Inicio/Entradas/2014/5/18_Cuestionario_Nordico_de_Kuorinka.html

Zapata Alban, M. d., & Volverás Pimiento, K. (2017). Evaluación del riesgo ergonómico por carga postural en estudiantes auxiliares de salud oral en una universidad del suroccidente colombiano. Obtenido de <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/1881>



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

LA FUNCIONALIDAD Y ESTETICA: UNIDAS A TRAVÉS DE LA COMBINACIÓN DE LA ELECTROMIOGRAFÍA Y ENGRANAJES PLANETARIOS

FUNCTIONALITY AND ESTHETICS: UNITED THROUGH THE COMBINATION OF THE ELECTROMIOGRAPHY AND PLANETARY GEARS

Yonathan Estiven Peña Urbina

Estudiante

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

jhonstevv@gmail.com

Robert Santiago Collazos Bonilla

Estudiante

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

rscb6576@gmail.com

Edna Rocío Rodríguez Escandón

Docente Ocasional

Universidad Nacional Abierta y a Distancia -UNAD

<https://orcid.org/0000-0001-8816-8446>

edna.rodriquez@unad.edu.co

GIEPRONAL

Jhon Jairo Leiva Marmol

Docente Ocasional

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

John.leiva@unad.edu.co

Carlos Humberto Vargas Gutiérrez

Docente Ocasional

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

<https://orcid.org/0000-0003-2681-7708>

Humberto.vargas@unad.edu.co

Angela María Ospina Oviedo

Docente Ocasional

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

<https://orcid.org/0000-0002-5133-8314>
angela.ospina@unad.edu.co

RESUMEN

La ponencia que se presenta a continuación se deriva del proyecto marco de investigación titulado “DISEÑO DE UNA PRÓTESIS DE MANO UTILIZANDO SEÑALES ELECTROMIOGRAFICAS EMG Y ENGRANAJES PLANETARIOS”, desde un enfoque de investigación mixto y de tipo descriptivo, se busca desarrollar y diseñar una prótesis de mano que asemeje la funcionalidad de la mano humana en un alto porcentaje. Las Señales Electromiográficas (EMG) son señales eléctricas producidas por un músculo durante el proceso de contracción y relajación, esta característica muscular se pretende aprovechar por computadora para crear interfaces de comunicación entre el usuario y la máquina, por su parte los engranajes planetarios son una serie de trenes o engranajes externos o satélites que rotan sobre un eje central o planeta, estos sistemas evitan que se produzcan daños en los dientes.

A través del desarrollo del estado del arte a cerca de los tipos de prótesis desarrolladas a base de electromiografía y engranajes planetarios, el diseño de la parte mecánica, electrónica y de programación, para poder finalmente ensamblar todos estos productos y generar una prótesis que ayude a mejorar la calidad de vida de las personas en condición de discapacidad (ausencia de mano).

Palabras clave: Condición de discapacidad, Electromiografía, Engranajes Planetarios, Mano.



III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

ABSTRACT

The presentation that follows is derived from the research framework project entitled "DESIGN OF A PROSTHESIS OF HAND USING EMG ELECTROMIOGRAPHIC SIGNS AND PLANETARY GEARS", from a mixed research approach and descriptive type, seeks to develop and design a prosthesis hand that resembles the functionality of the human hand in a high percentage. The Electromyographic Signals (EMG) are electrical signals produced by a muscle during the process of contraction and relaxation, this muscular characteristic is intended to take advantage of the computer to create interfaces of communication between the user and the machine, on the other hand the planetary gears are a series of trains or external gears or satellites that rotate on a central axis or planet, these systems prevent damage to the teeth.

Through the development of the state of the art about the types of prostheses developed based on electromyography and planetary gears, the design of the mechanical, electronic and programming part, to be able to finally assemble all these products and generate a prosthesis that helps improve the quality of life of people with disabilities (absence of a hand).

Keywords: Condition of disability, Electromyography, Planetary gears, Hand.

INTRODUCCIÓN

El cuerpo humano está diseñado, para que funcionen de forma perfecta y sincrónica, cada una de las partes que lo componen; sin embargo al



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

presentarse la ausencia de alguna de ellas (pie, dedos, brazos, piernas, ojos, etc.) e incluso órganos internos, se presentan traumatismos que generan dificultades en el desempeño funcional, social y laboral del ser humano.

Es importante tener en cuenta que en Colombia en el año 2015, hay 394.404 personas con condición de discapacidad que afecta el movimiento del cuerpo (manos, brazos, piernas), siendo equivalente al 33.5% de la población en condición de discapacidad en el País; así mismo es la segunda causa que genera limitación en la población económicamente activa (hombres y mujeres entre los 20 y 59 años) 156.602 personas tiene condición de discapacidad en lo referente al movimiento de los brazos, piernas, manos.

Desde el punto vista laboral hay 85.879 personas entre 20 a 59 años que tienen dificultad en el llevar, mover, utilizar elementos con la mano, y que las manos son la herramienta fundamental con las que se pueden realizar cualquier actividad sea laboral o de la vida cotidiana; por lo tanto al observar este panorama se plantea el siguiente interrogante: ¿Es posible diseñar una prótesis, que funcione a través de señales Electromiografía EMG y un equipo de engranajes planetarios, para poder reemplazar la mano de la persona en condición de discapacidad, generando estética y funcionalidad?

OBJETIVO

Desarrollar un diseño de una prótesis de mano, utilizando señales electromiográficas (EMG) con engranajes planetarios, que permita mejorar la calidad de vida, al reemplazar la mano de una persona en condición de discapacidad, generando estética y funcionalidad.



METODOLOGÍA

Para el desarrollo del Proyecto, se va a realizar una investigación de tipo mixta (cualitativa – cuantitativa), que nos permita determinar en la Ciudad de Ibagué la población en condición de discapacidad (ausencia de mano) existente; verificar si usan algún tipo de prótesis. De igual forma se pretende desarrollar el diseño de una prótesis que funcione con electromiografía y engranajes planetarios para verificar que tiene mayor funcionalidad y estética que otras prótesis existentes.

El enfoque investigativo mixto, de tipo descriptivo, ya que se debe identificar la población a la cuál va dirigida la prótesis de mano, se debe evidenciar si existen prótesis y que tipo de estas se usan y cuáles son sus bondades, por lo tanto, el enfoque cualitativo nos ayuda a interactuar con las personas en condición de discapacidad y a reconocer las características de la población.

El cuantitativo nos permite poder generar resultados a cerca de las investigaciones hechas frente al diseño y la programación de la prótesis, ya que se requieren resultados numéricos frente al diseño, desarrollar la parte electrónica, la programación y todos los aspectos que sean necesarios para el desarrollo de esta.

De acuerdo con el enfoque de investigación planteado, la presente investigación se ejecutará siguiendo los parámetros del tipo de investigación descriptivo bajo un diseño no experimental.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

La investigación descriptiva busca especificar las propiedades, las características y los hechos de un fenómeno que se somete a análisis, que en este caso particular evidencia el funcionamiento de una prótesis desarrollada con electromiografía y engranajes planetarios, para una persona en condición de discapacidad (ausencia de mano).

La población objeto de estudio son las personas en condición de discapacidad (ausencia de mano), aún no se tiene el tamaño de la muestra, debido a que una de las fases del proyecto es identificar las características necesarias de esta población para el desarrollo del estudio, sin embargo se contemplará la posibilidad de hallar la muestra aplicando la formula usada en estadística con un intervalo de confianza del 95%.

La investigación, presentan las siguientes fases:

Fase Uno: Realizar la investigación y recolección de información (estado del arte) a cerca del desarrollo de Prótesis funcionales con Electromiografía y engranajes planetarios; así como de la población en condición de discapacidad (ausencia de mano) que cuente actualmente con Prótesis en la ciudad de Ibagué.

Fase Dos: Diseño de la parte mecánica de la prótesis (piezas y engranajes).

Fase Tres: Diseño de la parte electrónica y programación de la prótesis.

Fase Cuatro: Consolidación de los resultados hallados en la ejecución de las fases anteriores.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonazal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

A continuación, se presentan imágenes en donde se evidencia como sería el funcionamiento de la prótesis.

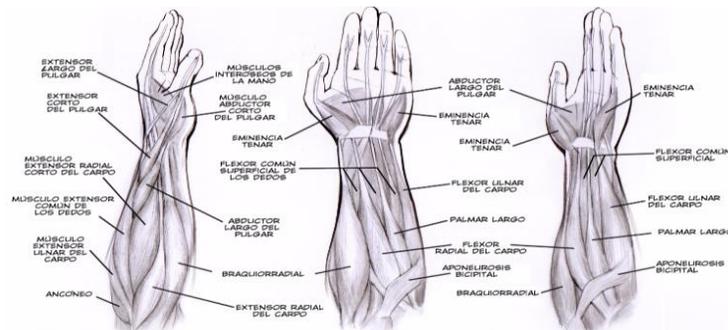
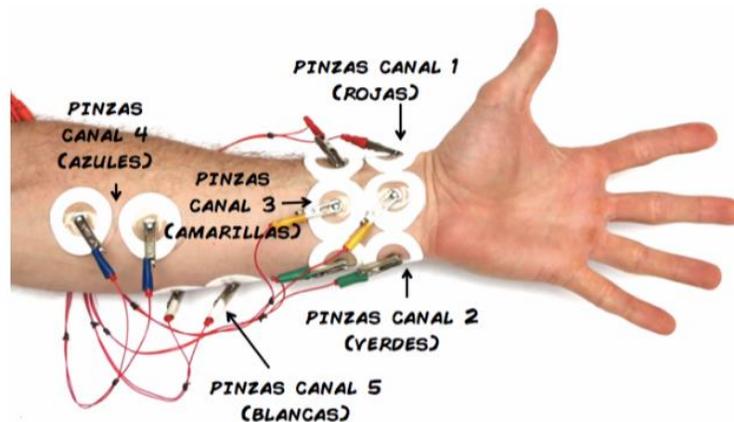
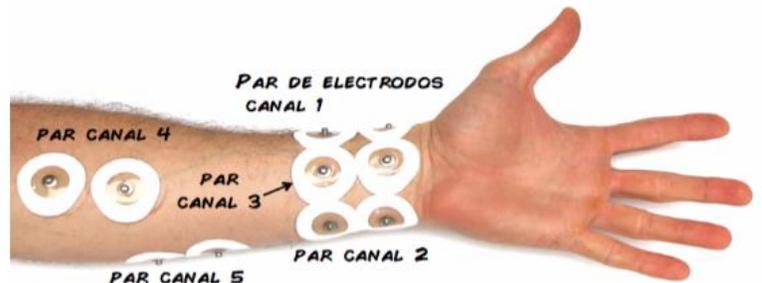


Figura 1. Antebrazo y mano con sus diferentes fibras musculares –

Fuente: www.backyardbrains.cl/experiments/robothands





III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Figura 2. Muestra donde se pueden adherir los electrodos para recibir la señal EMG.

Fuente: www.backyarrdbbrains.cl/experiments/robothands

MÉTODOS

Este proyecto se desarrolla por fases, en donde inicialmente se busca identificar la población en condición de discapacidad (ausencia de mano) en Ibagué, para posteriormente iniciar con el Diseño Mecánico de la prótesis, para posteriormente realizar el diseño de la parte electrónica y de programación, para poder realizar el ensamble de todas las fases y desarrollar la prótesis.

ANÁLISIS

Se busca realizar una encuesta y se tabulará con intervalos de confianza del 95%.

RESULTADOS

Se espera generar el diseño de la prótesis de mano, que funcione con electromiografía y engranajes planetarios.

DISCUSIÓN

Las señales electromiográficas (EMG) son señales eléctricas producidas por un músculo durante el proceso de contracción y relajación. Esta característica muscular se pretende aprovechar en el control por computadora para conseguir crear interfaces de comunicación entre el usuario y la máquina alternativos a los ya existentes, como son el teclado y el ratón. Un interfaz de



III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

este tipo permitiría a cualquier usuario controlar sistemas informáticos y/o electrónicos mediante la contracción de determinados músculos. Pero más que para usuarios normales, un sistema de este tipo es especialmente interesante para individuos que padezcan algún tipo de parálisis que dificulte sus actividades y su interacción con el mundo que le rodea, ofreciendo nuevas posibilidades hasta ahora inexistentes y mejorando su calidad de vida.

Una de las aplicaciones que se puede llevar a cabo consiste en usar estas señales para que personas con un alto grado de discapacidad física puedan desplazarse en silla de ruedas controlados por ellos mismos. Esto es posible siempre que el paciente disponga al menos de un músculo sano, que será utilizado para controlar la dirección de avance de la silla, así como la parada de ésta y la puesta en marcha. También es posible el manejo de sistemas de software que reproduzcan palabras de un menú en la pantalla de un ordenador conectado a un sistema de adquisición de señales de este tipo. Para esto sólo hay que asociar determinadas señales EMG a los movimientos de un puntero en la pantalla del ordenador, mediante el que se escoge la palabra adecuada para ser reproducida. Otras aplicaciones son la determinación del tiempo de activación del músculo, la estimación de la fuerza producida por una contracción muscular y la obtención de un índice de la fatiga muscular. Estas últimas aplicaciones están muy indicadas en medicina deportiva.

Es relevante tener presente inconvenientes, como la fatiga muscular. La respuesta de un músculo en estado de fatiga difiere de la respuesta del mismo músculo en ausencia de este estado; esto debe ser tenido en cuenta durante la fase de utilización de este sistema de control EMG. Otro inconveniente, aunque de menor trascendencia es el hecho de que se requiere un periodo de



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

aprendizaje por parte del usuario. Durante este tiempo el paciente debe aprender a generar la respuesta adecuada para el manejo de un sistema de este tipo.

CONCLUSIÓN

Las Señales Electromiográficas y los engranajes planetarios, buscan mejorar la funcionalidad y la estética para mejorar la calidad de vida de una persona que sufre la condición de discapacidad (ausencia de mano), debido a que las señales electromiográficas están conectadas a los músculos y buscan interactuar con los nervios del brazo y el antebrazo; así mismo los engranajes planetarios por ser un sistema de piñones y engranajes busca mejorar la fuerza de la prótesis.

El objetivo, es mejorar la calidad de vida de la persona en condición de discapacidad y permitir que la persona realice sus actividades laborales, sociales y funcionales, con un alto porcentaje de similaridad a la mano natural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfred Mertins. Signal Analysis: wavelets, filter banks, Timefrequency transform and applications. Ed. JohnWiley&SonsLtda 1999.

Ali N. Akansu and Paul R. Haddad. Multiresolution signal decomposition Transforms, subbands, and wavelets. Second edition New Jersey Institute of Technology, Newark, NJ.

Alonso A., Sanchez H., Hurtado E., Steinz D., Liptak L., “Entrenador Mioeléctrico de Prótesis Para Amputados de Brazo y Mano”, Hospital



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

clínicoUniversitario,Universidad
deValladolid.MapfreMedicina.Vol13,pp.1119,2002.

Betancourt G., Giraldo E., Franco J. “Reconocimiento de Patrones de Movimiento a Partir de Señales Electromiográficas”. Grupo de Investigación en Instrumentación y control.Scientia etTécnica.Scientia etTechnica.Vol26,pp.53 58,2004.

Birkedal L., Collet T., Dagilis S., Delavernhe G., Emborg J., Jørgensen A. “Pattern Recognition of Upperbody Electromyography For Control of Lowerlimb Protheses”.InstituteofElectronicSystemsAalborgUniversity,June2002.

Carreño I. y Vuskovic M., “Wavelet_ Based Feature Extraction From Prehensile
EMG

Singals”. Universidad Pública de Navarra, Pamplona, Spain. 2005.[fecha de
consulta nov. 2006]. Disponible en:
http://medusa.sdsu.edu/Robotics/Neuromuscular/Our_publications/Sweden2005/Sweden.pdf

Carreño I. y Vuskovic M., “Wavelet Transform Moments For Feature Extraction From Temporal Signals”. Universidad Pública de Navarra, Pamplona, Spain. 2005.[Fecha de consulta nov. 2006]. Disponible en:
http://medusa.sdsu.edu/Robotics/Neuromuscular/Our_publications/Barcelona2005/Paper575Revised.pdf.

Crawford B., Miller K., Shenoy P.,y Rao R., “RealTime Classification of Electromyographic Signals for Robotic Control”. Technical Report No.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

20050305,

Department of Computer Science, University of Washington, March 2005.

Deluca C., “Physiology and Mathematics of Myoelectric Signals”. IEEE Trans. Biomed. Eng. Vol. BME26, pp:313325,1079.

Englehart K., Hudgins B., Parker P., Stevenson M., “Classification of the Myoelectric Signal Using Timefrequency Based Representations”. Institute of

Biomedical Engineering, University of New Brunswick, Canada. 1999.

Englehart K., Hudgins B., and Parker P., “A Wavelet Based Continuous Classification Scheme for Multifunction Myoelectric Control”. Department of Electrical and Computer Engineering and the Institute of Biomedical Engineering. University of New Brunswick, Canada. Vol.48, pp.302 - 311, 2001.

Englehart K., Hudgins B., and Parker P., “Improving Myoelectric Signal Classification Using Wavelet Packets and Principal Component Analysis”. Proc. Of 21st Annual Int. Conf. of the IEEE on Eng. in Med. and Biol. Soc. Atlanta 1999.

Ferguson S., Dunlop G Reg.,

“Grasp Recognition From Myoelectric Signals”. Australian

conf. on Robotics and Automation, Auckland, 2002. [Fecha de consulta nov 2006]. Disponible en:

[http://www.araa.asn.au/acra/acra2002/Papers/Ferguson Dunlop.pdf](http://www.araa.asn.au/acra/acra2002/Papers/Ferguson%20Dunlop.pdf).



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

"La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías"

Graupe D, Salahi J, Kohn KH., "Multifunctional Prosthesis and Orthosis Control Via Microcomputer identification of temporal pattern differences in singlesite myoelectric signals". JBiomedEng. Vol.4, pp.17 22,1982.

GraupeD., yClineW., "Functional separationofEMGsignalsviaARMAidentification methodsfor prosthesis control purposes". In IEEETrans. SystemsMan andCybernetics, volume5,252259.1975.

Hargrove L., Englehart K., Hudgins B., "A Comparison of Surface and Intramuscular Myoelectric Signal Classification", Proc. ofthe 27thAnnualConf.Int. pag. 5009 5012.IEEEEMBS2005.

Ismail A. Y Asfour S., "Continuos Wavelet Transform Application to EMG Signal DuringHumanGait".Dept.OfIndustrial andBiomedicalEng.University ofMiami.pp: 325329. IEEE1998.

Kilby J., Hosseini G., "Wavelet Analysis of Surface Electromyography Signals". Electrotechnology Department, Auckland University of Techology, New Zealand. Proc. Of 26 th Annual Int. Conf. of the IEEE

Liu H., Chen X., Chen Y. "Wavelet Transform and Real Time Learning Method for Myoelectric Signal in Motion Discrimination". International Symposium on Measurement Technology and Inteligent Instruments. Conf. Ser. Vol. 13, pp. 25 253, 2005.

Lowery M., Stoykov N., Taflove A., y Kuiken T., Tesis profesional "A Multiple-Layer FiniteElement Model of the Surface EMG Signal". IEEE Transactions



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

"La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías"

on Biomedical Engineering, vol.49, no.5, pp.446-454, May 2005. movements using statistical and fuzzy techniques". Med Eng Phys. Vol 21; pp 303-311. 1999.

Nishikawa D., Yu W., Yokoi H., y Kakazu Y, "EMG prosthetic hand controller discriminating ten motions using real time learning method", IEEE/RSJ IROS. 1999.

Reaz M., Hussain M., Mohd Yasin F., "Techniques of EMG Signal Analysis: Detection, Processing, Classification And Applications". Faculty of Engineering, Multimedia University, 63100 Cyberjaya, Selangor, Malaysia. Vol. 8, pp. 11-35, 2006.

Sijiang D., Thesis profesional "Feature Extraction For Classification of Perhensile Electromyography patterns". Master's Degree of Computer Science San Diego State University, 2003.

Yücel K., Mehmet K., "EMG Signal Classification Using Wavelet Transform And Fuzzy Clustering Algorithms". Istanbul Technical University, Faculty of Electrical and Electronics Engineering, Department of Electronics and Communication Engineering, 136 Revista Avances en Sistemas e Informática, Vol. 4 No. 1, Junio de 2007 Ayazaga, Istanbul, Turkey 2002. [Fecha consulta nov 2006]. Disponible en: <http://eleco.emo.org.tr/eleco2003/ELECO2003/bsession/B802.PDF>.

Wang X. y Cui J., "The Application of Wavelet Transform and Neural Network to Surface Electromyographic Signal for Pattern Recognition". Engineering in M



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

edicineand Biology. Proc. of the 27 th Annual Int. Conf. Shanghai, China.
pag. 5009 5012. IEEE EMBS2005

ZeccaM.,MiceraS.,CarrozaM.,DarioP.,

“ControlOfMultifunctionalProstheticHands By Processing The
Electromyographic Signal”, Critical ReviewsTM in
BiomedicalEngineering.Vol.30,pp.459 485.2002.

Zhang X., Yang Y., Xu X. Zhang J., Gao Z., Hu T., Chen T., Chen Z. “Clinical
Detection and Movement Recognition of Neuro Signal”. Journal of
Zhenjian University SCIENCE. pp. 272279. 2004.

ZhangX.,YangY.,Xu X.ZhangMing. “WaveletBasedNeuroFuzzyClassificationfor
EMG Control”. Department of Automation, Shanghai Jiaotong University,
Shanghai 200030,China.Vol2,pp.1087 1089,2002.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PORTÁTIL PARA GARANTIZAR EL FUNCIONAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DE HEMODIÁLISIS EN EL INSTITUTO RIÑÓN DE SUCRE.

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A PORTABLE WATER TREATMENT PLANT TO GUARANTEE THE FUNCTIONING OF THE HEMODIALYSIS MACHINES IN THE KIDNEY OF SUCRE INSTITUTE

Samuel Isaac Mora Rodríguez

Estudiante Ingeniería Electrónica –UNAD

smora1692@gmail.com

GIDESTEC

Renzon Rogelio Coavas Beltrán

Docente ECBTI – UNAD

<https://orcid.org/0000-0002-9262-6697>

renzon.coavas@unad.edu.co

GIDESTEC

Fernando José Diaz Martínez

Docente ECBTI – UNAD

<https://orcid.org/0000-0002-9262-6697>

fernandoj.diaz@unad.edu.co

GIDESTEC

Erik Miguel Barrios Montes

Docente ECBTI – UNAD

<https://orcid.org/0000-0002-3482-5284>

erik.barrios@unad.edu.co

GIDESTEC

Wilson de Jesús Arrubla Hoyos

Docente ECBTI – UNAD

<https://orcid.org/0000-0001-7119-7603>

wilson.arrubla@unad.edu.co

GIDESTEC



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

RESUMEN

La combinación del voraz crecimiento de la población humana, la deforestación, alteración del medio y

el mal uso de los recursos naturales, han sido el detonante hacia el surgimiento de nuevas enfermedades, tal es el caso de la insuficiencia renal, la cual es la incapacidad del riñón para cumplir con sus funciones principales como lo es limpiar la sangre; sin embargo, gracias al avance tecnológico existe una máquina que se utiliza actualmente para compensar esta necesidad, realizando diálisis. EL procedimiento de diálisis consiste en la eliminación de las toxinas de la sangre, este proceso, básicamente extrae la sangre para ser tratada con un líquido purificador, es en esta etapa en el que el fluido y la calidad del agua juegan un papel fundamental. La máquina en su delicado proceso de diálisis requiere de un recurso hídrico permanente con ciertas características especiales, las cuales se logran mediante tratamiento basado en la eliminación de desechos indeseados, como residuos y microorganismos, donde usualmente es logrado en plantas industriales de gran escala.

Este proyecto va dirigido a diseñar una planta portátil para el tratado del líquido en un proceso de diálisis, aunque actualmente hemos avanzado en el desarrollo de un prototipo, obteniendo muy buenos resultados que cumplen en gran medida con las necesidades manifestadas, es necesario seguir desarrollando estudios con la ayuda de este, por ejemplo, determinar si las condiciones del líquido final de la planta son las requeridas por el proceso. Actualmente, el diseño está enfocado en estudiar un sistema realimentado de control implementado tecnologías de instrumentación para la lectura del



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

permeado y en base a ella realizar el tratamiento con el fin de llegar al objetivo deseado.

Palabras clave: Diálisis Portable, Automatización, Microcontrolador, Instrumentación medica

ABSTRACT

The combination of the voracious growth of the human population, deforestation, alteration of the environment and the misuse of natural resources have been the trigger for the emergence of new diseases, such is the case of renal failure, which is the inability of the kidney to fulfill its main functions as it is to cleanse the blood; However, thanks to technological advances, there is a machine that is currently used to compensate for this need, by performing dialysis. The dialysis procedure consists in the elimination of the toxins from the blood, this process basically extracts the blood to be treated with a purifying liquid, it is in this stage in which the fluid and the water quality play a fundamental role. The machine in its delicate process of dialysis requires a permanent water resource with certain special characteristics, which are achieved through treatment based on the elimination of unwanted waste, such as waste and microorganisms, where it is usually achieved in large-scale industrial plants.

This project is aimed at designing a portable plant for the treatment of liquid in a dialysis process, although we have now advanced in the development of a prototype, obtaining very good results that largely meet the needs expressed, it is necessary to continue developing studies with the help of this, for example, determine if the conditions of the final liquid of the plant are those



una membrana la cual eliminara iones, moléculas, y partículas, un filtro de carbón que purificara el agua tratada de químicos como el cloro, filtro polipropilenos para la retención de arena fina, lodo, óxido, entre otros, lámpara UV para esterilizar bacterias, virus y microorganismos.

Para el control del recurso hídrico y lograr obtener el deseado, se diseñará un sistema automatizado que nos permita adquirir características del líquido mediante el controlador, se determinara si este cumple con las características deseadas o por el contrario debe regresar a un determinado punto del tratado, la información obtenida de los sensores, será representada al usuario por una interfaz hombre máquina (HMI), con la posibilidad de modificar a través de un menú interactivo, las características del agua saliente del sistema.

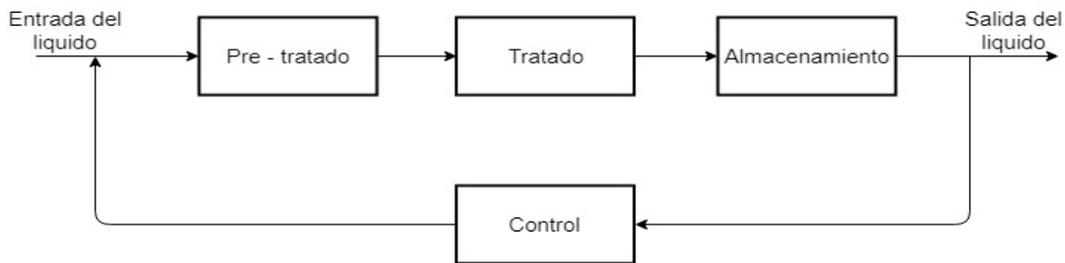


Figura 1 Lazo de control Planta de tratamiento de agua portátil

OBJETIVOS

General

Diseñar una planta portátil para el tratamiento del agua usada en las máquinas de hemodiálisis que garantice su buen funcionamiento y que a su vez sea portable.

Específicos



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Identificar los componentes que se desean eliminar en el agua antes de ser utilizada como suministro en una máquina de hemodiálisis.

Realizar un estado del arte sobre los métodos de diálisis.

Implementar una planta portátil automatizada para el tratamiento del agua.

Examinar el fluido saliente del sistema y determinar si cumple con las condiciones deseadas para el proceso de diálisis.

METODOLOGÍA

En el desarrollo del proyecto aplicado se ejecutarán las siguientes fases.

Fase 1 Iniciación: Revisión y estudio del estado del arte y documentación respecto a procedimientos relacionados al tratamiento del agua para los procesos de diálisis tanto a nivel mundial como nacional.

Fase 2 Planeación: En esta etapa con la ayuda de previa investigación se diseña una planta de tratamiento de agua portátil que cumpla con las condiciones de trabajo de la máquina de hemodiálisis.

Fase 3 Ejecución: Puesto en marcha el prototipo, se toman muestras del líquido saliente para determinar si está cumpliendo con los objetivos planteados y comprobar la eficiencia del sistema a su vez corregir falencias que se puedan presentar.

Fase 4 Conclusión: Se revisa los objetivos y alcances logrados, se documenta lo realizado en la ejecución, como trabajos de investigación y/o artículos científicos, por último, se elabora ficha técnica.



RESULTADOS

Generación de nuevo conocimiento o desarrollo tecnológico

Producto esperado	Descripción
Prototipo experimental	Diseño físico de planta de tratamiento de agua portátil
Ficha técnica	Documento de características y condiciones de trabajo del prototipo
Trabajo de grado	Recopilación de información donde se plasmará todo lo desarrollado durante el diseño de la planta de tratamiento de agua portátil.
Manual de funcionamiento	Guía para el usuario final en donde podrá con mayor facilidad manipular nuestro prototipo

CONCLUSIONES

Con el desarrollo del prototipo experimental se logró superar la problemática que venía presentando el instituto del riñón de sucre, respecto a los procedimientos de diálisis extramural, cumpliendo con las condiciones de trabajo de la máquina de hemodiálisis, esta planta portátil de tratamiento de agua tiene una eficiencia actualmente superior al 95%.

Con la publicación de este proyecto, se logra que más personas quieran involucrarse en la solución de esta problemática que se abarca a nivel mundial, incitándolos a realizar diseños y mejoras al mismo.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Con nuestro diseño se obtuvo un amplio conocimiento sobre los procesos para el tratado del agua, dándonos la capacidad de rediseñar y dimensionarnos a diferentes tipos de plantas en cualquier ámbito de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

García, R. P. (2008). Papel fundamental del Sistema de Tratamiento del Agua (STA) en la calidad del agua para hemodiálisis. *Nefrología*, 28(5).

TRATADO DE HEMODIALISIS. Fernando Valderrábano. Cap. 05. Tratamiento agua para Hemodiálisis

García, R. P., & Benítez, P. R. (2012). Tratamiento del agua para hemodiálisis. *Nefrología*, 7(1), 0.

Perez García R, Rodríguez Benítez P. Calidad del líquido de diálisis y sus componentes: agua y concentrados. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds) *Nefrología al Día*.

Carate E., Lapo L., (Jul. 2011). Diseño y construcción de una planta prototipo para purificación de agua de vertientes por el método de ósmosis inversa. Recuperado desde:

<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1053>



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**PLATAFORMA VIRTUAL DE ASISTENCIA FARMACEUTICA SOBRE
INFORMACION DE MEDICAMENTOS: UNA APUESTA INNOVADORA
PARA LA PROMOCION DEL USO ADEUCADO DE MEDICAMENTOS EN
COLOMBIA**

**VIRTUAL PLATFORM FOR PHARMACEUTICAL ASSISTANCE ON
MEDICATION INFORMATION: AN INNOVATIVE COMMITMENT TO THE
PROMOTION OF THE USE OF MEDICINES IN COLOMBIA**

Marco Antonio Márquez Gómez

Docente Escuela de Ciencias de la Salud
Universidad Nacional Abierta y a Distancia

<http://orcid.org/0000-0002-4181-8963>

marco.marquez@unad.edu.co

Grupo de investigación Tecnnosalud

Claudia Elena González Cárdenas

Docente Escuela de Ciencias de la Salud
Universidad Nacional Abierta y a Distancia

<http://orcid.org/0000-0001-5881-6860>

claudiae.gonzalez@unad.edu.co

Grupo de investigación Tecnnosalud

RESUMEN

Los medicamentos constituyen la tecnología médica más utilizada en el mundo contemporáneo. La enorme carencia de información, problemática cada vez más presente en los países en vías de desarrollo, se considera por los especialistas como un elemento vital que atenta contra una efectiva atención de la salud. El presente trabajo explora los diferentes elementos conceptuales y técnicos científicos, necesarios para la implementación de un centro virtual de información de medicamentos en la UNAD. La propuesta de plataforma



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

virtual de asistencia farmacéutica se configurará como un centro virtual de información de medicamentos, el cual constituye un sistema complejo con múltiples interacciones en las diferentes etapas de diseño, desarrollo, implementación, uso y evaluación.

Palabras clave: centro de información de medicamentos, información de medicamentos, informática médica.

SUMMARY

Medicines are the most used medical technology in the contemporary world. The huge lack of information is a problem increasingly present in developing countries, is considered by specialists as a vital element that threatens effective health care. The present work explores the different conceptual and scientific technical elements necessary for the implementation of a virtual information center for medicines in the UNAD. The proposed pharmaceutical virtual assistance platform will be configured as a virtual center for drug information, which is a complex system with multiple interactions in the different stages of design, development, implementation, use and evaluation.

Keywords: medication information center, medication information, medical informatics.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el desarrollo de la farmacoterapia ha ocasionado una verdadera "explosión" de nuevos productos farmacéuticos en el mercado. Esto, a su vez, ha producido un marcado incremento en el uso de nuevos fármacos con complejas propiedades farmacológicas, y en ocasiones, con un



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

estrecho margen terapéutico. Muchos de estos medicamentos presentan serias reacciones adversas, así como otros problemas relacionados con su uso excesivo. (Rosell y Debesa, 2002).

Los medicamentos constituyen la tecnología médica más utilizada en el mundo contemporáneo. Estos han salvado vidas y prevenido enfermedades, fundamentalmente desde la segunda mitad del siglo XX, pero su amplia utilización desde entonces los está convirtiendo en un problema de salud pública. Estudios recientes de farmacoepidemiología revelan que el uso de los medicamentos y sus consecuencias constituyen una de las principales causas de muerte en el mundo desarrollado. (Castro et al, 2006).

ELEMENTOS CONCEPTUALES

Centros de información de medicamentos

La enorme carencia de información, problemática cada vez más presente en los países en vías de desarrollo, se considera por los especialistas como un elemento vital que atenta contra una efectiva atención de la salud. Por consiguiente, el desconocimiento de la información de los medicamentos que circulan en los diferentes países se convierte en uno de los problemas más serios a la hora de prescribir y consumir los medicamentos. (Castro et al, 2006).

Se define Información de Medicamentos como un sistema de conocimientos y técnicas que permite la transmisión de conocimiento en materia de medicamentos, con la finalidad de optimizar la terapéutica en interés del paciente y la sociedad. La Organización Panamericana de la Salud (OMS)



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

define un Centro de Información de Medicamentos (CIM) como una unidad operacional que proporciona información técnica y científica sobre medicamentos, de una forma objetiva y oportuna, constituyendo una estrategia para atender las necesidades particulares de información. (Hall et al, 2006).

La anterior definición, aunque válida, tiene un alcance restringido puesto que solo está orientada a satisfacer las necesidades de información sobre medicamentos del personal asistencial, así que de una manera más amplia, en términos de alcance, pero más precisa en términos de orientar los CIM a fortalecer la estrategia de uso adecuado de medicamentos, se ha propuesto para los CIM el objetivo de proporcionar a profesionales sanitarios, pacientes y población en general, una información con rapidez, alta calidad y confiabilidad, que coadyuve al empleo racional y seguro de los medicamentos (Machado et al, 2014). Esta última definición guiará los esfuerzos de los autores para el establecimiento de un centro virtual de información de medicamentos en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

El papel de las tic en la información de medicamentos

Aun cuando, los sistemas de información tradicionales desempeñan un importante papel, no existen dudas sobre el impacto de las nuevas tecnologías de información y comunicación en la obtención de soluciones de gran impacto y bajo costo. (Rosell y Debesa, 2002).

Sin dudas, la introducción de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el procesamiento y disponibilidad de información sobre medicamentos se ha generalizado en el mundo, debido a las posibilidades que



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

ellas aportan en el acceso descentralizado, elevado nivel de actualización de la información y posibilidades de intercambio de esta entre instituciones y profesionales. (Castro et al, 2006).

La globalización ha producido un gran impacto dentro del mundo de la tecnología informática y de comunicación (TIC), aumentando su aplicabilidad en diferentes áreas, entre ellas la salud y educación. La aplicación y uso de las TIC permite mejorar la calidad de la atención médica, ya que disminuyen procesos, facilita el acceso a guías de práctica clínica y la aplicación de protocolos. También han impulsado el desarrollo de nuevos escenarios para la docencia (teleconferencias, videoconferencias, aulas virtuales, cursos virtuales y sistemas de *software* educativo multimedia). La búsqueda automatizada, el acceso a literatura en formato electrónico, el intercambio de texto, imágenes y sonido, son algunas de las aplicaciones que han hecho de Internet un elemento imprescindible dentro de la práctica médica y de los estándares de educación médica. (Vásquez et al, 2015).

Las TIC permiten un tratamiento sistemático de datos, información y conocimiento en el entorno sanitario y contribuyen considerablemente al progreso de las ciencias de la salud. Entre los beneficios de implementar TIC encontramos que favorecen la continuidad del cuidado gracias a que mejoran la comunicación del equipo de salud y el acceso ubicuo a la información clínica. Otros beneficios de las TIC fueron comprobados a nivel de la disminución de errores de la medicación, principalmente con la utilización de sistemas de prescripción electrónica y sistemas de soporte a la toma de decisiones. (Plazzotta et al, 2015).



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

OBJETIVO

Implementar una plataforma virtual de asistencia farmacéutica sobre información de medicamentos en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

METODOLOGÍA

Estructura de la propuesta

La propuesta de plataforma virtual de asistencia farmacéutica se configurará como un centro virtual de información de medicamentos, el cual constituye un sistema complejo con múltiples interacciones en las diferentes etapas de diseño, desarrollo, implementación, uso y evaluación; por lo que el equipo investigador ha decidido adoptar un modelo socio técnico propuesto por Plazzotta (2015) que permita regular cada uno de los aspectos de la interacción en sus diferentes etapas.

En cuanto a los aspectos procedimentales y técnico científicos relacionados con la implementación del CIM, el equipo investigador adopta la guía para el desarrollo y funcionamiento de los centros de información de medicamentos propuesta por Vacca, López y Cañas (2010).

Las dimensiones del modelo y los principales aspectos técnicos resolver se detallan a continuación:

Hardware, software e infraestructura



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

El Sistema que se adopte debe permitir un registro documental de todas las consultas realizadas por los diferentes medios que se adopten, así como de las respuestas que se emitan.

Contenido clínico

El CIM proveerá dos tipos de información:

- Información pasiva. A través del sistema de consultas el cual estará diferenciado entre personal asistencial y público en general. El sistema de consultas podrá configurarse para atención en sincrónica y asincrónica.
- Información activa. Información generada por iniciativa del CIM comprendiendo las actividades de información, educación, entrenamiento e investigación.

La información disponible para el personal asistencial de manera directa o a través del sistema de consultas, debe permitir la toma de decisiones terapéuticas razonables al tenor de la información científica actualizada, procesada, dirigida y evaluada.

El CIM prestará apoyo a los servicios farmacéuticos de las instituciones con las cuales la UNAD tiene convenios a través de la Escuela de Ciencias de la Salud (ECISALUD).

El CIM proveerá soporte bibliográfico y demás actividades de su competencia a los grupos de investigación para el desarrollo de actividades de investigación.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

El CIM apoyará el fortalecimiento de las redes de tutores de los cursos académicos de la ECISALUD y podrá constituirse en un escenario de práctica profesional para los estudiantes del programa de tecnología en regencia de farmacia.

Interfaz y medios de interacción con el usuario.

El sistema que se implemente debe atender y satisfacer las necesidades individuales de información de medicamentos en tiempo mínimo y sin costos, o a un costo mínimo para los usuarios.

Recurso humano

El CIM debe garantizar el recurso humano para cada una de las actividades tanto sincrónicas como asincrónicas y en el apoyo a otros procesos administrativos y asistenciales.

El CIM debe producir información independiente sobre medicamentos y farmacoterapia, por lo que es conveniente que el personal a cargo no tenga conflicto de intereses o que estos sean declarados al momento de su vinculación.

Organización, políticas y procedimientos

El CIM estará conformado por un coordinador y el personal de atención, cuando se incorporen actividades presenciales en algunos centros de atención, la estructura se replicará.

Entre los procedimientos de operación del CIM se tendrán los siguientes:



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

- Priorización de consultas y referencia a otros CIM en caso de no poder resolverse.
- Contenido y alcance de las respuestas.
- Recepción de consulta, diligenciamiento de respuesta, envío de respuesta y archivo.
- Producción y difusión de información.

Regulaciones internas y externas

El CIM estará vinculado a la ECISALUD y desarrollara sus actividades en el espacio virtual y en los centros presenciales de atención que se dispongan, lo anterior con sujeción a las normas académicas y administrativas de la UNAD, así como a las normas que regulan las practicas asistenciales, información de medicamentos y las normas éticas que apliquen.

Monitoreo y evaluación

El CIM contará con un sistema de evaluación mediante indicadores de proceso, resultado e impacto; estará bajo la supervisión del decano de ECISALUD y presentará ante las instancias correspondientes dentro y fuera de la UNAD los informes a que haya lugar.

RETOS Y DESAFÍOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Más de la mitad de los servicios farmacéuticos del país no cuentan con proceso especial de atención farmacéutica implementado (Márquez et al, 2015), y por consiguiente tampoco cuentan con mecanismos eficientes de acceso a la



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

información sobre medicamentos, lo cual plantea como un importante reto el poder brindar asistencia farmacéutica para la promoción del uso adecuado de los medicamentos.

Por otra parte, las limitaciones en el acceso a internet tanto en cobertura como en ancho de banda suponen un importante desafío a superar articulando de manera adecuada la infraestructura de la UNAD en sus diferentes centros de atención para ofertar donde sea posible el acceso al sistema de información.

Los tiempos de respuesta y la capacitación y entrenamiento del personal al servicio del CIM son dos aspectos igualmente importantes a considerar en los planes de mejoramiento a mediano plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro Armas Ricardo, O'Farrill Mons Esperanza, Ricardo Día Víctor. Información de medicamentos en Cuba: realidad y perspectivas de los sistemas automatizados. Rev Cubana Farm [Internet]. 2006, Dic; 40(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152006000300009&lng=es.

Hall Victoria, Gómez Carolina, Fernández-Llimós Fernando. Situación de los Centros y Servicios de Información de Medicamentos de Costa Rica. Pharmacy Pract (Granada) [Internet]. 2006, Jun; 4(2): 83-87. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1885-642X2006000200006&lng=es.



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Machado Rivero Manuel Osvaldo, Pinto Molina María, del Sol Abdel Bermúdez, Manso Ramón Alberto, Lorenzo Rodríguez Marilyn. Evaluación de los recursos de información en el Centro de Estudio, Documentación e Información de Medicamentos, Villa Clara. Rev Cubana Farm [Internet]. 2014, Sep; 48(3): 446-468. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152014000300011&lng=es.

Márquez Gómez Marco, Bolaños Cardozo José, González Cárdenas Claudia. Evaluación del grado de implementación del proceso de atención farmacéutica en Colombia. Vitae [Internet]. 2015, Oct; 22(supl. 1): S145-S147. Disponible en: <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/vitae/article/view/24890>

Plazzotta, Fernando; Luna, Daniel; González Bernaldo De Quiros, Fernán. Sistemas de Información en Salud: Integrando datos clínicos en diferentes escenarios y usuarios. Rev. Perú. med. exp. salud pública [Internet]. 2015 Abr 32(2). Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000200020&lng=es&nrm=iso.

Rosell Monzón Ania, Debesa García Francisco. Centro de información de medicamentos. Red de farmacoepidemiología de Cuba. ACIMED [Internet]. 2002, Dic; 10(6): 11-12. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352002000600006&lng=es.



III Encuentro Internacional de E-Research **V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Vacca Claudia, López Julián, Cañas Martin. Guía para el desarrollo y funcionamiento de los centros de información de medicamentos (documento borrador). Durg-LA [Internet]. 2010. Disponible en: http://www.durg-la.uab.es/pub/Home/WebHome/Guia_cim_09132010.pdf

Vásquez-Silva Luis, Ticse Ray, Alfaro-Carballido Luz, Guerra-Castañón Felix. Acceso, uso y preferencias de las tecnologías de información y comunicación por médicos de un hospital general del Perú. Rev Peru Med Exp Salud Pública [Internet]. 2015 Jun; 32(2): 289-293. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000200012&lng=en.