



“**INDUSTRIA 4.0**
Y
SOCIEDAD
del
Conocimientos”

Autores: Cab Chan, José Ramón - Escobar Chalarca, María Paulina - Fernández Gaxiola, Consuelo Catalina Gallardo Aguilar, María del Consuelo - García, María Elena Hernández Cruz, Luz María - Hernández Falcón, Julio Jiménez Herrera, Luis Guillermo - Jiménez Mendoza, Araceli - López Muñoz, José - López Valek, Fanny Margarita - Loria Gutiérrez, Arlene - Medina Torres, Guadalupe - Mex Alvarez, Diana Concepción - Moreno Espinoza, Luis Alvaro - Pérez Cabrera, Iñiga - Pérez Olguin, Iván Juan Carlos Ramos Vega, Damaris - Restrepo Zapata, Diego Angelo Rodríguez Díaz, Gloria - Ruiz Escobar, Raul David - Sanabria Ruiz, Luz Stella - Solís, Lilian Nathals - Torres Rojas, Ingrid Selene - Vázquez López, José Antonio - Villalón Guzmán, María Teresa

ISBN: 978-958-53925-0
Editado en Colombia
2022 ©

Página legal

Título de la obra: Industria 4.0 y sociedad del conocimiento

ISBN: 978-958-53925-0-2

Materia: Investigación

Clasificación THEMA: Estudios generales

Colección: CIITA

Público Objetivo: Enseñanza universitaria o superior

Idioma: Español

Tipo de soporte: Pdf

Tipos de acceso: Digital: descarga y online

Editor: Corporación Centro Internacional de Marketing Territorial para la
Educación y el Desarrollo. Corporación CIMTED

Nit: 811043395-0

e-mail: editorialcimted@gmail.com

Sello editorial: Corporación Centro Internacional de Marketing Territorial
para la Educación y el Desarrollo (978-958-53396)
Editado en Medellín – Colombia
Febrero 2022

Tabla de contenido

.....	1
Página legal.....	2
Presentación.....	5
Es Momento del Código	6
IOT en la detección temprana de Covid-19 con base a la frecuencia respiratoria y temperatura corporal.....	17
El logro de competencias básicas para la vida laboral	33
Estudio de los efectos de la pandemia del COVID 19 en la situación financiera de las MiPymes del departamento del Atlántico-Colombia con el fin de identificar estrategias de marketing digital que ayuden a potenciar su reactivación.....	46
Sistema de monitoreo de temperatura y frecuencia cardiaca para el prediagnóstico de Covid-19	61
Las competencias investigativas en los docentes de la Facultad de Marketing y Comunicación- Universidad ECOTEC.	75
Certificado en Salud Mental Colectiva. Propuesta de Programa en Salud Mental Colectiva para médicos en formación en la Universidad Veracruzana, Xalapa.....	84
Dualidad enseñanza virtual-enseñanza presencial en Química	97
Aseguramiento del aprendizaje en la educación superior en medio de la nueva realidad	111

Presentación

La transformación digital de la sociedad del conocimiento está trayendo mayores consecuencias que las que tuvo la revolución industrial. La socialización de la información permitiendo a los participantes en nuestro congresos, avizorar nuevos horizontes y escenarios futuros próximos, ante el incesante cambio de un continuum tecnológico acelerado por una sociedad en un ambiente disruptivo a causa de la pandemia. En forma paralela, el vertiginoso desarrollo del conocimiento ha llevado al hombre a desagregarlo a través de la ingeniería, (como resultado de la integración de las artes y la técnica), de la ciencia y de la tecnología. Cada campo del conocimiento se ramifica en especializaciones, lo cual ha permitido que evolucionen nuevas y muchas profesiones en el mundo. El economista y matemático César Molinas afirma que “Todos los trabajos que no requieran creatividad van a desaparecer”. Por ser la educación el primer eslabón de la cadena del desarrollo, nos corresponde ser los primeros en modernizar y por ende innovar, para renovar el nuevo talento humano de esta generación del conocimiento. La innovación y el cambio es un tema de gran actualidad en la sociedad, en el ejercicio de las diferentes profesiones y en el campo científico, por cuanto progresivamente se avanza hacia una sociedad en la cual el capital esencial es el conocimiento. Con ello el conocimiento se está convirtiendo en el bien más valioso para cualquier organización, y también en el elemento clave para vivir, relacionarse con otros, y crear e innovar productos y servicios. Esto induce “a una nueva fase en la revolución industrial que se enfoca en gran medida en la interconectividad, la automatización, el aprendizaje automatizado y los datos en tiempo real que integra la producción y las operaciones físicas con tecnología digital inteligente, aprendizaje automatizado y “big data” para crear un ecosistema más holístico y mejor conectado para las compañías que se enfocan en la manufactura y la administración de la cadena de suministro”. (EPICOR, 2021)

El CIITA 2021, es un punto de encuentro multidisciplinar, al convocar en un sólo evento tres campos del conocimiento: la innovación, la tecnología y la síntesis de estas, la educación; el entramado se completa a través de experiencias en la sociedad del conocimiento que fortalezcan la formación en el ámbito mundial.

PhD. Roger Loaiza Álvarez

Director General.

Es Momento del Código

Sobre los autores

Mario Oleg García González: Ingeniero en Sistemas Computacionales, con Maestría en Administración, Certificación en Evaluación de Competencias Docentes para la Educación Media Superior (ECODEMS), dominio del idioma Inglés en un 80% (575 TOEFL), experiencia docente en el Nivel Superior de 10 años como profesor de Asignaturas del Área de Matemáticas en la Universidad Politécnica de Pénjamo, 8 años de experiencia docente en el Nivel Medio Superior como profesor de Asignaturas del Área de Matemáticas e Informática en la ENMSP de la Universidad de Guanajuato, Coordinador de Tutorías y Enlace de Investigación de la ENMSP, miembro del padrón de Investigadores del Nivel Medio de la Universidad de Guanajuato, tallerista, ponente y evaluador en eventos de divulgación científica nacional e internacional.

Correspondencia: oleg.garcia@ugto.mx

Jesús Raúl Lugo Martínez: Doctorado en Ciencias en Ingeniería Química, Universidad de Guanajuato. Certificación en Competencias Docentes de la Educación Media Superior (ECODEMS), profesor de matemáticas, química y física en EMS, y matemáticas en el Nivel Superior. Delegado estatal por la Olimpiada de Química. Asesor de alumnos para concursos y olimpiadas de Química y Matemáticas y veranos de investigación científica. Evaluador externo para certificación de competencias docentes (CERTIDEMS). Participación como ponente en congresos nacionales. Integrante de comités, comisiones de órganos colegiados en la UG. Sinodal y lector de tesis en licenciatura. Tutor académico e integrante del padrón de investigadores en el NMS con atención a proyectos de deserción, rezago y transferencia a licenciatura. Publicación de trabajos en revistas nacionales e internacionales.

Correspondencia: lugom@ugto.mx

Mónica Mondelo Villaseñor: Profesor de Tiempo Completo 40 horas, Escuela de Nivel Medio Superior de León, Universidad de Guanajuato, Mtra. En Gestión y Desarrollo, Universidad de la Salle Bajío 2011, Ingeniería Industrial y de Sistemas, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus León 1992, León, Guanajuato, México. **Correspondencia:** m.mondelo@ugto.mx

Roberto Javier Gamboa Santiago: Economista de la Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional, maestro en ingeniería de calidad por la Universidad Iberoamericana y doctor en ciencias del desarrollo humano por la Universidad del Valle de Atemajac. Profesor de tiempo completo en el departamento de estudios organizacionales de la división de ciencias económico-administrativas de la Universidad de Guanajuato. Catedrático en la especialidad de posgrados de gestión de la calidad en instituciones de educación superior y consultor- asesor en el diseño y desarrollo, implementación y mantenimiento de sistemas de gestión de la calidad ISO 9001.

Correspondencia: rgamboa@ugto.mx

Lina María Montoya Suárez: Magíster en Ingeniería de Software (U. de M.), Especialista en Ingeniería de Software (U. de M.), Ingeniera de Sistemas (U. de M.). Docente Investigadora de la Universidad Católica Luis Amigó, miembro del grupo de investigación SISCO de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura Medellín-Colombia.

Correspondencia: lina.montoya@amigo.edu.co

Resumen

La educación en la actualidad enfrenta a uno de sus más grandes retos, el fortalecer al proceso enseñanza – aprendizaje en los estudiantes mediante la aplicación de una novedosa y emergente manera, la virtualidad. Los docentes entonces se han visto obligados a implementar diversas estrategias didácticas en la búsqueda del conocimiento esperado de sus alumnos, sobre todo en las unidades de aprendizaje en donde recae el mayor índice de reprobación, específicamente las relacionadas con el área de las matemáticas.

Una de las alternativas que poco se han utilizado y por ende valorado es la programación, tomando en cuenta que ésta puede dotar a los educandos una capacidad de razonamiento lógico y un pensamiento estructurado que incita a la creatividad y por ende a la imaginación.

El principal objetivo de esta propuesta es plantear el uso de la programación a través de videojuegos y Karel siendo este el lenguaje de programación utilizado por la Olimpiada de Informática en nuestro país. Dichas herramientas fueron consideradas como complemento a lo abordado en el aula de clases en la materia de Álgebra I durante la segunda parte del año 2020. Para subsanar el estrés referido por los estudiantes por el encierro provocado por la pandemia generada por el COVID 19.

La experiencia permitió comprobar grandes ventajas de la metodología, aunque también algunas desventajas para ciertos alumnos, debido a la complejidad intrínseca de la programación.

Palabras Claves: Tecnología, Programación, Aprendizaje, Conocimiento, Estrategia.

Its Code time

Abstract

Education today faces one of its greatest challenges, strengthening the teaching-learning process, in students by applying a novel and emerging way, virtuality. Teachers have then been forced to implement various didactic strategies in search of the expected knowledge of their students, especially in the learning units where the highest failure rate falls, specifically those related to the area of mathematics.

One of the alternatives that have been little used and therefore valued is programming, considering that this can provide students with a capacity for logical reasoning and structured thinking that encourages creativity and therefore imagination.

The main objective of this proposal is to propose the use of programming through videogames and Karel this being the programming language used by the Computing Olympiad in our country. These tools were considered as a complement to what was approached in the classroom in the subject of Algebra I during the second part of 2020.

To remedy the stress reported by students due to the confinement caused by the pandemic generated by COVID 19.

The experience allowed to verify great advantages of the methodology, although also some disadvantages for certain students, due to the inherent complexity of programming.

Keywords: *Techonolgy, Programming, Learning, Knowledge, Strategy .*

Introducción

La programación es una rama de la informática dedicada a la traducción del lenguaje humano al lenguaje máquina, diversos autores afirman que ésta de cierta manera por su naturaleza constituye una actividad que involucra al pensamiento matemático. Así mismo una de las grandes ventajas con que cuenta dicha actividad tal como lo es el análisis y planteamiento a diversos problemas que pudieses surgir.

Programar permite al alumno explorar las dinámicas que rigen sus propios pensamientos, genera un razonamiento lógico y aumenta la autocrítica por medio de la corrección de sus errores.

La razón principal de enseñar matemáticas mediante la programación se debe a que el alumno necesita replantearse los conceptos matemáticos para poder traducirlos a un lenguaje que la computadora comprenda, pudiendo favorecer la adquisición de estrategias en la resolución de problemas. Además, el conocimiento ganado en programación puede también ser utilizado para discutir conceptos y problemas de matemáticas.

De manera particular ciertos autores han llegado a comprobar que el uso de la programación mejora significativamente el rendimiento de estudiantes, principalmente en aquellos que se consideran dotados en el área de las matemáticas. En esta propuesta se planteó el uso lúdico de la programación en estudiantes de bajo nivel académico, visualizando resultados favorables en los mismos.

Este escrito exhibe la experiencia vivida por parte de los profesores del Nivel Medio Superior de la Universidad de Guanajuato, durante el proceso enseñanza – aprendizaje con alumnos irregulares de la unidad de aprendizaje Álgebra I. Los detalles operativos, metodológicos, resultados y conclusiones de estos.

Desarrollo

Una de las problemáticas evidenciadas en el sistema educativo de México durante la pandemia provocado por el SARS- COV2 fue la migración de experiencias a las diversas plataformas electrónicas, y por ende de la manera de aprender. Hoy en día no existen condiciones equitativas entre los estudiantes en México por lo que las sospechas de rezago son cada vez más grandes tal como lo menciona Lloyd (2020). Por su parte, Mendoza Rojas (2020) advierte que el presupuesto destinado a la educación terminará afectando al

sector educativo, lo que no presagia oportunidades de crecimiento en un entorno post-Covid de recesión económica.

De acuerdo con la información de la Doctora en Ciencias Políticas con Especialidad en Sociología, Marion Lloyd, en su trabajo “Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19”, texto proveniente del libro “Educación y Pandemia. Una visión académica”, por el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE) de la UNAM, menciona que entre los factores que condicionan el acceso a una educación de calidad en línea, opción a la que se apostó como primera instancia para llevar educación a los alumnos, son, la clase social, la raza, la etnia, el género, la ubicación geográfica y el tipo de institución al que pertenecen.

Por otro lado, asertivamente Barrón (2020), menciona de forma el instante situacional de México como país con respecto a la pandemia por COVID 19, al hacer emitir lo siguiente: “Es un momento coyuntural en el que se pone de manifiesto la crisis de la estructura económica, política y social vigente; en consecuencia, la población ha visto alterada su estabilidad familiar, profesional y laboral”.

Es necesario, entender, pero sobre todo comprender que hoy en día estamos frente ante una nueva generación de alumnos que, se encuentra está vinculada con la tecnología digital, lo cual ha modificado sus formas de aprender, sus intereses y sus habilidades. Sin embargo, esto no significa que puedan aprender únicamente con el uso de la tecnología; saben usarla para comunicarse, para las redes sociales, pero no necesariamente la emplean como un recurso de aprendizaje. (Cotec, 2020)

La aceleración en la educación actual parece corresponder con lo que afirma Hartmut Rosa cuando enuncia como “estabilización dinámica” (Montero, 2020); es decir, una necesidad de seguir corriendo para permanecer en donde hemos permanecido.

El presente estudio fue realizado con un grupo de 45 de estudiantes de tres instituciones diferentes del mismo subsistema de Escuelas de Nivel Medio superior de la Universidad de Guanajuato, las cuales fueron: Escuela de Nivel Medio Superior de León, Escuela de Nivel Medio Superior de Guanajuato y la Escuela de Nivel Medio Superior de Pénjamo. Los jóvenes que colaboraron con la propuesta constaban de una edad de entre 14 y 15 años, mismos que fueron elegidos por los bajos resultados académicos obtenidos en una prueba de diagnóstico que evidenció deficiencias en el área de las matemáticas.

Una vez seleccionados a los participantes se realizó un análisis pertinente de la manera en como se les iba a insertar en el mundo de la programación de una manera lúdica, pero sobre todo agradable y divertida. Es por ello que luego de un arduo análisis se decidió utilizar World of Go, Compute it, Programming Hub y Karel como las herramientas de apoyo en el aprendizaje de la programación, misma que fueron usadas durante 15 sesiones de una hora. Entre los motivos de la elección de estas plataformas resaltan que se tratan de software libre, de fáciles de instalar y actualizar, además poseen una gran interfaz gráfica.

Software	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15
World of go	■	■	■	■											
Compute It					■	■	■								
Karel								■	■	■	■	■	■		
Programming Hub														■	■

Figura 1. Cronograma de actividades. Fuente: Propia.

Toda vez que se eligieron las herramientas se propuso a los estudiantes en cuestión trabajar de manera extra-clase con las aplicaciones en la solución de diversas pruebas para de esta manera iniciar con la generación de pensamiento constructivo y de alguna manera mitigar el estrés del confinamiento por la pandemia. Así mismo se solicitaba a los alumnos la entrega de evidencia a través de capturas de pantalla de las encomiendas para la elaboración de su portafolio de evidencias.

Durante las primeras 4 semanas en aras de generar confianza en la propuesta de parte de los participantes se trabajó con un video juego de nombre “World of go”, que permitía en la generación de conocimiento abstracto entre los estudiantes mediante la construcción de estructuras que pudieran conectar extremos, dando solución a situaciones reales.



Figura 2. Interface del video juego World of Go. Fuente: Propia.

Para el periodo abarcado de las semanas 5 a las 7 se laboró con el manejo de ciclos y repeticiones, esto como parte de la generación de lógica – matemática por parte de los estudiantes, para ello se utilizó la plataforma de nombre Compute it. Así mismo es importante mencionar que al concluir los retos solicitados por dicho software los participantes son acreedores de un reconocimiento por su destreza mental, situación que generó motivación en los estudiantes.

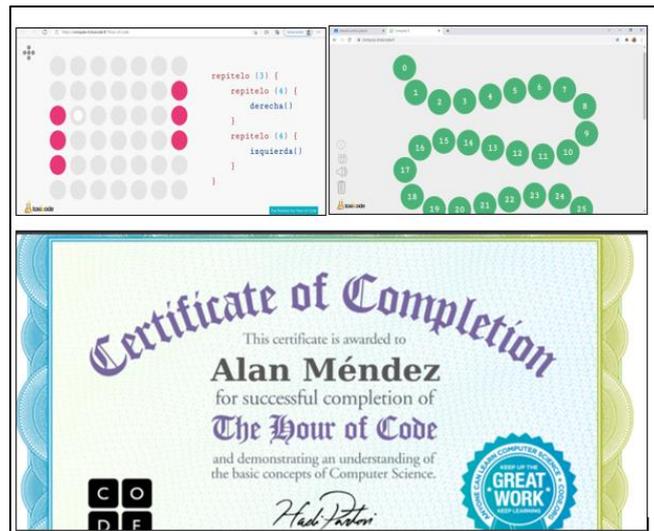


Figura 3. Interface y reconocimiento del video juego Compute It. Fuente: Propia.

En lo que refiere a las semanas correspondientes de la 8 a la 13, el trabajo se formalizó profundamente mediante la implementación de Karel un software utilizado en la olimpiada de informática en México, con la plena intención de provocar un pensamiento sistémico y secuencial en los participantes, pero más aún lograr un análisis y planteamiento en la resolución de problemas.

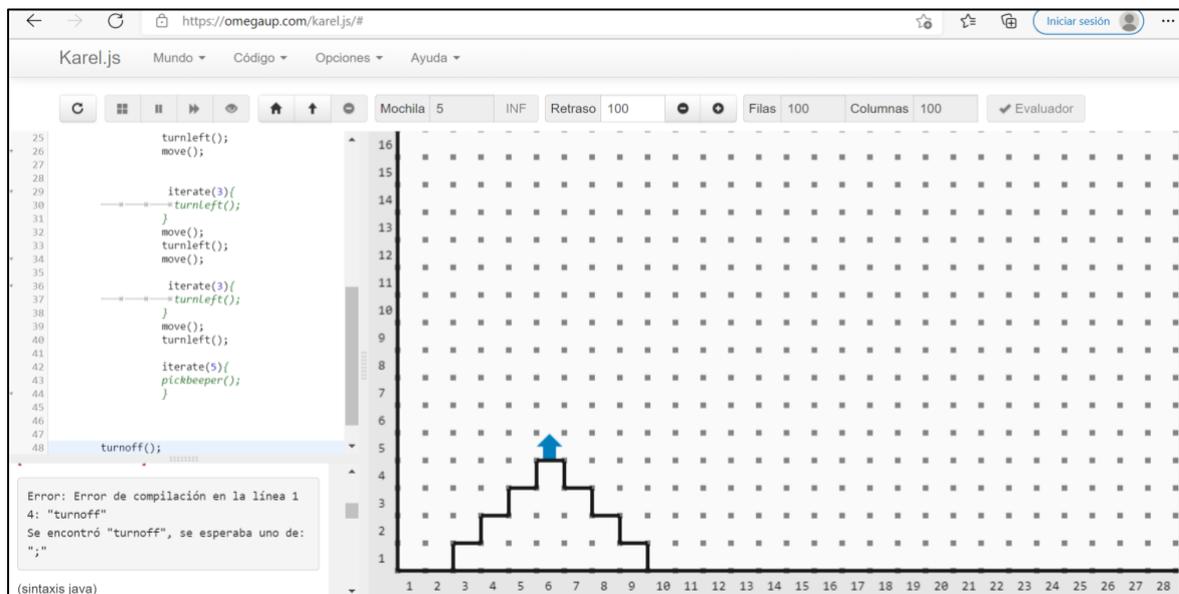


Figura 4. Interface de la plataforma Karel. Fuente: Propia.

Para cerrar la propuesta en las últimas dos semanas se trabajó con la aplicación para móviles llamada Programmig Hub, en ella los alumnos pudieron programar pantallas a través de lenguaje HTML, un lenguaje secuencial y de simple entendimiento. Los participantes luego de haber trabajado en esta plataforma manifestaban cierta emoción y satisfacción por lograr un producto final.

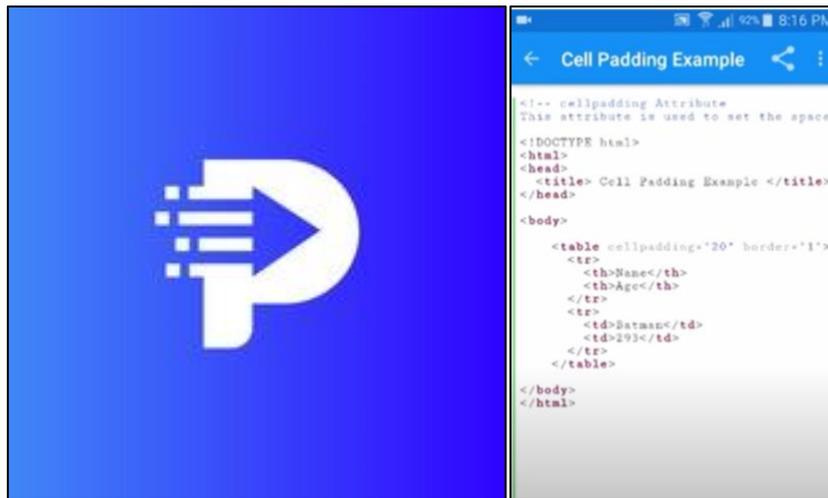


Figura 5. Interface y logo de la aplicación Programming Hub. Fuente: Propia.

Durante el periodo en donde se llevó a cabo la propuesta, se estuvo dando el seguimiento pertinente en 15 semanas, para de esta manera poder medir el rendimiento académico de los estudiantes, y contrastarlo con su evaluación correspondiente.

Luego de haber transcurrido el primer parcial los resultados obtenidos no fueron del todo alentadores en cuanto al rubro de las calificaciones, sin embargo, los profesores de los estudiantes involucrados mencionan una mayor participación por parte de estos en clases, así mismo una congruencia en las dudas presentadas y un avance en la consecución de conocimiento significativo.

Para el segundo parcial se observó una notable mejora, puesto que el porcentaje de estudiantes aprobados se incrementó en mas del doble, dichos resultados se presumen, fueron aseguran los docentes de los participantes de la propuesta debido a la autocrítica en la corrección de los errores tenidos en el primer parcial, aunado al razonamiento crítico utilizado en el planteamiento de los problemas sugeridos.

Para concluir la evaluación de los estudiantes se llevó a cabo el tercer parcial en donde continuó la tendencia al alza en lo que refiere al porcentaje de aprobación de la muestra. Tal como se muestra a continuación.



Figura 6. Resultados Académicos obtenidos. Fuente: Propia.

Por último, con el fin de obtener datos que pudiesen otorgar el éxito de la metodología planteada se solicitó a los alumnos contestaran una encuesta en donde la mayoría externaba su aceptación a la propuesta, por considerarla apropiada y agradable.

El 93.3% de los estudiantes encuestados mencionaron sentirse motivados con la metodología implementada, toda vez que los resultados académicos fueron mejorando, aunado con la resolución y entendimiento de problemas gracias al análisis crítico obtenido.

Así mismo el 88.8% recomiendan la estrategia de apoyo en la concepción de conocimientos para el álgebra, esto debido a que la autocrítica creada en ellos a partir de la identificación de errores en la resolución de problemas, argumentan que luego del entendimiento de las áreas de oportunidad lograron un aprendizaje significativo.

En lo que refiere al contenido de la materia el 100% estudiantes mencionan que el contenido no es tan complejo y laborioso, una vez que se lleva a la par la propuesta, esto debido a que esta les complementa en la adquisición de conocimientos.

Dentro de los inconvenientes encontrados por los estudiantes el 17.8% cita tener problemas de conectividad y de infraestructura para poder tener acceso a los recursos propuestos en la estrategia complementaria.

El 88.8% ha encontrado en la propuesta un agente estimulante en la concepción y entendimiento de términos de la materia, debido a que lo consideran que el tiempo invertido fue definitivamente fuera de estrés y en cierta manera divertido.

Discusión de resultados

En la enseñanza de la Informática, ha sido recurrente el estudio del proceso de formación y desarrollo de las habilidades. Se destacan las investigaciones realizadas por Alea, Miqueo y Aguiar (2005), Díaz y Crespo (2010) y Expósito et. al. (2001) quienes demuestran la existencia de una tendencia a circunscribir las habilidades informáticas a la manipulación de software, ya sean de carácter general o específicos. Sin embargo, la Informática cuenta con disciplinas en las que no basta solamente desarrollar habilidades en la manipulación de software, como el campo de la programación. Es por ello que la propuesta definitivamente coincide y se pretende expandir a otras áreas, en aras de proponer una nueva estrategia que coadyuve a la mejora educativa que no sólo México exige si no el mundo entero.

Al analizar en la temática, Díaz (2013) cita que no existe unanimidad en la denominación y estructura de las habilidades informáticas específicas que debe adquirir el estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje de una disciplina. Por tal razón, propone un sistema de habilidades que toma en consideración las similitudes encontradas en los estudios realizados por autores de diferentes países, entre los que se destacan Fischer (2011), Sánchez (2007), Suárez (2008) y Vasconcelos (2007). En donde se priorice la generación de conocimiento significativo en los educandos, es decir que mediante el análisis pertinente de las diversas problemáticas el alumno logre plantear y proponer soluciones, situación que en definitiva coincide con lo aquí expuesto.

Durante la planeación y el desarrollo de la propuesta, se realizó un análisis exhaustivo para conocer los resultados obtenidos de estrategias que guardaban cierta similitud a la presente y se encontró que la gran mayoría de los de artículos existe una tendencia creciente en la preocupación científica relacionada con el uso del lenguaje de programación en la educación formal, motivo por el cual consideramos el tema expuesto

como de total importancia en la generación de investigaciones de índole educativo y tecnológico.

Conclusiones

Los resultados obtenidos fueron en general positivos puesto que el 60% de los estudiantes que fueron objeto de esta, tuvieron un incremento en su desempeño dentro de la materia de Álgebra I.

La pandemia generada por el COVID 19 llegó y tomó por sorpresa al mundo, considero que emitir algún juicio definitivo es apresurado, sin embargo, conocer y reflexionar acerca de cómo esta transición tomó a instituciones, profesores y estudiantes. Las instituciones y profesores tuvieron unos pocos días para lograr migrar la docencia de la modalidad presencial a la educación virtual.

Los profesores han incrementado sustancialmente la cantidad de actividades que ellos mismos desarrollan y las que plantean a sus estudiantes. Esto ha tenido como resultado un fuerte incremento en la cantidad de horas frente a la computadora.

El uso de la programación y de la lógica es una excelente alternativa para los docentes en su tratamiento de temas algebraicos, pues refuerzan los conocimientos adquiridos, mejorando al mismo tiempo sus conocimientos matemáticos.

Además, durante las sesiones se observó que esta metodología favoreció el interés de los estudiantes en la asignatura en cuestión. Pese a los buenos resultados obtenidos, la puesta en práctica de esta metodología no resultó eficiente en un cierto porcentaje de los alumnos debido a dificultades de infraestructura y equipamiento.

De cualquier manera, debido a la complejidad de la programación, resulta imprescindible tener en cuenta la atención a la hora de aplicar la metodología aquí descrita.

El conocimiento abstracto generado por la programación resultó un agente de impacto en el aprendizaje de los estudiantes, toda vez que se logró mitigar el mecanicismo (memorización de procesos) en la adquisición de conocimientos, así mismo se comprobó cómo se coadyuvó a la generación de criterios y emisión de soluciones de las diversas problemáticas que se les plantaban a los alumnos.

Referencias.

Aguilasocho, D. (2004). Propuesta metodológica para la enseñanza de la programación en el bachillerato mexicano. (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico «Félix Varela Morales», Santa Clara.

Alea, M., Miqueo, J. y Aguiar, A. (2005). Consideraciones sobre las habilidades fundamentales en la enseñanza de la informática. Universidad del Deporte Nancy Uraña Romagosa. V Conferencia Internacional Científico Pedagógica de Educación Física y Deportes.

Báez, J. y Onrubia, J. (2016). Una revisión de tres modelos para enseñar las habilidades de pensamiento en el marco escolar. *Perspectiva Educativa. Formación de Profesores*, 55(1), 94-113. Recuperado de <http://www.perspectivaeducacional.cl>.

Barrón, C. (2020). La educación en línea. Transiciones y disrupciones. En H. Casanova (coord.), *Educación y pandemia. Una visión académica* (pp. 66-74). México: IISUE-UNAM.

Fundación Cotec para la Innovación (2020). *Covid-19 y educación: problemas, respuestas y escenarios. Documento técnico de análisis de la situación educativa derivada de la emergencia sanitaria, documento*, Madrid: Fundación Cotec para la Innovación

Díaz, K. I. (2013). *Las habilidades informáticas de la programación en la formación inicial del profesor de la especialidad Informática. (Tesis doctoral)*. Universidad de Ciencias Pedagógicas «Félix Varela», Santa Clara,

Díaz, K. I. y Crespo, T. (2010). La conceptualización de las habilidades informáticas. *Revista electrónica IPLAC*, No.5. Recuperado de <http://www.revista.iplac.rimed.cu>.

Expósito, C., Cruañas, J., Gener, E.J., de la Noval, N., Rivero, A. y Peñalver, L. (2001). *Algunos elementos de metodología de la enseñanza de la informática*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Fierro, E. R. (2016). *Utilización de la analogía en la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Programación. (Tesis doctoral)*. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara.

Fischer, P. (2011). *Theaching programming to beginners*. Recuperado de <http://www.2.imm.dtu.dk>.

Lloyd, M. (2020). Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de Covid-19. En H. Casanova (coord.), *Educación y pandemia. Una visión académica* (pp. 115-121). México: IISUE-UNAM

Mendoza, J. (2020). *Presupuesto federal de la educación superior en dos décadas y primeros impactos de la crisis sanitaria de 2020*. En H. Casanova (coord.), *Educación y pandemia. Una visión académica* (pp. 92-102). México: IISUE-UNAM

Montero, D. (2020). La modernidad y sus desafíos. Una conversación con Hartmut Rosa. *Revista de Humanidades* (41), 281-307.

Sánchez, J. (2007). *Apuntes de fundamentos de programación*. Recuperado de <http://lawebdelprogramador.com>.

Suárez, F. (2008). *Modelo de enseñanza de la programación desde su dimensión didáctica basado en CUPÍ2*. Recuperado de <http://fjsuarezv.blogspot.com>.

Thomas A. Angelo y K. Patricia Cross Classroom assessment techniques: A handbook for college teachers Jossey-Bass Publishers, 1993 (segunda edición).

Vasconcelos, J. (2007). Basic strategy for algorithmic problem solving. Recuperado de <http://www.cs.jhu.edu>.

IOT en la detección temprana de Covid-19 con base a la frecuencia respiratoria y temperatura corporal

Santiago Eduardo Corrales Medina, Leonardo Juan Ramírez López
Universidad Militar Nueva Granada
Colombia

Sobre los autores

Santiago Eduardo Corrales Medina: Estudiante de último semestre de ingeniería en telecomunicaciones de la Universidad Militar Nueva Granada. Certificado en seguridad informática de Google y administrativo de jefes de área de trabajo seguro en alturas. Actualmente hace parte del proyecto INV-ING-3491 con título “Sistema basado en internet de las cosas para la captura, monitoreo y análisis de bioseñales para la atención en casa en tiempos de emergencia sanitaria asistente” en el que desarrolla actualmente su opción de grado.

Correspondencia: est.santiago.corral@unimilitar.edu.co

Leonardo Juan Ramírez López: Ingeniero Electrónico, Especialista en Instrumentación Electrónica, Magister en Ingeniería Sistemas y Doctor en Ingeniería Biomédica. Investigador Senior y líder del grupo de Investigación en Telemedicina de la Universidad Militar Nueva Granada clasificado A por Min Ciencias. Profesor titular de la Universidad Militar Nueva Granada en Pregrado, Maestría y Doctorado en áreas innovación y metodología de investigación. Autor de 87 publicaciones indexadas, 49 nacionales, una patente internacional y dos nacionales, una solicitud de patente nacional, tres software científico y ponente en más de 100 congresos internacionales.

Correspondencia: est.leonardo.ramirez@unimilitar.edu.co

Resumen

CONTEXTO: Seguimos viviendo en pandemia a nivel mundial por el virus del covid-19. Esta ha cambiado nuestras vidas haciéndolas más sedentarias en un ambiente virtual y remoto. En Colombia se reportan más de 4.9 millones de casos, de los cuales cerca de 14 mil están activos. **PROBLEMA:** El diagnóstico rápido y acertado del covid-19 es un tema de interés científico por la alta mortalidad a nivel mundial y ser más acentuado en países en desarrollo. Por esto, la falta del oportuno diagnóstico ha generado saturación de los centros hospitalarios. **OBJETIVO:** Este estudio presenta el desarrollo de un sistema para la detección temprana del virus a partir del monitoreo por sensores de internet de las cosas de la temperatura corporal y frecuencia respiratoria. **MÉTODO:** Se aplica el uso de simuladores de paciente para formular escenarios de la enfermedad en cuestión, así como la correlación estadística para determinar la dependencia de cada una de las mediciones en el sistema de detección y alertar en tiempo real sobre los síntomas relacionados con el contagio del virus covid-19. **RESULTADO:** Se presenta un diseño de arquitectura de internet de las cosas funcional que mide, procesa, almacena y visualiza los resultados del análisis de las variables en tiempo real que muestran en sus pruebas iniciales alta fiabilidad y confiabilidad de los resultados para el diagnóstico temprano del virus covid-19.

Palabras Claves: Covid-19, arquitectura IoT, pre diagnóstico, monitoreo, temperatura corporal, frecuencia respiratoria, simuladores.

IOT in the early detection of Covid-19 based on the respiratory rate and body temperature

Abstract

CONTEXT: We continue to live in a global pandemic due to the covid-19 virus. This has changed our lives by making them more sedentary in a virtual and remote environment. In Colombia, more than 4.9 million cases are reported, of which about 14 thousand are active. PROBLEM: The rapid and accurate diagnosis of covid-19 is a subject of scientific interest due to the high mortality worldwide and being more accentuated in developing countries. For this reason, the lack of timely diagnosis has generated saturation of the hospital centers. OBJECTIVE: This study presents the development of a system for the early detection of the virus from the monitoring by internet of things sensors of body temperature and respiratory rate. METHOD: The use of patient simulators is applied to formulate scenarios of the disease in question, as well as the statistical correlation to determine the dependence of each of the measurements in the detection system and alert in real time about the symptoms related to the contagion of the covid-19 virus. RESULT: A functional internet of things architecture design is presented that measures, processes, stores and visualizes the results of the analysis of the variables in real time that show in its initial tests high reliability and reliability of the results for the early diagnosis of the covid-19 virus.

Keywords: covid-19, IoT architecture, pre diagnosis, monitoring, body temperature, respiratory rate, simulators.

Introducción

La pandemia de covid-19 ha puesto en manifiesto que existe un déficit en prevención de enfermedades de fácil transmisión en todo el mundo [1], al colapsar de todos los sistemas de salud con su aparición, generando un índice alto de mortalidad, no solo a causa del virus sino por el déficit de atención a los demás pacientes con otras afecciones que no podían hacer uso de los servicios médicos. Es por ello que las industrias tecnológicas han intervenido con grandes avances tecnológicos de la industria 4.0 brindando soluciones tanto en desarrollo de hardware como en desarrollo de software para evitar futuros colapsos [2].

Por su parte, una de las principales tecnologías utilizadas para cumplir con estas funciones es el internet de las cosas, el cual puede definirse como la conexión de objetos físicos en una red abierta que tiene la capacidad de autogestionarse para, de esta manera, monitorear y compartir datos y así actuar y reaccionar frente a cambios del entorno [3]. El internet de las cosas llega a cumplir un papel fundamental, ya que con su gran variedad de sensores puede ser perfectamente utilizado como instrumento dentro del ámbito médico[4], teniendo en cuenta, a partir de equipos de hardware, las principales afecciones detectadas que causa el virus como son la afección respiratoria [5], y la afección por temperatura [6,7], ya que estos signos vitales son perfectamente medibles a través de sensores que pueden recopilar información para ser almacenada o visualizada en tiempo real. Se han realizado diferentes pruebas en el ámbito de la investigación que vincula el

uso de esta tecnología con la mitigación de la propagación a través de arquitecturas instaladas en puntos clave de propagación como aeropuertos, supermercados, transporte público. entre otros [8], además de ser efectivo para pre diagnosticar y monitorear a las personas [9], ya que estos dispositivos no solo censan y guardan datos, sino que también establecen una comunicación en donde, partiendo de unas variables estandarizadas, expresan unos a otros los valores de los signos vitales [10].

A pesar de estos nuevos mecanismos que se han desarrollado a través de diversas investigaciones, a día de hoy no se cuenta con una arquitectura sólida que correlacione las variables de estos signos vitales para poder darle un prediagnóstico y un monitoreo de manera remota a los pacientes que sufren del virus [11], lo que incurre en la no implementación de estas medidas de monitoreo remoto, generando que las personas tengan que salir de sus hogares para poder recibir atención médica especializada, incurriendo así en más riesgo y posibles contagios en las personas que tienen contacto con ella, ya sean médicos, enfermeras o personas del común en el transporte público [12].

Gracias al modelo de prediagnóstico que se desarrolló, no solo se logra detectar de manera oportuna los síntomas de las personas a las que se les diagnostique con el virus, sino que también se logra, en época de pandemia, una monitorización de estos signos vitales para que haya un aislamiento mucho más oportuno de la persona que padece del virus en cuestión y así brindar más seguridad al paciente desde su hogar, de la misma manera que se mitiga la salida del paciente de su hogar para poder evitar el principal problema de las pandemias que es la fácil transmisión.

Materiales y método:

Como marco en el desarrollo del proyecto se planteó una metodología basada en principios ágiles [13], con ciclos iterativos e incrementales que usan el proceso de desarrollo unificado como referente en lo relacionado con las etapas de cada ciclo, denominada como Proceso Unificado de Rational –RUP [14]. Así, se propone generar una estrategia de manera ordenada y medible, con opciones de rápida adaptación en los ciclos o fases que se soliciten.

Este estudio aplica metodología exploratoria para analizar la problemática en el prediagnóstico de pacientes en ambientes remotos para la fase preliminar. Para esto se realizó una previa investigación de bases de datos en donde se identifican patrones comunes de los signos vitales [15] así como patrones inestables en personas con algún tipo de enfermedad o afección en el cuerpo [16,17]. Con estas se puede analizar los comportamientos reales de pacientes sin necesidad de realizar pruebas propias para la investigación y así mitigar el contacto con pacientes humanos. Contando ya con el comportamiento normal de personas saludables y pacientes con algún tipo de enfermedad, se procedió a realizar la investigación sobre las afectaciones del virus covid-19 en el cuerpo [18] para de esta manera ver cómo se correlacionan directamente estos daños con los patrones recopilados en las bases de datos y de esta manera ligarlo a de la identificación de la variabilidad de los signos vitales [19] para así entender cómo se debe realizar la programación de las alarmas que advertirán cuando el cuerpo no esté funcionando de manera correcta.

Para la correlación de dichas variables se utilizó el método ANOVA el cual realiza el análisis de la varianza para comparar múltiples medidas [20], de esta manera se puede hallar una relación directa entre los signos vitales estudiados para este caso.

Desarrollo del sistema Internet de las Cosas

Fase A: Desarrollo del hardware IoT

Para extender el análisis funcional de IoT utilizará la metodología GOMS [21], el cual define las Metas (G), los objetos (O), los métodos (M) y reglas de selección (S) de cada una de las funcionalidades y puntos críticos.

Actividad 1: Requerimientos de diseño

Actividad 2: Red de sensores médicos y ambientales

Actividad 3: Diseño de nodos y red niebla.

Fase B: Modelo conceptual de pruebas

Se aplicaron modelos conceptuales para replicar los rasgos de interés del sistema real. A estos modelos conceptuales se les conoce como simulación. Se considerará la preparación de un modelo de una situación real (sistema), para después realizar experimentos sobre el modelo.

Es importante aclarar que durante todo el desarrollo del proyecto se recurre a la tecnología de nuestros laboratorios de simulación médica con maniqués (robots) para las pruebas de validación del sistema desarrollado, sin apelar a voluntarios-pacientes, empleado métodos de simulación [22]. A través de estos podemos generar escenarios, cambiando las variables de sus signos vitales y así recrear de la manera más precisa posible la patología indicada, en este caso sería la infección por el virus del covid-19, para estos simuladores se permite variar los parámetros de temperatura, frecuencia cardiaca, pulso, frecuencia respiratoria, oxigenación en sangre y presión sanguínea y así proveer datos de lo más cercanos posibles.

Se cuenta con el acceso a los simuladores gracias a que se tiene la entera disposición del laboratorio de simulación de la Universidad Militar Nueva Granada el cual se encuentra en la sede de la Facultad de Medicina en el Hospital Militar Central. Dentro de este se cuenta con una gran variedad simuladores, entre estos están simuladores de paciente de adultos, heridos en combate, maternas, recién nacidos, e infantes. En el caso de esta investigación se usaron los simuladores SimMan 3G [23] y MegaCode Kelly [24] los cuales son los simuladores adultos sin ningún tipo de condición o afectación, esto debido a que los adultos tienden a ser la mayor población afectada por el virus. Estos dos simuladores nos permiten la configuración de parámetros y recopilación de datos minuto a minuto de cada uno de estos signos vitales nombrados anteriormente.

Estos datos que son generados por los simuladores al ejecutar los escenarios, son validados a través de herramientas de visualización de big data [25] en las que podemos ver gráficamente el comportamiento del paciente y de esta manera corroborar la correlación entre las variables que se trabajan en esta investigación

Desarrollo

Implementación del IOT en escenarios médicos

La industria 4.0 es un enfoque innovador para desarrollar nuevos equipos y sistemas capaces de mejorar el campo médico. El internet de las cosas crea un nuevo mundo de posibilidades en el ámbito virtual al generar una conectividad y un intercambio de datos entre los dispositivos, permitiendo así la capacidad de generar información y resultados de alta calidad en el campo de la medicina [26].

Los sensores que se manejaron en esta investigación son muy precisos, debido a que se hace uso de la plataforma MySignals, esta es una plataforma de desarrollo para dispositivos médicos y aplicaciones de eHealth [27]. Esta plataforma cuenta con varias herramientas de visualización y monitoreo propios de su proveedor, sin embargo, estos tienen costos agregados solo por el uso de la plataforma lo cual son gastos que no van de la mano con el proyecto, es por esto que no se hizo uso del software de pago. Para suplir estos servicios se utilizaron otros programas que de igual manera nos facilitaron la visualización y el almacenamiento de los datos. Por parte el MySignals solamente se hizo uso de la arquitectura de sensores que esta integra. A través de esta se pueden medir más de 15 parámetros biométricos diferentes gracias a sensores replicados a los mismos utilizados en hospitales para monitorear los signos vitales de los pacientes reales, para este caso se hará uso primordial del sensor de flujo de aire, que mide la frecuencia respiratoria a través del aire que el paciente despiden por la nariz y por la boca y el sensor de temperatura corporal para que ésta sea medida en grados centígrados [28].

El otro escenario de donde fueron extraídos datos fue a través de sistemas tecnológicos para el estudio de estas variables como es el caso del uso de los simuladores de paciente. Estos simuladores ya integran dentro de sí una red de sensores que actúa en consecuencia de la programación realizada desde el computador al que se encuentra conectado [29]. De esta manera se pueden crear escenarios a través de plantillas en donde se generen patrones de comportamiento a través de ciclos de subida y bajada de signos vitales como los estudiados en el covid 19 y así recrearlos lo más exacto posible para generar los datos necesarios para el estudio de esta correlación.

Correlación de variables

Gracias a los estudios previos realizados para el inicio de la investigación de la enfermedad causada por el virus, se encontró información sobre la variabilidad de los signos vitales, tenemos que las principales variables que se pueden determinar para realizar un prediagnóstico son las de temperatura y de frecuencia respiratoria [6], esto se debe a que son los primeros síntomas efectuados en el cuerpo y los primeros signos vitales en verse afectados cuando el virus entra en el individuo, los cuales se manifiestan en una neumonía o pseudo neumonía por parte de las afecciones respiratorias y como fiebre por parte de las afecciones a la temperatura corporal.

Seguido a esto se continuó con la investigación de la correlación entre estas dos variables ya que el objetivo era encontrar un punto de inflexión en el que la frecuencia respiratoria se viera influenciada por la temperatura y viceversa, para que de esta manera se encontrara ese punto de alerta que es el término base para dictaminar el envío de la alarma cuando se estuviera realizando el monitoreo.

Parámetros de medición

Los parámetros que fueron utilizados para la medición de las variables fueron estipulados por las mismas especificaciones de los sensores de MySignals [23].

Para el caso de la respiración son medidos a partir de la frecuencia respiratoria en unidades de packs per minute (ppm) en un rango de 0 a 60 ppm y la intensidad de la respiración que es medida en unidades de Voltios y en un rango entre 0 y 3,3 Voltios.

La representación gráfica de cómo son vistos los parámetros medidos en el sensor de flujo de aire es vista de la siguiente manera.



Figura 1: Representación gráfica del sensor de flujo de aire

Para definir los parámetros estándar de la respiración, se basó en los establecidos para el número de ventilaciones por minuto según el rango de edades [30].

Para el caso de la temperatura corporal se hizo la medición a través del sensor de temperatura integrado en el MySignals que mide los parámetros a partir de la temperatura corporal del paciente, en unidades de grados Celsius (°C) y en los rangos de cero (0) a cincuenta (50) grados Celsius

Se tuvo en cuenta como referencia la cantidad normal promedio de grados centígrados según la edad de cada paciente, de esta manera se tendrá un estándar del estado natural del paciente [30].

La representación gráfica de cómo son vistos los parámetros medidos en el sensor de temperatura corporal se presentan de la siguiente manera



Figura 2: Representación gráfica del sensor de temperatura corporal

Red de sensores IOT

Como se ha mencionado anteriormente la red de sensores va directamente conectada con el Core de MySignals, de esta manera tendremos una arquitectura de conexión sólida y confiable ya que esta cuenta con unos parámetros de medición muy precisos debido a los sensores de alta fiabilidad.

De esta manera se pudo conectar a un solo Core los sensores principales (flujo de aire y temperatura) y en caso que se necesite la conexión de nuevos sensores que nos ayuden al monitoreo del paciente, se puede realizar de una forma más sencilla, teniendo en cuenta, de la misma manera, nuevas correlaciones con los nuevos signos vitales [27].

Arquitectura internet de las cosas

La topología propuesta para la arquitectura de internet de las cosas se basa en el protocolo MQTT el cual es el protocolo de comunicación enfocado a la conectividad M2M (Machine to machine) el cual permite la comunicación entre dispositivos ya sea de manera alámbrica o inalámbrica [31], este funciona bajo el protocolo TCP/IP para contar con la mayor fiabilidad en los datos y que no haya pérdida de información en el momento de realizar la transmisión

Este protocolo ofrece varias ventajas en su uso, partiendo por la seguridad con la que son transmitidos los datos ya que estos son enviados a un servidor central que realiza la distribución de los mismos dentro de toda la red. Este también aporta sencillez y ligereza lo que lo hace ideal para los sensores que se manejan en el ámbito médico por su escasa potencia y su denso y constante funcionamiento por la monitorización 24 horas.

Para el funcionamiento del protocolo MQTT se hace uso de diferentes componentes dentro de este, los principales son

Broker MQTT: Es el servidor central, este permite y restringe las conexiones de los dispositivos. De la misma manera se encarga de gestionar todos los datos que están siendo

publicados por los sensores y decide qué suscriptores quieren recibirlos según el interés de cada uno de ellos

Publicador/suscriptor: En MQTT existen publicadores y suscriptores de datos. El publicador puede ser el sensor de temperatura corporal que se encarga de estar enviando datos cada cierto tiempo y el suscriptor será el destinatario del dato, el cual debe indicar al broker su interés de recibir dicho dato en específico a través de los temas previamente establecidos.

Temas: Se refiere a la jerarquía dentro del broker que se le brinda a los mensajes MQTT, de esta forma, a quien publica los mensajes se le asigna un tema y quien se suscribe a determinado tema recibe solo los mensajes que le interesan.

Mensajes: Hay varios tipos de mensajes según la función que desee ejecutar. Los mensajes más usuales suelen ser: connect, publish, subscribe, y disconnect, los cuales son identificados dentro de la red con un código hexadecimal para cada uno.

Calidad de servicio (QoS): Es una de las partes más importantes del protocolo ya que con esta se define la fiabilidad con la que serán enviados los datos. Para la definición de estos existen tres niveles que van del 0 al 2 según la necesidad del suscriptor.

QoS 0: Sin reconocimiento

QoS 1: Con reconocimiento

QoS 2: Asegurado [32, 33].

El protocolo MQTT tiene soporte para todo tipo de lenguajes de programación así que puede ser implementado con Microprocesadores tales como Arduino o Raspberry PI

Para este caso se creó un broker MQTT para implementar en el hardware-software Arduino ya que este es el core en el que está basada la tarjeta MySignals, este cumple con las funciones anteriormente descritas, permitiendo la extracción de los datos a partir de un código desarrollado con las propias librerías de MySignals para arduino [27], con las cuales podemos hacer una extracción específica de cada sensor y de esta manera realizar la correlación de las variables para las determinadas alertas que son configuradas para cuando alguna de estas genere un cambio fuera de los parámetros normales establecidos.

VISUALIZACIÓN DE LOS DATOS

Para realizar la visualización de toda la información, este se divide en dos softwares diferentes, uno para realizar la visualización de las bases de datos y otro para la visualización en tiempo real.

Para la visualización de los datos recopilados por los simuladores de paciente se hizo uso de Power BI, una herramienta de microsoft encargada de conectar datos, modelarlos y visualizarlos con facilidad mediante la creación de informes personalizados [34], de esta manera se logra dar una lógica a todos los datos recopilados a través de diferentes gráficas generadas en el programa.

Para la visualización en tiempo real de los datos generados por los sensores de MySignals se hizo uso de la plataforma ThingSpeak, la cual es un software de recopilación de datos en la nube [35], este permite el monitoreo en tiempo real de la información que está siendo extraída de los signos vitales del paciente en cuestión. Al ser virtualizada esta información, es accesible para cualquier persona en cualquier lugar del mundo para que de esta manera sea posible una monitorización 24 horas, 7 días a la semana.

Esta plataforma también brinda soporte para equipos MQTT permitiendo ser utilizado como broker y adaptando la red de sensores a un funcionamiento centralizado y efectivo para no depender de otros softwares de conectividad.

Resultados:

Correlación de variables

Como resultado de las investigaciones realizadas y del análisis del método ANOVA, se encontró que dicha correlación entre la temperatura corporal y la frecuencia respiratoria es difícil de localizar, pero la siguiente relación es la que parece estar mayoritariamente de acuerdo con los demás estudios.

Por cada grado centígrado aumentado, se aumenta de dos a cuatro respiraciones por minuto ($\Delta RR/^\circ C$ de 2.0-4.0 brpm).

Gracias a esto se pudo implementar, bajo parámetros estudiados con antelación, el sistema de alertas de riesgo para el paciente, teniendo en cuenta que el rango normal de temperatura corporal es de 36.5 °C a 37.5 °C y el rango normal de la frecuencia respiratoria es de entre 12 y 18 respiraciones por minuto [36].

Validación de toma y visualización de datos

Como técnica de validación de la toma de datos propuesta para los simuladores de paciente, se utilizó la construcción de escenarios de prototipo, generando a partir de patrones en los cambios de la temperatura y la frecuencia respiratoria como si del desarrollo de la enfermedad causada por el virus del covid 19 se tratara y de esta manera lograr extraer los datos en crudo como si fuera directamente de un paciente real. El resultado de la programación de estos escenarios nos arroja una medición de cada signo vital por cada minuto de simulación entre los que se encuentra la emisión de CO₂, la temperatura, la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, oxigenación en sangre, presión sanguínea diastólica, presión sanguínea sistólica, el ph, entre otros. La presentación de los datos en crudo de muestra de esta manera.

```
<aidb time="0" id="27" name="layDown" iv1="0" iv2="0" dv="0.000000000000000000"/>
<aide time="0"/>
<endw time="0"/>
<mold time="0" var="overrideFeEndCO2" value="0.053295932678821878"/>
<mold time="0" var="overrideTemperature" value="37.219999999999999"/>
<mold time="0" var="overrideCVP" value="6"/>
<mold time="0" var="overrideCyanosisStart" value="0.69999998435378075"/>
<mold time="0" var="overrideCyanosisFull" value="0.52999998815357685"/>
<mold time="0" var="overrideSecretionSweat" value="1"/>
<mold time="0" var="overrideHeartRate" value="55"/>
<mold time="0" var="overrideRespRate" value="20"/>
<mold time="0" var="overrideSaO2" value="86"/>
<mold time="0" var="overrideSAP" value="100"/>
<mold time="0" var="overrideDAP" value="60"/>
<mold time="0" var="overrideFeEndCO2" value="0.053295932678821878"/>
<mold time="0" var="overrideTemperature" value="37.219999999999999"/>
<mold time="0" var="overrideCVP" value="6"/>
<mold time="0" var="overridePAPSystolic" value="25"/>
<mold time="0" var="overridePAPDiastolic" value="10"/>
<mold time="0" var="overridePCWPMean" value="9"/>
<mold time="0" var="overrideCO" value="0.093332999999999999"/>
<mold time="0" var="overrideEtO2" value="0.16"/>
<mold time="0" var="overrideEtN2O" value="0"/>
<mold time="0" var="overrideEtAnaesthetic" value="0"/>
<mold time="0" var="overridePH" value="7.4000000000000004"/>
<mold time="0" var="overrideICP" value="14"/>
<mold time="0" var="overrideTofNumber" value="4"/>
<mold time="0" var="overrideTofRatio" value="0.9999999764825821"/>
<mold time="0" var="overridePtcNumber" value="15"/>
<mold time="0" var="OverrideCanDisplaySaO2SatLimit" value="40"/>
<mold time="0" var="time" value="Stopped"/>
```

Figura 3: Datos en crudo entregados por el simulador

Para la revisión y visualización de estos datos en crudo, como se mencionó anteriormente, se hizo uso de la herramienta Power BI de Microsoft, la cual nos permitió visualizar de manera gráfica los resultados emitidos por el simulador y de esta manera se pudo corroborar, según los parámetros normales de los signos vitales establecidos en la investigación y junto con el equipo médico de la Universidad Militar Nueva Granada, si los parámetros emitidos demuestran que el paciente está en estado normal o en estado de alerta.

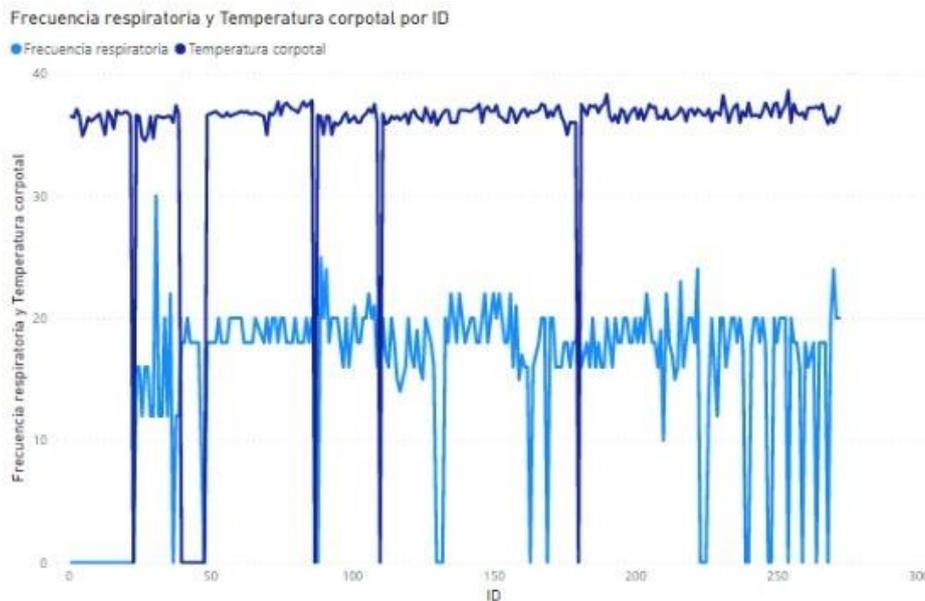


Figura 4: Representación gráfica de los datos en crudo del simulador

Siguiendo bajo los mismos conceptos manejados en el desarrollo del proyecto, nos basamos en ThingSpeak para la recopilación y visualización de los datos de los sensores MySignals en la nube en tiempo real.

Para la recopilación de datos se hizo uso el sensor de temperatura corporal y flujo de aire, el cual cuenta con 3 pequeños módulos receptores de flujo de aire que enviarán toda la información que recopila al broker de MQTT de ThingSpeak previamente conectado a través de las claves generadas por la plataforma, esto con el fin de lograr el envío directo de datos entre el core My Signals y el ThingSpeak y de ésta forma cumplir a cabalidad con la recolección de los datos y la visualización de los mismos, para este caso los datos son almacenados en un archivo .csv que se muestran agrupados de una manera secuencial.

	A	B
1	Respiration rate	
2	18	
3	17	
4	14	
5	15	
6	17	
7	15	
8	14	
9	15	
10	16	
11	16	
12	15	
13	17	
14	14	
15	15	
16	15	
17	14	
18	14	

Figura 5: Almacenamiento de datos de los sensores MySignals en .csv

Seguido a esta recopilación de datos, se adaptaron las gráficas en la plataforma para que así el mismo sistema de sensores muestre la visualización en tiempo real y de esta manera interpretar los datos mucho más efectivamente desde cualquier parte del mundo.

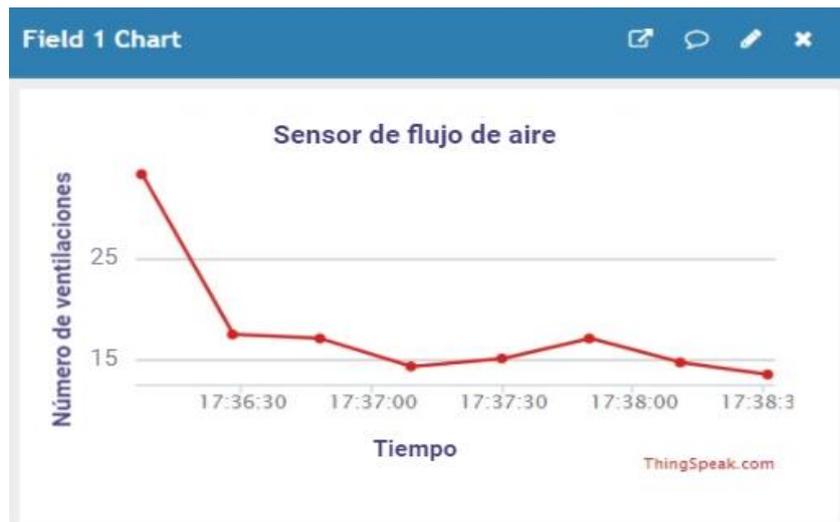


Figura 6: Representación gráfica de los datos en tiempo real de los sensores

Discusión de resultados:

Delgado, Giron, Chanchi, Márceles y Dionizio. Presentaron un sistema de hardware-software para la captura de signos vitales especialmente ritmo cardíaco [37], a través de este generan alertas que permiten determinar el estrés mental del paciente partiendo de la variabilidad del ritmo cardíaco. El sistema fue construido bajo el uso de una placa de hardware libre Arduino Mega. El principal beneficio de este sistema entregado es la portabilidad del hardware, pero este no permite la recopilación de información para ser almacenada en una base de datos.

Farahani, Firouzi, Chang, Baharoglu, Constant y Mancodiya. Proponen una arquitectura para un ecosistema de salud basado en el internet de las cosas [38], en esta sugieren cambiar la atención médica centralizada en clínicas y hospitales por un enfoque

centralizado en la atención al paciente. Proponen nuevos retos para estas arquitecturas como la gestión de los datos, la escalabilidad para futuros proyectos, regulaciones e interoperabilidad. El ecosistema eHealth planteado aborda el problema desde el aislamiento de las funciones concretas de la tecnología sin revelar mayor detalle en el monitoreo y análisis de las variables fisiológicas evaluadas.

Gutierrez Ardila, Cubillos Calvachi, Piedrahita Gonzalez, Montenegro Marín y Gaona García. Desarrollaron una arquitectura de internet de las cosas basada en un sistema orientado a servicio de monitoreo de signos vitales [39]. Este sistema permite realizar chequeos preventivos al paciente haciendo uso de un dispositivo móvil y una banda de monitoreo de signos vitales. La solución propuesta hace uso de una metodología de análisis basado en la probabilidad la cual genera un diagnóstico preventivo sobre las afecciones, especialmente cardiacas. El sistema propuesto aporta la identificación de módulos de internet de las cosas en el campo de la salud, sin embargo, esta no hace uso de analítica de datos, solo realiza un prediagnóstico a través de probabilidades, pero hace uso de bases de datos para el almacenamiento de los datos.

Kumar. Propone una arquitectura de internet de las cosas para sistemas de salud de extremo a extremo haciendo uso de Intel Curie (un módulo del tamaño de un botón que convierte cualquier objeto en “inteligente”) [40]. De esta manera da a conocer una solución mucho más centrada en la atención en hardware. También se realizan aportes en temas de revisión de conceptos, tecnologías y escenarios típicos de aplicaciones para los sistemas de internet de las cosas, esto nos permite aprovechar el desarrollo de servicios de diferentes fabricantes y promover la generación de arquitecturas en el campo de la salud. Dentro de estas arquitecturas anteriormente exploradas por los autores, no se evidencia el uso de capas para el desarrollo de las arquitecturas por lo que las tareas se cumplen de manera parcial o incompleta las funcionalidades de cada capa

Conclusiones

En este artículo se propuso como un aporte al ámbito médico en época de pandemia, con una arquitectura de internet de las cosas para la construcción de un sistema de monitorización y análisis de signos vitales enfocándose en la frecuencia respiratoria y la temperatura corporal para el servicio de pre diagnóstico y asistencial de salud en casa.

Esta arquitectura fue presentada con el fin de ser un aporte destacable por su alta fiabilidad en los datos, este resultado se consiguió a través de los métodos confiables de correlación de variables junto a los parámetros de medición médicamente comprobados y soportados, así mismo se logró por la realización de pruebas preliminares haciendo uso de bases de datos tomadas de internet de las cuales se extrajo un análisis de los datos de las personas realizando tareas cotidianas con las que se pudo comprobar cuáles eran los patrones normales de los signos vitales.

Para llegar directamente al problema planteado, fue necesario concretar más pruebas preliminares para la validación de los parámetros, esto se logró al adentrarse más en toda la sintomatología de la enfermedad causada por el virus del covid 19. Para esto fue muy efectivo el uso de los simuladores de paciente, ya que con este método se mantiene a los investigadores en un ambiente fuera de riesgo, seguro y sin involucrar terceros. Para la creación de escenarios simulados con la sintomatología de la enfermedad, se realizaron

variaciones de los signos vitales se de manera cíclica, pertenecientes a comportamientos propios de un paciente con la enfermedad, con la creación de tramas donde se estableció una variación de los datos y el tiempo de duración de dicha trama. El resultado de este proceso arroja unos datos valiosos sobre cómo se comportaba el paciente bajo las afecciones de la enfermedad y cómo se realizaba la variación de los signos vitales, lo que dio pauta a la utilización de sensores.

Estos sensores se establecieron para ya ser implementados y vinculados en entornos de salud reales al ser conectados al paciente real (mi persona), Se detectó que estos tienen una gran calidad para la recopilación, alta fiabilidad en los datos y la monitorización del paciente. Con la comprobación de estos parámetros tan importantes para la calidad de la recopilación de la información se procedió a realizar la creación de la arquitectura de internet de las cosas, ésta se realizó con un Core Arduino Uno, haciendo uso de todos los parámetros del protocolo MQTT ya que este permite la comunicación M2M entre todos estos sensores para la determinación del estado del paciente, si se encuentra en estado normal o en estado crítico para finalmente ser recopilados en la plataforma ThingSpeak con su base de datos .csv y gráficas de visualización en la nube, lo que permite a profesionales evaluar el estado del paciente desde cualquier parte del mundo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Militar Nueva Granada por el soporte a través del proyecto INV-ING-3491 y a su Vicerrectoría de Investigaciones por la gestión de este proyecto

Referencias:

[1] Alagili, D. E., & Bamashmous, M. (2021, 1 octubre). *The Health Belief Model as an explanatory framework for COVID-19 prevention practices*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876034121002434>

[2] Cabieses, B., Faba, G., & Espinoza, M. (2013, 28 octubre). *The Link Between Information and Communication Technologies and Global Public Health: Pushing Forward*. liebertpub. www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/tmj.2012.0232?journalCode=tmj

[3] S. Naveen and S. Hegde, “Study of IoT: Understanding IoT Architecture, Applications, Issues and Challenges,” *Int. J. Adv. Netw. Appl.*, pp. 477–482, 2016, [Online]. Available: <http://www.ijana.in/Special Issue/ S105.pdf>. (S105.pdf (ijana.in))

[4] Javaid, M., & Khan, I. H. (2021, 1 abril). *Internet of Things (IoT) enabled healthcare helps to take the challenges of COVID-19 Pandemic*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212426821000154>

[5] Khriji, L., Ammari, A., & Bouaafia, S. (2021, 14 mayo). *COVID-19 Recognition Based on Patient’s Coughing and Breathing Patterns Analysis: Deep Learning Approach*. IEEE Xplore. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9435454>

[6] Zhu, N., Zhang, D., & Wang, W. (2020, 20 febrero). *A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China*. The New England Journal of Medicine. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa2001017>

[7] Li, M., Rozgić, V., & Thatte, G. (2010, 9 agosto). *Multimodal Physical Activity Recognition by Fusing Temporal and Cepstral Information*. IEEE Xplore. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5545734>

[8] Kumar, K., Kumar, N., & Shah, R. (2020, 1 enero). *Role of IoT to avoid spreading of COVID-19*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666603020300026?via%3Dihub#bib7>

[9] Bassan, N. A., Hussain, S. A., & Qaraghuli, A. A. (2021, 1 enero). *IoT based wearable device to monitor the signs of quarantined remote patients of COVID-19*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352914821000782>

[10] Kristiani, D. G., Triwiyanto, T., & Nugraha, P. C. (2019, 28 octubre). *The Measuring of Vital Signs Using Internet Of Things Technology (Heart Rate And Respiration)*. IEEE Xplore. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8884312>

[11] Eysenbach, G., & Jadad, A. R. (2011, 7 junio). *Evidence-based Patient Choice and Consumer health informatics in the Internet age*. PubMed Central (PMC). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1761898/>

[12] Chen, C., & Frey, C. B. (2021, 1 octubre). *Culture and contagion: Individualism and compliance with COVID-19 policy*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167268121003140>

[13] R. J. Winter, “Agile Software Development: Principles, Patterns, and Practices,” Perform. Improv., 2014.

[14] P. Kroll and P. Kruchten, Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner’s Guide to the RUP. 2003.

[15] Jain, G. (2021, 18 febrero). *Mobile Health Human Behavior Analysis*. Kaggle. <https://www.kaggle.com/gaurav2022/mobile-health>

[16] Shahane, S. (2021, 3 septiembre). *In Hospital Mortality Prediction*. Kaggle. <https://www.kaggle.com/saurabhshahane/in-hospital-mortality-prediction>

[17] S.-L.H. (2020, 22 junio). *COVID-19 - Clinical Data to assess diagnosis*. Kaggle. <https://www.kaggle.com/S%3ADrRio-Libanes/covid19>

[18] Pimentel, A. F., Redfern, O. C., & Hatch, R. (2020, 1 noviembre). *Trajectories of vital signs in patients with COVID-19*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957220304408>

[19] Raji, A., & Jeyasheeli, P. G. (2016, 7 enero). *IoT based classification of vital signs data for chronic disease monitoring*. IEEE Xplore. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8884312>

[20] Rodrigo, J. A. (2016, enero). *ANOVA análisis de varianza para comparar múltiples medias*. Ciencia De Datos. https://www.cienciadedatos.net/documentos/19_anova

[21] L. R. Huesmann, S. K. Card, T. P. Moran, and A. Newell, "The Psychology of Human-Computer Interaction," *Am. J. Psychol.*, 2006.

[22] Castillo, A. (2012, 27 enero). *Metodología de la simulación - Simulación*. Google Sites. <https://sites.google.com/site/angelicaarandacastillo/metodologia-de-la-simulacion>

[23] Laerdal Medical. (2020). *SimMan 3G*. <https://laerdal.com/es/products/simulation-training/emergency-care--trauma/simman/>

[24] Laerdal Medical. (2020a). *MegaCode Kelly*. <https://laerdal.com/es/products/simulation-training/emergency-care-trauma/megacode-kelly/>

[25] Wang, L., Ranjan, R., & Kołodziej, J. (2015, 1 febrero). *Software Tools and Techniques for Big Data Computing in Healthcare Clouds*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167739X14002283>

[26] Javaid, M., & Haleem, A. (2019, 1 mayo). *Industry 4.0 applications in medical field: A brief review*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352081719300418>

[27] Cooking Hacks. (2017, febrero). *MySignals HW v2 - eHealth and Medical IoT Development Platform for Arduino*. <https://www.cooking-hacks.com/mysignals-hw-ehealth-medical-biometric-iot-platform-arduino-tutorial.html>

[28] Libelium. (2016). *MySignals - eHealth and Medical IoT Development Platform*. MySignals. <http://www.my-signals.com/>

[29] Laerdal. (2014). *SimMan 3G Manual de usuario*. http://cdn.laerdal.com/downloads/f3393/SimMan_3G_User_Guide_Spanish.pdf

[30] Rondón, E. A., Ordoñez, M. E., & Ccorahua, M. S. (2019, 1 septiembre). *Saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y respiratoria en recién nacidos a término en poblaciones de altura*. SciELO. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312019000300002&lang=es

[31] Durani, Y. (2012, octubre). *Los pulmones y el sistema respiratorio*. RCHSD. <https://www.rchsd.org/health-articles/los-pulmones-y-el-sistema-respiratorio/>

[32] DITEL. (2020, 13 octubre). *Protocolo MQTT*. Ditel Diseños y Tecnología S.A. <https://www.ditel.es/protocolo-mqtt/>

- [33] *Conceptos fundamentales para entender MQTT*
Aprende sobre el mundo de la automatización.
<https://www.vesterbusiness.com/cinco-conceptos-fundamentales-para-entender-mqtt/>
- [34] SmartNest. (2020). *4 Guía MQTT - Smartnest ES*.
<https://documentacion.smartnest.cz/guia-mqtt>
- [35] Microsoft. (2021). *Qué es Power BI | Microsoft Power BI*.
<https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/>
- [36] MathLab. (s. f.). *IoT Analytics - ThingSpeak Internet of Things*. ThingSpeak.
<https://thingspeak.com/>
- [37] D. Delgado, D. Girón, G. Chanchí, K. Márceles, and S. Dionizio, “*Sistema para la Detección y Seguimiento de Afecciones Cardíacas Soportado en SBC*,” *Rev. Ibérica Sist. de Tecnol. Información*, vol. E17, pp. 717–728, 2019, doi: 1646-9895
- [38] B. Farahani, F. Firouzi, V. Chang, M. Baharoglu, N. Constant, and K. Mancodiya, “*Towards fog-driven IoT eHealth : Promises and challenges of IoT in medicine and healthcare*,” *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 78, pp. 659–676, 2018, doi: 10.1016/j.future.2017.04.036
- [39] C. Gutierrez-Ardila, J. Cubillos-Calvachi, J. Piedrahita-Gonzalez, C. Montenegro-Marín, and P. Gaona-García, “*Sistema IOT para el auto-diagnóstico de enfermedades del corazón usando la evaluación matemática de la dinámica cardiaca basada en la teoría de la probabilidad*,” *Rev. Ibérica Sist. de Tecnol. Información*, vol. 17, pp. 1–10, 2019, doi: 1646-9895.
- [40]. N. Kumar, “*IoT Architecture and System Design for Healthcare Systems*,” in *International Conference On Smart Technology for Smart Nation*, 2017, pp. 1118–1123, <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=8358332>.

El logro de competencias básicas para la vida laboral

José Manuel Salum Tome, Phd
Doctor En Educación
Universidad Católica de Temuco

Resumen

En el contexto de la Educación Técnica Profesional, la Modalidad Dual ha constituido una apuesta del Ministerio de Educación de Chile para mejorar la formación Técnica Profesional en la Enseñanza Media. El cambio ha involucrado una innovación curricular en torno al desarrollo de competencias básicas donde, además del docente y el aula tradicional, concurren otros agentes y otros escenarios que comparten la labor de enseñar. En este contexto la investigación consignada, de acuerdo a sus objetivos y formulación metodológica, describe las características de la formación Técnico Profesional Dual de la especialidad de Administración del Complejo Educacional Monseñor Guillermo Carlos Hartl de la comuna de Pitrufquén, en Chile. Se pretende indagar la efectividad del currículo integrado a través de la evaluación de logro de las competencias básicas de alumnos/as que cursan el 4° Año Medio de dicha especialidad (con modalidad Dual), en directa relación al perfil de egreso y profesional exigido y en contraste, con la de alumnos de la especialidad de "Electricidad", sin la Modalidad Dual.

Palabras clave: Diseño curricular, currículum, competencias básicas, didáctica, metodología.

Abstract

In the context of Vocational Technical Education, Dual Mode has been a commitment of the Ministry of Education of Chile to improve training Professional Technical High School. The change has involved a curricular innovation around the development of core competencies where besides the teacher and the traditional classroom, attend other agents and other scenarios that share the work of teaching. In this context the research contained, according to its objectives and methodological formulation describes the characteristics of the Dual Vocational Technical Training specialty Administration Educational Complex Monsignor William Carlos Hartl Pitrufquén commune in Chile. It aims to investigate the effectiveness of integrated curriculum through the evaluation of achievement of basic skills alumni / ae who attend the 4th Year Half of that specialty (Dual mode) directly related graduate profile and professional required to and in contrast with that of students in the specialty of "Electricity" without the Dual Mode.

Keywords: Curriculum design, curriculum, basic skills, teaching methodology.

«Me lo contaron y lo olvidé,
lo vi y lo entendí,
lo hice y lo aprendí»

Confucio, pensador chino de 551 a. C. - 479 a.C.

Justificación

Para Monsalve (1999), la formación profesional es un factor fundamental que permite el crecimiento de la persona como trabajador y como ciudadano, ya que con esta logra alcanzar de manera eficiente los objetivos de una organización, contribuyendo así mismo al desarrollo económico del país. De igual forma, señala, se incrementa la satisfacción de las necesidades humanas tales como la autoestima, la seguridad y la moral en el trabajador. Generar las condiciones para el aprendizaje a lo largo de la vida de las personas es un desafío de orden mayor, es lo que el país requiere asumir para avanzar en su crecimiento basado en el desarrollo sustentable, en la integración y en el progreso de las personas, Concha (2001). Dicho desafío aumenta cada día como consecuencia de los cambios que representa la ya establecida globalización, que afecta a todos los ámbitos del quehacer mundial, y particularmente al mercado laboral. En Chile dichos cambios han dado pie a una revisión de los tradicionales lazos que ligan a la educación con el trabajo, a fin de potenciar efectivamente los sistemas educativos y de responder a los nuevos paradigmas de la sociedad, en particular del mundo productivo, González (2008).

En un Informe preparado para el Simposio Inter Regional sobre Estrategias para Combatir el Desempleo y la Marginalización de los Jóvenes de la OIT (1999), ya se señalaba que, para solucionar el problema de la cesantía y la consecuente pobreza, era necesaria la instauración de sistemas duales de aprendizaje y educación cuidadosamente orientados, los que aportarían al crecimiento del sector estructurado

de la economía desde una activa participación tripartita de los participantes de dicho sistema (Estado – Empresa – Estudiante).

Dada la situación del país, donde la tasa de desempleo juvenil ha duplicado la tasa promedio –en los estratos económicos más bajos, es cuatro veces–, la GTZ por primera vez en Chile, comienza a prestar sus servicios de cooperación técnica para la implementación del Programa de Educación Dual en Chile. Se trata del mismo sistema, con su ayuda, fue desarrollado con éxito en Alemania y que se presenta como empresa propiedad del Gobierno Federal Alemán, para trabajar en pro de mejorar de modo duradero las condiciones de vida de la población de los países en desarrollo y en proceso de reformas y para preservar, de este modo, las bases naturales de la existencia como se espera que suceda en nuestro país.

Desde 1992 se han experimentado las potencialidades y la viabilidad de este modelo en la realidad chilena, introduciendo la propuesta Dual como una alternativa para la Enseñanza Media Técnica Profesional en el marco de la reforma de la Educación Media, FOPROD (2002).

La idea esencial de la propuesta Dual para la Enseñanza Media Técnica Profesional, es la introducción de la empresa en forma sistematizada junto al conocimiento teórico adquirido por los alumnos de 3º y 4º. Se busca así que los aprendizajes se produzcan de manera integrada y alternada en los dos sitios. A tal efecto, es importante que la oferta educacional guarde una cierta relación con las posibilidades laborales y su dinámica en el entorno local / regional del liceo o establecimiento docente.

Esta modalidad de Educación Técnico Profesional es definida por el FOPROD por primera vez en Chile, como una llave para acercar el mundo laboral a los alumnos de los liceos técnicos. Sin embargo, esto no significa que sea su único objetivo. También lo es la continuidad de los estudios de los alumnos a nivel superior y la formación de personas

capaces de actuar autónoma y responsablemente en los diversos ámbitos de la vida. De esto se desprende el diseño del marco curricular para la Enseñanza Media Técnica Profesional, entre cuyos principales objetivos están:

a) “...satisfacer intereses, aptitudes y disposiciones vocacionales de los alumnos, armonizando sus decisiones con los requerimientos de la cultura nacional y el desarrollo productivo y social del País” (MINEDUC 1999) y

b) “...formar una persona autónoma, capaz de actuar competentemente en situaciones de la vida real, social y laboral” (MINEDUC, s/r).

La investigación consignada se centra en estos fundamentos, con especial atención en el primero de ellos, con el fin de verificar si las competencias adquiridas por los alumnos de la especialidad de Administración Modalidad Dual del Complejo Educacional Monseñor Guillermo Carlos Hartl de la comuna de Pitrufquén, son efectivamente las que se esperan desde el sector empresarial al momento de contratar a un nuevo trabajador y si, de esta forma, satisface las necesidades de la empresa recibiendo a los estudiantes duales en sus dependencias.

Hay varios antecedentes que caracterizan la educación técnica profesional tradicional en el país. Uno de ellos es la dificultad para integrarse posteriormente al mundo laboral así como la de no contar con ciertas capacidades que son deseables de parte del empleador, Pérez y Rojas (2001). Por su parte, la trayectoria de los alumnos de la Educación Técnica Profesional con modalidad dual, indica que a través de una enseñanza con esta modalidad hay mayor nivel de colocación posterior a los estudios, alcanzando alrededor de un 50% de los egresados, Pérez P, Rojas, C. (2001).

La reflexión nos llama a pensar si esta dicotomía respecto de la efectividad de la Educación Técnica Profesional tiene o no tiene relación con la implementación del currículo integrado, para lo cual resulta indispensable conocer cuáles son las características que constituyen la educación Técnico Profesional con Modalidad Dual que hacen de esta modalidad una mejor opción para el futuro laboral de los alumnos y alumnas. La oportunidad de realizar el presente estudio en una misma Unidad Educativa implica que, una vez obteniendo los resultados, se podrá actuar positivamente y con fundamento en función de la mejorar, no de uno, sino de ambos procesos en beneficio de las comunidades que atienden el Establecimiento, apuntando a la optimización sustantiva en ambos casos. En este contexto se considera relevante acercarse a la problemática expuesta a partir de la experticia de cada uno de los profesores participantes, quienes junto con los alumnos, evalúan el proceso a través de la medición de logro de las competencias básicas consideradas al efecto.

La investigación basa su justificación desde la iniciativa de indagar en las características, incidencia y valoración de la aplicación del currículum integrado, en tanto estrategia educativa orientada al logro de capacidades básicas en la enseñanza media de carácter Técnico Profesional con modalidad dual. Sin embargo, desde los criterios para evaluar el valor potencial de dicho desafío investigativo propuestos por Ackoff (1967) y Miller (2002), es posible complementar la relevancia del estudio desde lo siguiente ¿Qué es: Perspectivas, Dimensiones, Cuestiones Críticas?.

Metodología

La evaluación del desempeño para el logro de competencias básicas a través de un currículum integrado, cualquiera que sea el método a utilizar, es compleja y difícil por el

marcado consenso a la idea de que el fracaso o logros de todo el sistema educativo está basado principalmente en él. Por tanto para lograr los objetivos propuestos en el diseño de este proyecto, no puedo limitarme a un solo método de investigación, sino conjugar entre el método deductivo y de análisis pues se inicia la investigación con la observación y preocupación de la problemática a nivel nacional y llevada a una realidad concreta en el establecimiento educacional Monseñor Guillermo Hartl, para posteriormente analizar los datos obtenidos a través de diversas fuentes de información y aplicación de instrumentos.

Este tipo de investigación se basa en los métodos deductivo y de análisis el que se realiza con grupos de alumnos cuya participación es activa durante todo el proceso investigativo; y a través de la aplicación de diversos instrumentos que tienen como meta la transformación de la realidad, es decir que el análisis de los resultados ayudaran al mejoramiento de las practicas pedagógicas y por ende el mejoramiento de la calidad de la enseñanza, lo que implica posteriormente el método de análisis que me permitirá llegar a obtener los resultados necesarios para tener una visión general de cómo incide el currículum integrado en la calidad del desempeño para el logro de las competencias básicas y así en el mejoramiento de la enseñanza y por ende al logro del perfil de egreso.

Siguiendo la clasificación tipológicas de estudios de investigación realizada por Danhke (1989), es posible aseverar que la investigación que se lleva a cabo posee una orientación de alcance descriptivo, ya que pretende indagar en las propiedades, rasgos y características del fenómeno en estudio, en este sentido, caracterizar los procesos de enseñanza impartidos por el Establecimiento Educacional desde el Currículum Integrado y con ello la manera en que se visualiza el despliegue de capacidades básicas de parte de los alumnos de la especialidad de Administración con Modalidad Dual. Por tanto permite reflexionar, complementando acerca de la evidencia empírica de ciertos grados de asociación entre la aplicación del currículum integrado y el desarrollo de capacidades básicas, lo cual se asume como un anexo de alcance correlacional en el mismo estudio, el cual será definido desde la misma flexibilidad y hallazgos de la investigación.

Dado el alcance principalmente descriptivo que caracteriza la investigación consignada, se considera pertinente emplear un diseño de carácter no experimental, lo cual cobra sentido al considerar las características de la población, es decir, de los alumnos, docentes, maestros guías y actores del sector empresarial regional, los que se distribuyen naturalmente; no siendo asignados por el investigador y consecuentemente, tampoco se modifica el fenómeno o situación objeto de análisis; por ende, los resultados se relevarán según la mirada y percepción de la población de acuerdo a los atributos que se manifiesten. No existe, por tanto control, manejo o manipulación directa de las variables por parte del investigador, prevaleciendo de esta manera la validez interna.

En atención a lo expuesto, es pertinente precisar respecto de distintos momentos metodológicos del proceso de investigación, uno caracterizado en base a la metodología cuantitativa, la cual se focalizará en la medición del logro de las competencias básicas en alumnos y alumnas de la especialidad de administración (modalidad Dual), para lo que se considera un tipo determinado de instrumentos con diversas escalas que permitirán indagar respecto de distintos niveles que estructurarán la operacionalización de las variables definidas.

Por otro lado, y siendo coherente con el carácter mixto y complementario del proceso investigativo, se relevará en un segundo momento, a través de la metodología de orden

cualitativa, la cual en base a un ejercicio de triangulación de técnicas, permitirá complementar la tarea descriptiva mediante la utilización de “focus group”, a través de los cuales se indaga en las diversas percepciones y valoraciones de los diferentes actores involucrados en el proceso educacional y de inserción laboral de los alumnos de la especialidad de Administración en la Modalidad Dual, pertenecientes a la formación Técnico Profesional del mencionado establecimiento educativo

Resultados

Por lo tanto, como conclusiones podemos afirmar que:

Si bien la dinámica de la Educación Técnico Profesional Tradicional se ha implementado en el establecimiento hace ya varios años, se percibe una apropiación diferente de parte de la comunidad escolar -tanto alumnos, como docentes y padres- hacia la modalidad de formación Dual. En efecto, se muestra como una opción alternativa que genera muchas más expectativas en los usuarios y en el propio establecimiento educativo.

De acuerdo a los resultados, la evaluación de las Competencias Básicas de los alumnos de ambas especialidades consignadas en el estudio, a saber, la especialidad de Electricidad de formación Técnico Profesional tradicional y la especialidad de Administración con modalidad Dual, son disímiles, presentándose promedios de aprobación del logro de estas competencias muy superiores en alumnos/as de la modalidad Dual, aún en aquellas competencias relacionadas con el saber humanista – científico, contrariamente a lo que se postula en la bibliografía .

Esto evidencia una diferenciación importante entre ambas modalidades. Para graficar dichas diferencias, baste señalar que los alumnos de formación tradicional presentan tan sólo una competencia -de un total de ocho- con logros de aprobación por sobre los 50 puntos porcentuales. En cambio los alumnos de administración, presentan el 100% de las competencias aprobadas sobre el 50%, y en uno de los casos la aprobación sobrepasa los 80 puntos porcentuales (considerando el promedio de la totalidad de los instrumentos de medición). Estos resultados son equivalentes a los encontrados en el análisis cualitativo, donde empresarios, docentes y alumnos tienen igual apreciación.

En ambas experiencias, sin embargo, concurren características propias del entorno y de los alumnos que hacen suponer una tarea nada fácil, dada las carencias que tiene la población en cuanto a recursos económicos y nivel educativo de los padres y que sin duda inciden en el proceso educativo en su conjunto. Otra característica común es la procedencia de los alumnos, donde un 60% residen en comunas aledañas, preferentemente en sectores rurales o semi-rurales; por tanto las opciones de sus familias (en condición de pobreza) son escasas. Por tanto, el contexto socio-comunitario y las características de los alumnos y alumnas son comunes a ambas. Por otra parte el establecimiento cuenta con un equipo de docentes especializado en la Educación Media Técnica Profesional, con y sin modalidad Dual, los que comparten las experiencias de enseñar en ambas modalidades (Plan General).

Una primera conclusión es que las diferencias entre ambas modalidades no están en la procedencia ni en las características de los alumnos, ni en la capacidad del liceo, sino en la modalidad curricular que ostenta cada una de las especialidades consignadas en el estudio, a saber, la especialidad de Electricidad de formación Técnico Profesional tradicional y la especialidad de Administración con modalidad Dual.

Entre esas diferencias curriculares se inscribe, por ejemplo, el énfasis en los aspectos actitudinales y valóricos, en tanto ejes transversales de la educación Dual. Se entiende, de este modo, una educación orientada a promover la transformación social, dada la cualidad de preparar a los alumnos y alumnas en función del mundo laboral con mejores opciones de colocación y contratación. Aún cuando la formación Técnica Profesional tradicional también está orientada hacia el mundo laboral, no considera las características del mundo globalizado (la rápida obsolescencia de los conocimientos y la movilidad laboral, por ejemplo), que requieren de capacidades distintas para enfrentar con éxito el futuro laboral; mientras por otra parte se estrecha en una concepción curricular cerrada que no se abre al mundo real.

En la educación con modalidad Dual, el conocimiento, las destrezas y los conceptos se ofrecen haciendo conexiones con las ideas y tecnologías nuevas y los escenarios fuera del establecimiento. Se busca la integración de los mismos para que el estudiante utilice la información de su entorno a fin de adquirir aprendizaje genuino, donde el estudiante aprende a su propio ritmo con una atención personalizada en el contexto de la empresa.

Por otra parte y de acuerdo a lo expuesto en el marco teórico y a la propia práctica educativa como docente directivo, la especialidad con modalidad tradicional, tiene poca variabilidad en los ramos que no son de la especialidad, las metodologías no constituyen un incentivo para el estudiante.

La consideración de la situación socioeconómica de la familia de los estudiantes, actúa en dos sentidos diferentes: actúa como un agente motivador toda vez que visualizan la posibilidad de transformar positivamente sus expectativas futuras, lo que implica mayor demanda de especialidades técnico profesionales, y que en el caso de los alumnos con formación Dual se hace más atractiva a partir de la alternancia en la empresa; a diferencia de la modalidad tradicional donde las proyecciones son más abstractas e inestables, dado el desconocimiento del campo laboral. Sin embargo en otro aspecto esta incidencia de la situación económica es negativa; ya que si ésta es muy desaventajada implica un freno importante para el desarrollo de las capacidades, incluso respecto de los alumnos dual, sobre todo si la familia y el propio alumno/a coloca sus expectativas en alguna retribución económica de parte de la empresa, la que no todas ofrecen. En el mismo marco se entiende que la situación deficitaria no siempre permite a los alumnos atender a las tareas en la empresa con el mismo ánimo y autoestima que los que tienen más.

Los alumnos que participan en el programa de formación profesional Dual, en general, son jóvenes que se enfrentan de manera temprana a aprender a aprender en escenarios reales, un ambiente que requiere del alumno un despliegue de valores, expresividad y capacidad de iniciativa apoyando en las actividades de gestión y producción, actividad que sin duda están directamente relacionadas con el cómo participar en los procesos de calidad, productividad y competitividad en la empresa.

Al aprovechar al máximo las oportunidades que le ofrece el mercado laboral a través del proceso Liceo-Empresa los jóvenes aprendices reconocen el rol que juega esa empresa en el desarrollo social, económico y cultural del país, pues todos ellos son aspectos de gran trascendencia en el logro de una mejor calidad de vida en las personas.

En otro aspecto, coincidentemente tanto en la evaluación cuantitativa como en la evaluación cualitativa, la mayor debilidad de los alumnos y alumnas de formación dual se verifica respecto de la competencia digital y el tratamiento de la información, lo que

es sentido también por los docentes y que puede responder a la organización del tiempo de los alumnos, o a una deficiencia en el Plan de formación. Es cierto, además, que la renovación de los equipos de informática (por ejemplo) es vital en este proceso de formación dual, condición que es difícil de cumplir debido a los recursos escasos.

Uno de los hallazgos dice relación con el hecho de que los alumnos de formación tradicional no están mejor preparados que los alumnos con dual en las competencias relacionadas con el Saber Saber (áreas humanista científico), aun considerando que en el currículo para la modalidad tradicional se pone mayor énfasis en dicha área que en la modalidad dual. La adquisición de conocimientos humanista-científicos no se encuentra condicionada por la modalidad, sino que es una deficiencia de todo el sistema y, especialmente, de todas las modalidades técnico profesional.

La modalidad Dual permite a los alumnos desarrollar todas sus capacidades significativamente mejor que los alumnos de formación tradicional, en todas las áreas de competencia. La evaluación desde ambos modelos consigna este hecho y evidencia una mejor apropiación de todas las competencias de los alumnos/as de la modalidad dual, aún cuando un porcentaje menor cree sentirse en condiciones desaventajadas respecto de sus pares sin dual. Esta creencia se debe, posiblemente, a la falta de seguridad respecto de sus propias potencialidades, o bien, adscribiendo al punto de vista general que ve menoscabada la apropiación de estos saberes de parte del alumno dual.

Los alumnos, en general, se sienten reconocidos en el ámbito empresarial como poseedores de mejores cualidades que sus pares sin Dual, por tanto, con un mejor nivel de logro en las competencias básicas que sus pares de formación tradicional.

Respecto a las características del proceso de aprendizaje en la empresa, los alumnos con formación dual saben quién y qué se evaluará, de acuerdo a un Plan de evaluación ya establecido respecto de su formación; mientras los alumnos sin Dual son evaluados (durante la práctica en la empresa) de acuerdo al criterio del evaluador. Lo expuesto es una ventaja comparativa para los estudiantes de formación Dual, ya que se traduce en un mejor empeño por mejorar las áreas a ser evaluadas, por ende, con mejores resultados; en el mismo contexto se verifica una relación de respeto por lo que cada cual conoce y hace respecto de la relación aprendiz-empresa.

El entrenamiento en la empresa posibilita que los alumnos aprendan a adecuar sus capacidades y a flexibilizar sus posiciones frente a los "otros", como también a responder a los cambios tecnológicos a los que está sujeta la empresa, tarea no fácil pero sentida por los actores del sistema dual.

La evaluación del Saber Hacer no sólo depende de la disposición del alumno, sino que también depende del ambiente de aprendizaje, formación y/o de la empresa, en atención a que a veces un trabajador (o los propios alumnos) no siendo apreciados en una empresa pueden rendir más en otra (y ser apreciados como tal); sin embargo, para el alumno es indispensable contar con el entrenamiento previo que le entrega el establecimiento educacional. Pero aún cuando las condiciones del medio laboral no siempre sean las más favorables y no sea apreciada en la justa medida su disposición, las capacidades del alumno pueden romper las barreras que impiden su desarrollo, lo que sirve de entrenamiento para afrontar el mundo real.

El Maestro Guía es vital en este proceso, ciertamente es una pieza clave en la formación Dual, por tanto su elección es de suma importancia. Uno de los aspectos más relevantes es la capacidad de complementar el trabajo con la enseñanza, a la que adscriben en representación de la empresa y no a título personal.

Los alumnos de formación Dual se desenvuelven mejor respecto de las complejidades de las relaciones humanas, tanto las del entorno educativo como las del contexto, condición dada por una madurez emocional que proviene del contacto y la experiencia en la empresa y de su propia capacidad de empatizar con los “otros”.

En concordancia con las observaciones anteriores se observa un alto nivel de satisfacción de los actores educativos (directivos, docentes formación general, docentes técnicos, estudiantes y actores de empresas) con el proceso de implementación y desarrollo de la Modalidad Dual. La valoración de la modalidad Dual por parte de la comunidad educativa, se remite principalmente al logro de aprendizajes prácticos en los estudiantes y la adquisición de una cultura del trabajo que en el espacio del Liceo es muy difícil de alcanzar y que refiere al aprender haciendo. Lo que se verifica, además, en función de la alta demanda de alumnos por estudiar especialidades con Formación Dual, y la cantidad de empresas que han adscrito a esta Modalidad en el contexto del establecimiento y que se han mantenido en el tiempo.

Algunos factores de éxito del modelo dual detectado en la investigación

La mayoría coinciden en destacar que, para alcanzar el éxito de la modalidad Dual durante su ejecución, se necesita al menos:

- Alcanzar una red consolidada de empresas como contraparte. Los liceos con menos contactos o redes, son los que evidencian los mayores problemas o dificultades para sostener el modelo.
- Tener implementado un sistema de inducción y aseguramiento de la vocación (Plan de trabajo en Orientación Vocacional) a los estudiantes previo, al inicio de su período de formación Dual a partir de Tercer año de enseñanza media.
- Tener implementado y consolidado un sistema de verificación del cumplimiento del Plan de Rotación que deben ejecutar los estudiantes en el espacio laboral. La mayor dificultad informada respecto de la implementación de la Modalidad Dual.

En relación a los nudos críticos, los resultados, limitaciones y la evaluación de las fortalezas y debilidades permiten posesionar como tal las siguientes cuestiones: Algunas limitaciones detectadas en la investigación

La presente investigación se ha visto limitada por diferentes factores anexos a la del investigador, como han podido ser: función

- Inicio del año escolar atrasado por la catástrofe del mes de Febrero.
- El retraso de las firmas de los convenios de aprendizaje con las empresas que son centros duales.
- La inserción tarde de los alumnos al proceso de aprendizaje alternado con la empresa, por el inicio tardío del año escolar.
- La falta de tiempo de los empresarios y maestros guías para responder las encuestas.
- Falta de material Bibliográfico en relación al Modelo Dual en Chile.
- Poca capacidad de los docentes de trabajar en equipo para lograr conclusiones en el focus group.
- La difícil coordinación de los actores (Alumnos, Profesor Tutor y Maestros Guías) para evaluar el Modelo Dual.

- La diversa ubicación geográfica de los centros Duales (Empresas), para aplicar instrumentos.
- La renovación de puestos de colocación de alumnos en las empresas es también una tarea difícil, ya que se requiere contar con una capacidad suficiente como para asegurar la alternancia entre empresas. Cabe señalar que la formación Dual, presente en un significativo porcentaje de establecimientos de enseñanza media en la región, se sigue extendiendo, mientras que las colocaciones no satisfacen la demanda del sistema, lo que potencialmente puede constituir un nudo crítico. En razón a los antecedentes recabados, los coordinadores Dual creen que se está alcanzando la máxima capacidad de las empresas para incorporar alumnos, como es el caso de algunas comunas, y también este límite está dado por la estacionalidad en algunas especialidades, tal es el caso de agropecuaria y servicios hoteleros, que presentan un mayor incremento en períodos no escolares.

Sin embargo la especialidad de administración mantiene sus redes para la matrícula actual, lo que no significa que cubra la demanda porque el liceo se ha visto obligado a seleccionar a los alumnos/as para su inserción al Proyecto y por ende a las empresas.

Finalmente, se puede indicar, que las falencias que pueda presentar el FOPROD, sólo pueden ser corregidas en la medida que se comprendan sus causas, lo que se puede lograr mediante una evaluación de la perspectiva de los liceos y alumnos duales. Por tanto es preciso y necesario contar con futuras investigaciones que permitan obtener en conjunto una visión global del tema.

Conclusiones

En suma, la contextualización de la práctica curricular se asume como altamente valorada de acuerdo a los resultados del Focus Grup, y de acuerdo a la evaluación de logro de las competencias básicas de alumnos de formación Dual y de formación tradicional, en que las diferencias son favorables a los alumnos de formación Dual.

Desde el punto de vista de las exigencias de la convivencia social (y no solamente de las exigencias del mercado laboral), se supone que en el currículo se forman, además de los conocimientos, un conjunto de competencias, saberes, destrezas, habilidades y capacidades de orden teórico-práctico que definen al ser humano como un ser formado para desempeñarse integralmente en una profesión o desempeño dentro de la sociedad que le ha tocado vivir. Entendiendo el currículo como el espacio sociocultural teórico-práctico en el que se ejerce los procesos de mediación pedagógica para la formación integral del educando dentro de una propuesta educativa determinada, es posible inferir que, en el marco de la formación Dual, el currículo se configura como un nuevo nivel en el que concurren la teoría y la práctica producto de la interacción entre formas abstractas de conocimiento y su concreción en la práctica laboral, al mismo tiempo. Las competencias y saberes que se logran del proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos con formación Dual, refieren a la formación integral de los alumnos, los que se asumen preparados para desempeñarse integralmente.

De este modo los saberes y conocimientos que se logran en la formación Dual, tienen estrecha relación con la forma en que se relaciona la teoría y la práctica, donde ambas experiencias se potencian mutuamente para beneficio de los alumnos y alumnas. En cierta forma se aprecia cierta autonomía de los alumnos para conducir ellos mismos su capacitación teórica y práctica en relación a su formación personal. Es decir, la capacidad de decidir, previa reflexión crítica y autocrítica, sobre los saberes que debe adquirir para su formación, basados en la concurrencia de la teoría y la práctica, implica una forma de

autonomía que le permite conocer lo que necesita para actuar sobre la realidad en la que le toca desempeñarse.

Respecto de la formación Técnica profesional es posible señalar que, de acuerdo a las características, experiencia y visión del contexto que se estudia, la formación Dual representa la opción preferencial, no sólo porque la oferta se hace más atractiva para los alumnos, sino porque se obtienen mejores resultados en todos los aspectos. Así queda demostrado en las mediciones de logro de las competencias de alumnos de formación Dual, que son comparadas al logro de competencias de los alumnos de formación tradicional. Del mismo modo, es refrendado por los participantes del Focus Grup y por los maestros guía que evalúan las áreas de desempeño de los alumnos. En general hay una alta satisfacción de los actores involucrados en el proceso de formación Dual, donde cada uno siente que aprende y aporta en un espacio donde la sociedad y el mundo privado reconocen un encuentro eficaz y altamente efectivo.

Referencias

- Abarca, N., Hidalgo, C. Comunicación interpersonal, Programa de entrenamiento en habilidades sociales: Chile Universidad Católica de Chile, 1992.
- Ackoff, R. (1967). The design of social research. Chicago, IL, EE. UU.: University of Chicago.
- Alles, M. Desempeño por Competencia, Evaluación 360°. Chile: Editorial Granica, 2002.
- Arias, M. La triangulación metodológica, sus principios, alcances y limitaciones. 2009. Extraído el 19 de noviembre, del sitio web: <http://members.fortunecity.es/robertexto/archivo9/triangul.htm>
- Arnaz, J. La planeación escolar. México, Trillas, 1991.
- Astroza, E., Chiguay, S., Pérez, Y. & Rey, P. (2005). Caracterización descriptiva de las habilidades sociales presentes en niños que se encuentran en situación de vulnerabilidad, específicamente en situación de calle. Temuco, Chile: Universidad Católica de Temuco, Escuela de Educación.
- Avila, H. (1996). Lo urbano-rural en el estudio de procesos territoriales. Extraído el 13 de noviembre de 2009 en E. Babbie, Manual para la práctica de la investigación social. Bilbao: Ediciones Desclée de Brouwer.
- Baquero, R. (1996). Vigotsky y el aprendizaje escolar. Barcelona: Paidós.
- Berger, P, Luckmann, T. (1989). La construcción Social de la Realidad. Buenos Aires: Amorrortu.
- Bruner, J. (1997). La educación, puerta de la cultura. Madrid: Ediciones Visor.
- Caballo, V. (1993). Manual de evaluación y entrenamiento de las habilidades sociales. Madrid: Ediciones Siglo Veintiuno.
- Carretero, M. (1999). Constructivismo y Educación. Buenos Aires. Ediciones Aique.
- Complejo Educacional Monseñor Guillermo Hartl (2008). Proyecto Educativo Institucional. Pitrufquén, Chile.
- Ministerio de Educación (1997). Manual de apoyo del Programa de Residencia Familiar Estudiantil. Pitrufquén. Chile.
- Chiroque Chunga, S. (2004). Currículo: una herramienta del maestro y del educando. Buenos Aires: Aique.
- Coll, C. Martín, E. Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. y Zabala, A. (1999). El constructivismo en el aula. Barcelona. Graó.

- De Zubiría, J. (1994). Tratado de Pedagogía Conceptual. Colombia, Santafé de Bogotá.
- Durston, J. (2002). El capital social campesino en la gestión del desarrollo rural. Diadas, equipos, puentes y escaleras. CEPAL. Santiago de Chile.
- Elliott, J. (1994). La investigación-acción en educación. Madrid, Editorial Morata (2a.ed.) Florenciano, R. (2002). Adolescentes y sus Conductas de Riesgo. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Foucault, M. (1969). L'archéologie du savoir. Paris: Editorial Maspero.
- FOPROD (2002), Formación Profesional DUAL, Chile.
- Gimeneo, J. y Pérez Gómez, Á. (1997, 1999). Comprender y transformar la enseñanza (Capítulo VI Págs. 136-170). Madrid: Editorial Morata.
- Gimeno Sacristán, José. (1995). El currículum, una reflexión sobre la práctica. Madrid: Morata.
- González, F., Gutmann, L., Mundana, T & Muñoz, H. (2005). Significado de las habilidades sociales para los diversos actores de instituciones educativas en la ciudad de Temuco. Temuco (Chile): Ediciones Universidad Católica de Temuco, Escuela de Educación.
- González, J. (2008). Reflexiones iniciales sobre la concepción del diseño y desarrollo curricular en un mundo contemporáneo y complejo. Revista Integra Educativa, 1 (2). La Paz: Plural.
- Grundy, S. (1994). Producto o praxis del currículum. Madrid, Ediciones Morata.
- Hammersley, Marín y Atkinson, P. (1983). Etnografía, Métodos de la Investigación. Barcelona: Editorial Paidós.
- Hernández Sampieri, R. (2006). Metodología de la Investigación (Capítulos 3, 5 y 6). Mexico: Editorial Mc Graw Hill.
- Herrán, A. de la (2012). Currículo y Pedagogías Renovadoras en la Edad Antigua. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 10 (4), 286-334.
- Ibarra, A. (1998). El desarrollo de los sistemas normalizado y de certificación de competencia laboral y la transformación de la formación y la capacitación en México. Ponencia presentada en el Encuentro Andino de Formación Basada en Competencia Laboral. Bogotá.
- Innovación curricular en las instituciones de Educación Superior. (1995). México: Editorial Anuis.
- Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas. Extraído el 13 de noviembre, 2009 del sitio web: <http://www.junaeb.cl>
- Kemmis, S. (1998). El Currículo: más allá de la teoría de la reproducción. Madrid, Editorial Morata, 175 Págs.
- Leuca, Y., (2005). La Evaluación de aprendizaje en un currículum por competencias. Lima, Ediciones IPP.
- Lluch, E. (2006). "Introducción a la educación basada en competencias". Biblioteca digital de la OEI . Cuaderno de trabajo N o 2. www.campus-oei.org.
- Maldonado, M. (2006). Las competencias, una opción de vida. Metodología para el diseño curricular. Colombia: Eco Ediciones.
- Mella, O. (2003). Metodología Cualitativa en Ciencias Sociales y Educación. Santiago: Editorial Primus Ediciones.
- Mendo, J. (2006). "El Currículum como Construcción Social". Rev. Aristas Agosto (1), Lima.
- Mendo, J. (2007). "Mediación y Pedagogía". Rev. Aristas agosto (1), Lima.

- Mertens, L. (1997). Competencia Laboral: Sistemas, surgimiento y modelos. Montevideo: Ediciones Cinterfor.
- Miller, D.C. y N. J. Salkind (2002). Handbook of research design and social measurement. Thousand Oaks, CA, EE. UU.: Sage.
- Ministerio de Educación (1998). Reforma Educacional Chilena, Decreto 220 de 1998. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación (2003). Estudios básicos Ministerio de Educación. Santiago de Chile: MINEDUC- INIDE – Comisión Técnica de Currículo (COTEC).
- Ministerio de Educación. Extraído el día 25 de noviembre, 2009 del sitio web: <http://www.mineduc.cl>
- Monjas, M. (2000). Programa de Enseñanza de Habilidades de Interacción Social, PEHIS para niños y niñas en edad escolar. Madrid: Ciencias de la Educación Preescolar y Especial CEPE.
- Monsalve G. Sergio (1999). Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias, Santafé de Bogotá.
- Morín, E. (2000). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Pp. 1-75, Ediciones Morata, (3a edición)
- Muñoz, J. (1998). Implantación de un sistema de selección por competencias. Training and Development Digest. Ediciones Universidad de Deusto.
- Musitu, G. (2000). Socialización familiar y valores en el adolescente: un análisis intercultural, vol.31, no 2, 15-32.
- OIT. (1993). Formación profesional. Glosario de términos escogidos. Ginebra: Ediciones Cinterfor.
- Olivares, L. (2005). ¿Rurales o Urbanos? Aproximación al tipo de identidad existente entre los habitantes del sector rural-urbano de Pérez Ossa, Comuna de San Bernardo. Tesis para optar al Título de Antropóloga social. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Ornelas, C. (1995). El sistema educativo mexicano. La transición de fin de siglo. Centro de Investigación y Docencia Económicas - Nafinsa - Fondo de Cultura Económica. México. pp. 1-55
- Ortiz Cabanillas, P. (2003). La formación de la personalidad. Lima, Editorial Orión.
- Palacios, J. (1989). Las ideas de los padres sobre la educación de sus hijos. Sevilla: Instituto de Desarrollo Regional.
- Papalia, D. (2001). Psicología del desarrollo, Vol II. Bogotá: Ediciones McGraw-Hill Interamericana.
- Pedro y Puig. (1999). Las reformas educativas: Una perspectiva política y comparada. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Peñaloza Ramella, W. (2000). El currículum integral. Lima, Ediciones Optimice.
- Pérez M. Paulina, Rojas A Claudia (2001). Propuestas de mejoramiento para el sistema de formación profesional dual. Tesis. Universidad de Santiago de Chile, Departamento de ingeniería industrial.
- Pérez Serrano, G. (2000). Metodología de la Investigación Cualitativa, tomo II Técnicas y Análisis de datos. Madrid: Editorial La muralla, 3a edición.
- Perrenoud, P. (1999). Construir competencias desde la escuela. Santiago de Chile. Editorial Dolmen.
- Ponce, E. (2012). Educación y lucha de clases. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- Roca, Enrique. (2000). El abandono temprano de la educación y la formación en España. Revista de educación, ISSN 0034-8082.
- Sacristán, J. (1999). El currículum: ¿Los contenidos de la enseñanza o un análisis de la práctica? Madrid: Editorial Morata.
- Salgado, H. (2004). Teoría y doctrina curricular. Perú: Editorial San Marcos.

- Sandoval, C. (2002). *Investigación Cualitativa*. Colombia: Arfo Ediciones.
- Santrock, J. (2004). *Psicología del desarrollo en la adolescencia*. Madrid: Mc Graw-Hill Ediciones.
- Stenhouse, L. (1993). *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid: Editorial Morata.
- Taba, H. (1976). *Elaboración del Currículo. Teoría y Práctica*. Argentina: Editorial Troquel.
- Taylor, M. (1998). *Educación y capacitación basadas en competencias: un panorama de la experiencia del Reino Unido*. En: *Formación basada en competencia laboral*. Cinterfor/OIT, POLFORM/OIT, CONOCER. Serie Herramientas para la transformación. Cinterfor/OIT.
- Taylor, S.J., Bogdan, R. (1998). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Tobón, S. (2005). *Formación Basada en Competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Colombia: Ediciones Eco.
- Torres, J. (1998). *Globalización e interdisciplinariedad: el currículum integrado*. Madrid: Ediciones Morata.
- Vigtsky, L. (1998). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México. Crítica.
- Vygotski, Lev S. (1995). *Obras Escogidas*. Madrid: Ediciones Visor, T.III.
- Wolfgang, K. (1993). *Currículo y Didáctica general*. Quito: Ediciones Abya-Yala.

Estudio de los efectos de la pandemia del COVID 19 en la situación financiera de las MiPymes del departamento del Atlántico-Colombia con el fin de identificar estrategias de marketing digital que ayuden a potenciar su reactivación.

Ernesto Camilo Diaz Estrada
Universidad del Atlantico
Colombia

Ernesto Camilo Diaz Estrada: Magister en Ciencias Computacionales, Docente tiempo completo, Facultad de Ingenieria, Universidad del Atlantico:
Correspondencia: ernestodiaz@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

La pandemia del COVID 19 a nivel global represento grandes cambios en el contexto económico y operativo de todos los frentes económicos privados y de gobierno, las empresas en Colombia en su mayoría MIPYMES, las cuales representan un alto porcentaje de participación en la economía del país (85%), sufrieron los embates de una cuarentena prolongada que se extendió por un periodo de seis meses con el cierre total de todos los negocios.

Las consecuencias para la economía regional y nacional no se hicieron esperar con la quiebra masiva de muchas MIPYMES que sumieron a la población Colombiana en un estado de desempleo que supero el 20% aumentando los niveles de pobreza y marginalidad social, la gran mayoría de las MIPYMES que constituían la base económica del país y su tejido social , se encontraban en un estado de atraso y poca apropiación tecnológica para poder operar con eficiencia ante el reto que les planteaba la pandemia de seguir operando en confinamiento.

El COVID 19 no solo puso en evidencia estas falencias del núcleo empresarial del país sino que también obligo sobre la marcha a muchas MIPYMES a tener que buscar planes de emergencia que impidieran totalmente su desaparición, con contadas excepciones, pequeños y medianos negocios estaban entrando en la era digital, operando con ciertos niveles de seguridad y eficiencia económica, tenían cierto tiempo apropiando las herramientas tecnológicas que dinamizaban sus economías y les daban presencia y protagonismo en el mercado.

Otras por el contrario se vieron asfixiadas ante la imposibilidad de seguir negociando, teniendo que cerrar totalmente sus operaciones durante un prolongado tiempo, con las consecuencias de las cuentas acumuladas sin pagar por lucro cesante, llevándolas a la generación de despidos masivos de personal y cierre definitivo.

En este artículo se refleja como resultado de la investigación, el estudio y análisis de los principales factores que incidieron en la situación financiera de las MIPYMES del departamento del Atlantico, identificando que sectores se vieron más afectados, cuales lograron sobrevivir de acuerdo con su nivel de apropiación de tecnología en el área de los negocios digitales y cuales definitivamente estuvieron rezagadas y resistentes a los cambios de la era digital.

Palabras Claves: Comercio electrónico, Covid19, Ecommerce, Email marketing, Estrategias digitales, MIPYME, Marketing digital

Study of the effects of the covid 19 pandemic on the financial situation of MiPymes in the department of Atlantico-Colombia in order to identify digital marketing strategies that help boost their reactivation.

Abstract

The COVID 19 pandemic at the global level represented great changes in the economic and operational context of all private and government economic fronts, companies in Colombia, mostly MIPYMES, which represent a high percentage of participation in the country's economy (85%), suffered the ravages of a prolonged quarantine that lasted for a period of six months with the total closure of all businesses.

The consequences for the regional and national economy were immediate with the massive bankruptcy of many MIPYMES that plunged the Colombian population into a state of unemployment that exceeded 20%, increasing levels of poverty and social marginalization, the vast majority of MIPYMES that constituted the economic base of the country and its social fabric, were in a state of backwardness and little technological appropriation to be able to operate efficiently in the face of the challenge posed by the pandemic of continuing to operate in confinement.

COVID 19 not only exposed these shortcomings of the country's business nucleus but also forced many MIPYMES to have to look for emergency plans that would totally prevent their disappearance, with few exceptions, small and medium businesses were entering the It was digital, operating with certain levels of security and economic efficiency, they had some time appropriating the technological tools that energized their economies and gave them presence and prominence in the market.

Others, on the contrary, were suffocated by the impossibility of continuing to negotiate, having to completely close their operations for a long time, with the consequences of accumulated accounts without paying for lost profits, leading to the generation of massive layoffs of personnel and definitive closure .

This article reflects as a result of research, study and analysis of the main factors that affected the financial situation of MIPYMES in the department of Atlantico, identifying which sectors were most affected, which managed to survive according to their level of income. appropriation of technology in the area of digital business and which were definitely lagging and resistant to the changes of the digital age.

Keywords: E-commerce, Covid19, Email marketing, Digital strategies, MIPYMES, Digital marketing.

Introducción

En el departamento de Atlántico, la llegada de la pandemia del COVID 19 al igual que en otras regiones evidencio el grado de obsolescencia y falta de preparación de las MiPymes ante la nueva realidad social y de trabajo.

Aunque las MiPymes constituyen el 85% de la base económica del país, es evidente que los compromisos del estado en seguir apoyando el crecimiento y fortalecimiento de este sector económico es muy escaso y los propietarios de estas empresas poco se preocupan por hacer más eficientes sus procesos usando tecnología.

En este estudio se hace una revisión de la situación económica de las MiPymes en tiempos de pandemia, para identificar aquellas que sucumbieron a la crisis ,cuales han logrado subsistir , con que estrategias de trabajo se han mantenido, si han hecho uso de la tecnología para la digitalización de sus operaciones, que herramientas digitales han usado y cuales pueden apropiar para continuar con el proceso de automatización y con base en todo lo estudiado y analizado, plantear planes de mejoramiento, tecnificación y digitalización más completos.

Metodología:

Con la finalidad de alcanzar los objetivos planteados en este proyecto, se desarrolló esta investigación con una metodología de investigación-acción participativa, puesto que este tipo de metodología “usa una variedad de métodos para recopilar los datos, incluye todos los métodos de investigación que proporcionan evidencia relevante para el desarrollo de una práctica” (C. O’Hanlon, 2019). A su vez, es una metodología que genera riqueza de conocimiento y genera respuestas a la problemática planteada por los investigadores cuando surge un interrogante o situación problema con el fin de dar una solución.

Segun (M. Eizagirre et al,2021) la metodología de investigación participativa (IAP) posee tres componentes y el proyecto que emplea este tipo de investigación, utiliza en proporciones variables:

a) La investigación que es considerada un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad estudiar algún aspecto de la realidad con una expresa finalidad práctica. b) La acción no sólo es la finalidad última de la investigación, sino que ella misma representa una fuente de conocimiento, al tiempo que la propia realización del estudio es en sí una forma de intervención. c) La participación significa que en el proceso están involucrados no sólo los investigadores profesionales, sino la comunidad destinataria del proyecto, que no son considerados como simples objetos de investigación sino como sujetos activos que contribuyen a conocer y transformar su propia realidad.

Esta metodología es desarrollada por diversos investigadores los cuales han creado una serie pasos o fases que buscan generar un diagnóstico, construir y ejecutar planes de acción, enriquecimiento de conocimiento para los actores involucrados en esta metodología de investigación con el fin de replantear y reorientar las acciones de la problemática planteada.

Desarrollo

Las MiPymes nacen ante la necesidad que tenían la economía de las regiones de Latinoamérica de generar empleo, el cual no tenía un alta disponibilidad por la ausencia del mismo y por presencia de pocas empresas de gran tamaño capaces de suplir totalmente las necesidades de la población, en el crecimiento de las MiPymes se han conjugado diferentes factores que han sido impulsados por los cambios en el desarrollo industrial y tecnológico, que influenciados también por el fenómeno globalizante replantearon la manera como debían de organizarse las fuerzas productivas.

Uno de los países gestores de estos grandes cambios fue Japón quien con una política de excelente servicio y calidad de sus productos, entran en la terciarización de su producción, subcontratando con pequeños grupos de empresas (MiPymes), Japón rompió los paradigmas de la organización empresarial e inició un nuevo dominio del mundo, ante un Estado Unidos empecinado en su política neoliberal, que llevo al desgaste a sus grandes estructuras empresariales con el desarrollo de productos de larga duración y alto costo.

Las consecuencias para la potencia del norte se hicieron notar, con la pérdida de competitividad y protagonismo en los mercados internacionales.

Las economías de los principales países en las décadas de los 80 y 90 se enfocan en el dominio de los mercados, desarrollando estrategias que les permitieron llegar a más personas y generar nuevos segmentos de clientes, aquí salen favorecidas economías de países como Japón y Alemania y emergen economías industrializadas de países asiáticos y de Canadá todas ellas en la misma puja con Estados Unidos.

En la década de los 80 ocurre el fenómeno migratorio de países pobres hacia los países desarrollados motivado por la pobreza de las economías tercermundistas que no encontraban la manera de resolver el problema del desempleo y el fenómeno hiperinflacionario, se capta entonces una población migrante indeseable por las grandes economías, llena de muchas necesidades y esperanzas de cambio en su calidad de vida.

El marginamiento de esta población estimula en ellos el deseo del emprendimiento, el cual es puesto de manifiesto a los gobiernos quienes se ven forzados a impulsar la idea de que cada uno es capaz de generar su propia fuente de trabajo, dándoles vida a las MiPymes mediante reformas a sus marcos jurídicos institucionales que desde entonces entra a regularlas e impulsarlas.

Peter Senge y Peter Ducker expresan que toda persona tiene el potencial de ser empresario y que solo se necesitan ideas de negocios innovadoras que poniéndolas a funcionar se constituyen con el tiempo en empresas con potencial de crecimiento y consolidación.

Fernando Villarán y Hernando de Soto (Villarán, 1993; de Soto, 2000) en sus investigaciones, desarrolladas en la década del 90 dieron a conocer las ventajas que tienen las MIPYMES en la economía.

Bajo estos conceptos nacen las nuevas escuelas de negocios enseñando que posible ser empresario sin grandes títulos profesionales y de postgrados, y sin tener que contar con una infraestructura física gigantesca y con grandes sumas de capital, el nuevo empresario es una persona común que trabaja desde el seno de su hogar, día a día para captar nuevos clientes.

El nacimiento de las MiPymes en Latinoamérica se da de dos formas, las que se constituyen como empresas bien organizadas y definidas dentro del marco jurídico institucional encargadas de regularlas, con capitales propios a gran escala, participando en la formalidad de la economía local.

De otro lado están las empresas familiares que nacen de la necesidad de la supervivencia, no tienen una estructura organizacional y administrativa muy definida, su capital de operación es solidario, dan solución en parte al fenómeno del desempleo, no se encuentran dentro del marco regulatorio y por lo tanto no cuentan con la oportunidad de incentivos y beneficios que brinda el estado.

Las MiPymes en su mayoría son negocios que pertenecen al grupo de la economía informal que operan bajo la sombra del fenómeno globalizante, subyugadas al modelo económico neoliberal, Tockamn define esta informalidad como el conjunto de actividades económicas desarrolladas por los trabajadores y las unidades económicas que no operan dentro de la ley porque el marco regulatorio para ellas puede resultar complicado y difícil de cumplir por imponer costos muy altos. (Tockman, 2002).

Las MiPymes son definidas también como empresas extralegales que no cumplen con ninguna norma gubernamental, no tiene permisos de funcionamiento, no son reguladas legalmente y son estimuladas por las condiciones económicas que mandan en la región (Rosales, 2007).

La gran diferencia entre informalidad y emprender es dejar de lado la falta de organización en las ideas y puesta en marcha de negocios, sujetándose a la ley, llevando a cabo el desarrollo de un proyecto de empresa bien pensada, haciendo frente a muchas dificultades para lograr un objetivo, el líder de este proyecto se conoce como “Emprendedor”, persona capaz de identificar una necesidad insatisfecha convirtiéndola en una oportunidad de negocio con un producto o servicio, para tales fines se organiza como una unidad económica con los recursos necesarios para generar empleo.

En Colombia las MiPymes tienen muchas características del caso Latinoamericano y en su estructura son muy reducidas, dependen de sus propios fondos no tienen libre acceso a los créditos con los bancos y se encuentran expuestas al mercado informal de préstamos con costos de usura excesivos, las políticas públicas para ellas se han orientado más que todo a que se ajusten en lo posible a la ley para poder tener acceso a los recursos del estado.

Existen en Colombia leyes que fueron expedidas buscando precisamente la legitimidad e impulso de las MiPymes, se pueden mencionar entre varias, el Plan Nacional para el Desarrollo de la Microempresa, en 1984; la Ley 590 del Congreso (2000); y la Ley 905 del Congreso (2004), que les da legalidad y les permite acceder a recursos estatales.

Erard (1999, p. 2) hace una década expreso textualmente lo siguiente: “Las MiPymes sufren de una gran falta de información, de saber, de know-how, de educación, de actualización, de conocimientos, están hambrientas de saber más, de aprender, de ponerse al día, de conocer, las MiPymes sufren también de una sentida falta de acceso: acceso a la banca, al crédito, a los proveedores, al gobierno, a la tecnología, a los recursos de todo tipo”, esta situación es imperante en la actualidad, una de las causas de poca supervivencia de las MiPymes que no superan los cinco años, debido al rezago económico, el poco interés de los propietarios de innovar sus negocios con el uso de la tecnología, esta fue una preocupación de Mintic en los años 2016 al 218 que buscaba incrementar el acceso, uso y apropiación de Internet en las MiPymes colombianas para aplicar las TIC en sus procesos de negocio, tratando de que incrementaran su competitividad y productividad en el actual mercado globalizado, contribuyendo de esta forma al cierre de la brecha digital entre las empresas, se destinaron \$47.000 millones de pesos en programas de formación, desarrollo empresarial digital, desarrollo de APP a la medida y soluciones TIC de e-Commerce (DNP, 218), fue poca la acogida de estas convocatorias del gobierno y los resultados quedaron reflejados en la época más fuerte de la pandemia del Covid-19.

Las deficiencias de las MiPymes según Andriani, Biasca y Rodríguez (2003) consisten en un sistema de gestión sin objetivos claros, precariedad laboral de su recurso humano, desorganización y desorden en su funcionamiento y falta de apropiación de sistemas de información que les brinden respuestas de acuerdo con sus necesidades.

El desempeño de las MiPymes en el departamento del Atlántico en su esencia es de carácter agrícola y comercial con un énfasis más industrializado en el distrito especial de la ciudad de Barranquilla, una de las grandes problemáticas de las MiPymes del departamento es el grado de informalidad en su constitución, la falta de formación académica de sus fundadores los cuales fundamentan su iniciativa de negocio en la experiencia y tradición familiar, la no incorporación de políticas de gestión eficiente como el llevar registros contables organizados y la resistencia al cambio ante los avances tecnológicos constituyeron en tiempos de pandemia un agravante que llevo a muchos negocios a la quiebra económica.

Resultados:

Este estudio fue desarrollado en el periodo del 3 al 12 de Junio del 2020, cuando la pandemia en el departamento y el distrito de Barranquilla, se disparaba con las mayores tasas de mortalidad nunca vistas en muchos años, se aplicó en modalidad virtual al sector empresarial y el propósito era obtener indicadores que permitieran visualizar como el confinamiento afectaba la dinámica económica del departamento y de la ciudad de Barranquilla y así posteriormente tener información que se pudiese utilizar para contribuir con la reactivación económica del tejido empresarial.

Sector	Participación
Otras actividades	25%
Comercio al por mayor y al por menor	24%
Profesionales, científicas y técnicas	14%
Industria	12%
Construcción	11%
Alojamiento y restaurantes	3%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	7%
Actividades inmobiliarias	4%
Total	100%

Tabla 1 Muestra empresarial por sectores

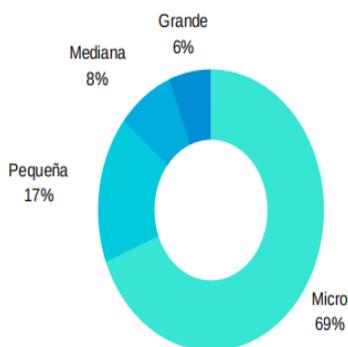


Ilustración 1 Muestra por tamaño de empresa

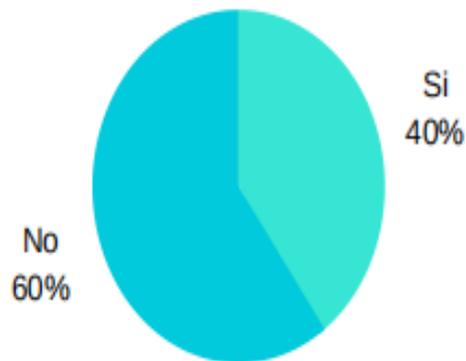


Ilustración 2 Reactivación económica en junio 2020

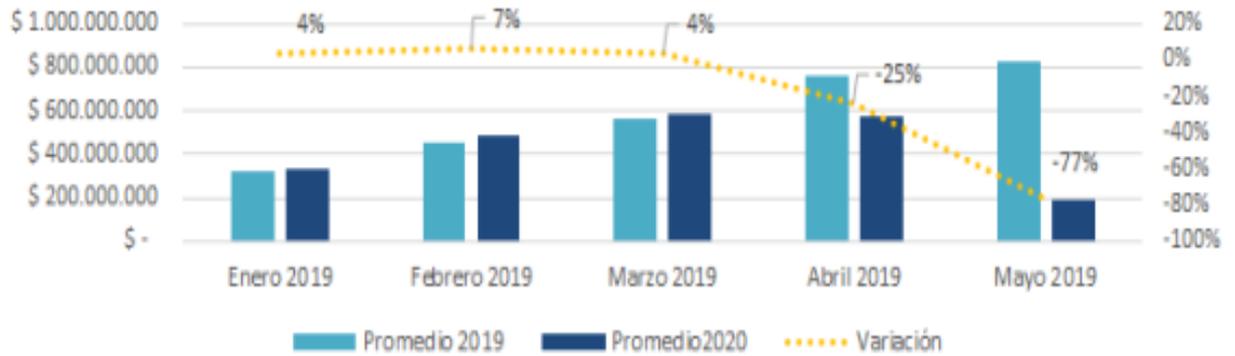


Ilustración 3 variación de las ventas totales por efectos del covid-19

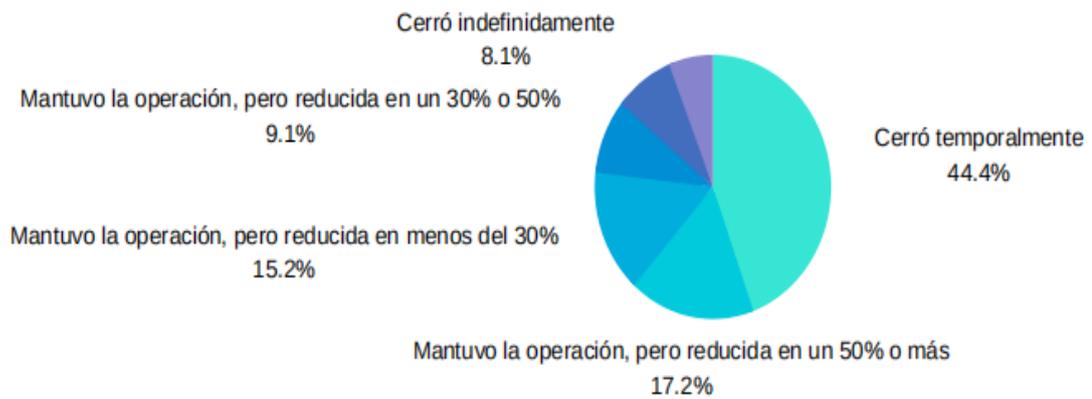


Ilustración 4 Continuidad en la operacion

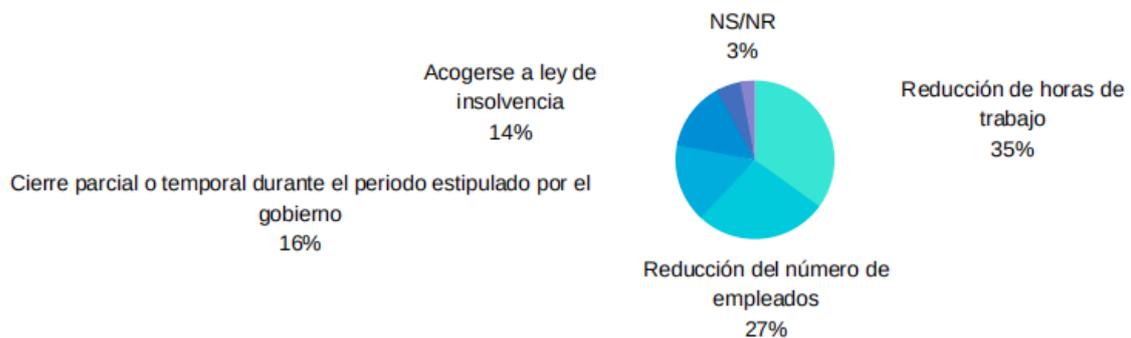


Ilustración 5 Decisiones frente a la carentena

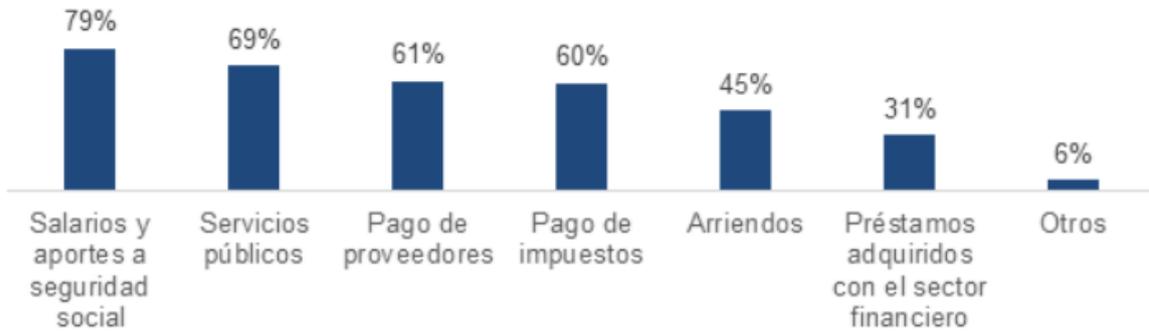


Ilustración 6 Destino de los ingresos

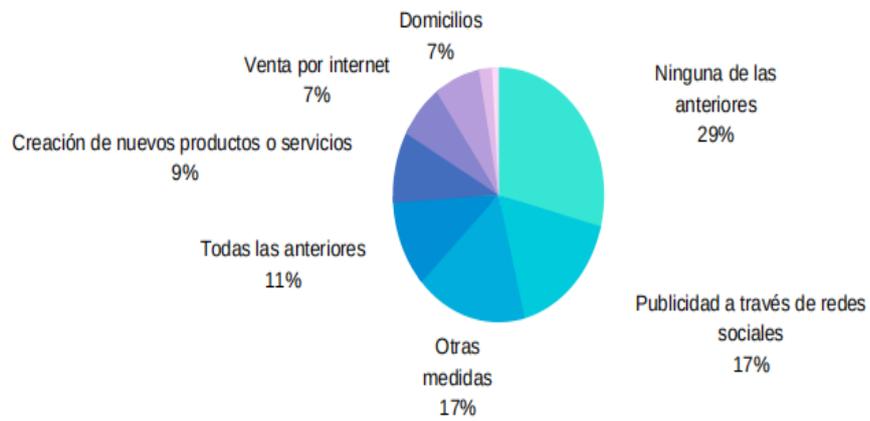


Ilustración 7 Medidas tomadas en ventas

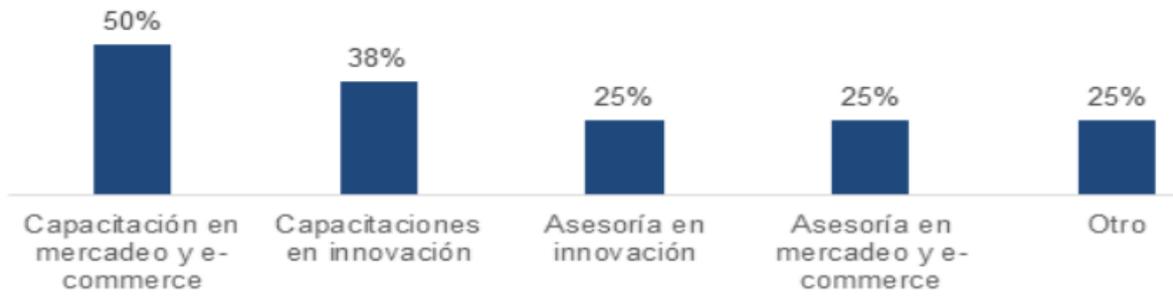


Ilustración 8 Ayudas para posicionar nuevos productos y servicios

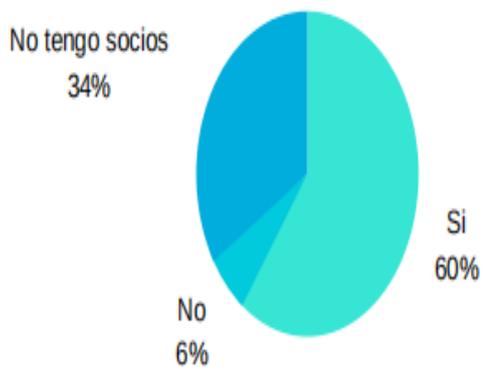


Ilustración 9 Compromiso de los socios

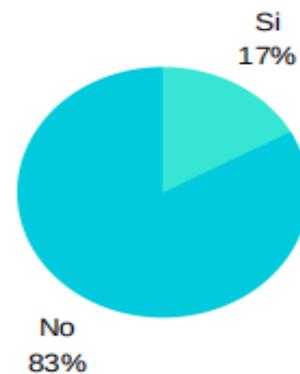


Ilustración 10 Disponibilidad de inyeccion de recursos



Ilustración 11 Problemas de abastecimiento

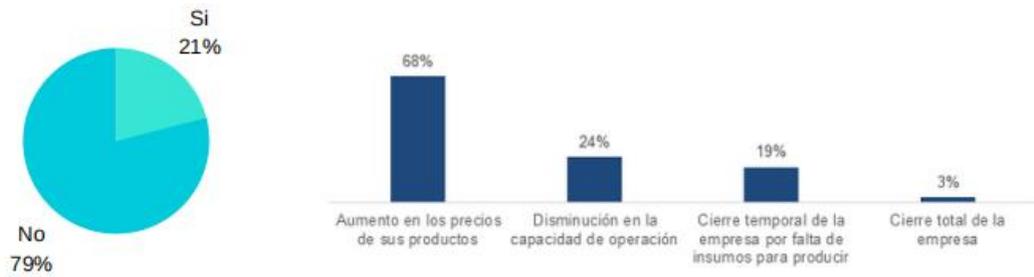


Ilustración 12 efectos de los insumos comprados en el exterior

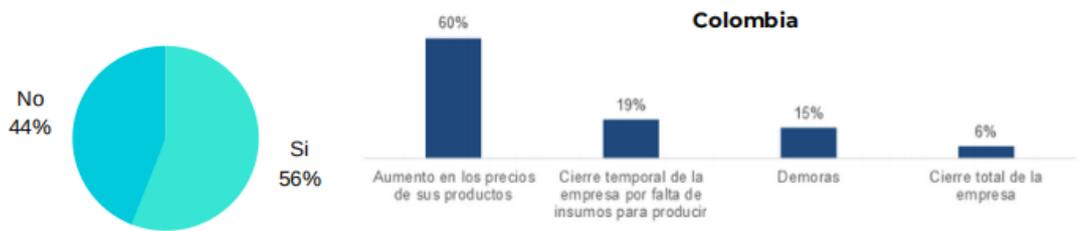


Ilustración 13 efectos de los insumos comprados en otros lugares de Colombia

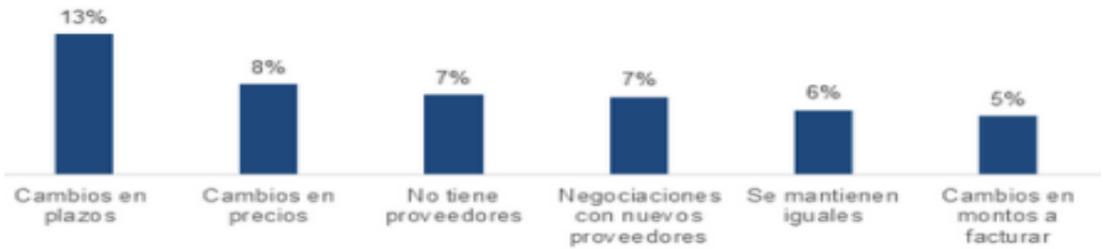


Ilustración 14 Relación con proveedores

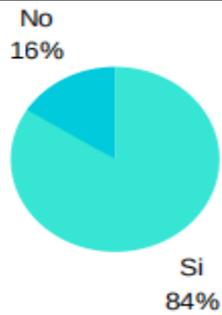


Ilustración 15 Protocolos de Bioseguridad

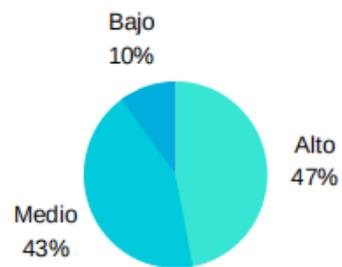


Ilustración 16 Percepción sobre los costos de los protocolos

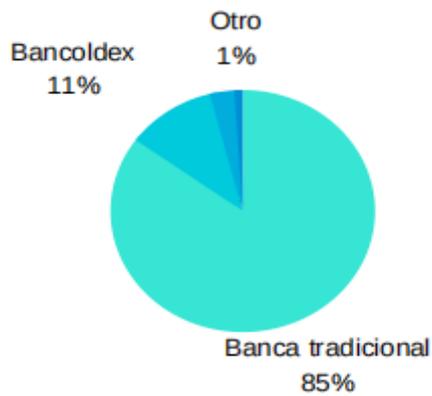


Ilustración 17 Entidades Financieras

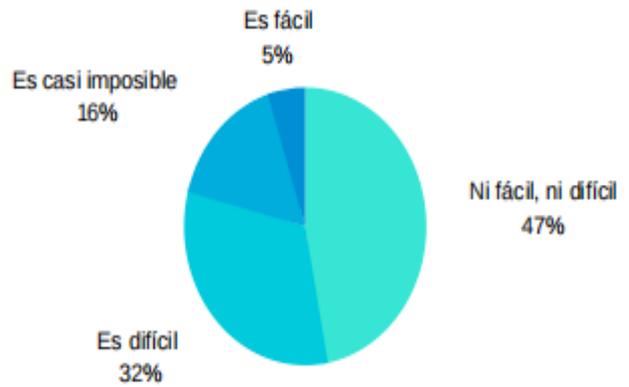


Ilustración 18 Percepción sobre el acceso a créditos

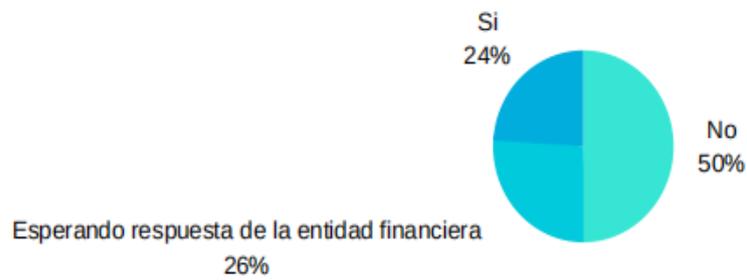


Ilustración 19 Financiación Otorgada



Ilustración 17 Por que es difícil acceder a los créditos

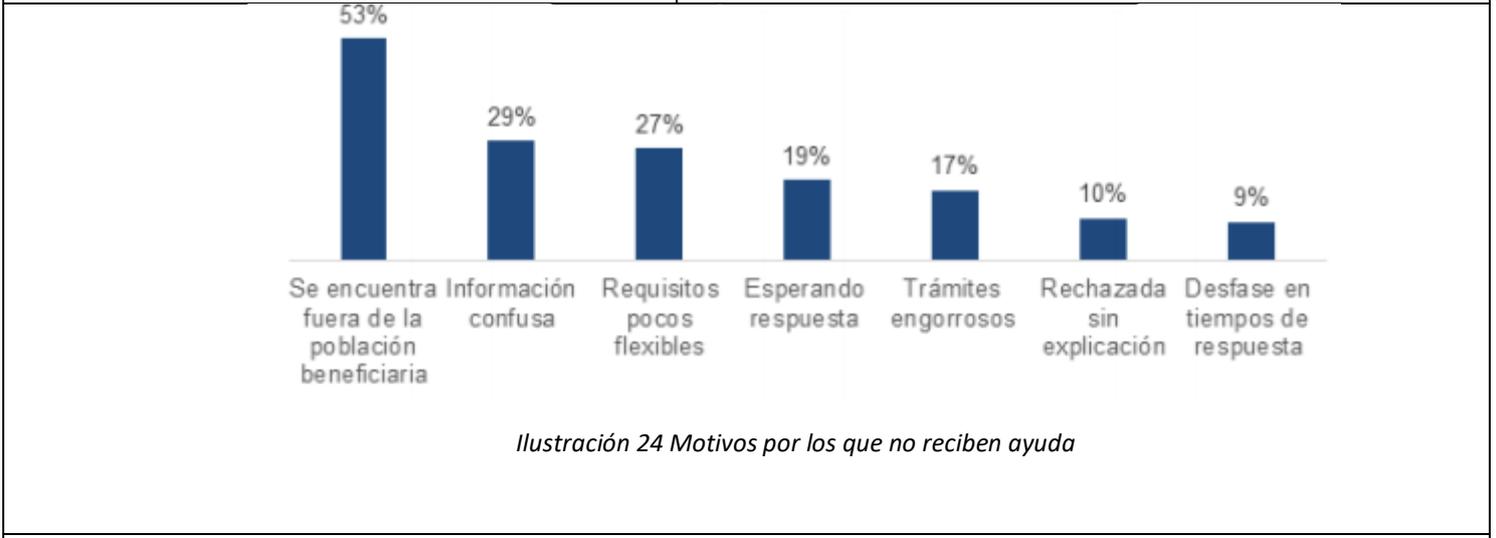
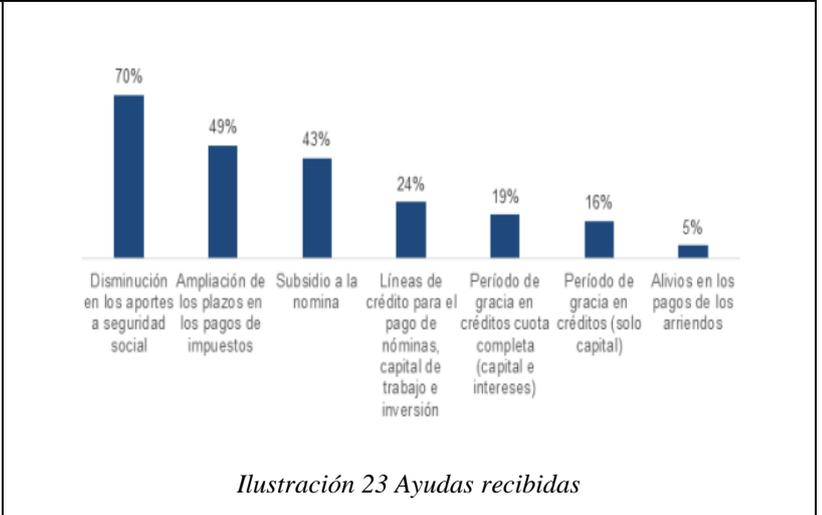
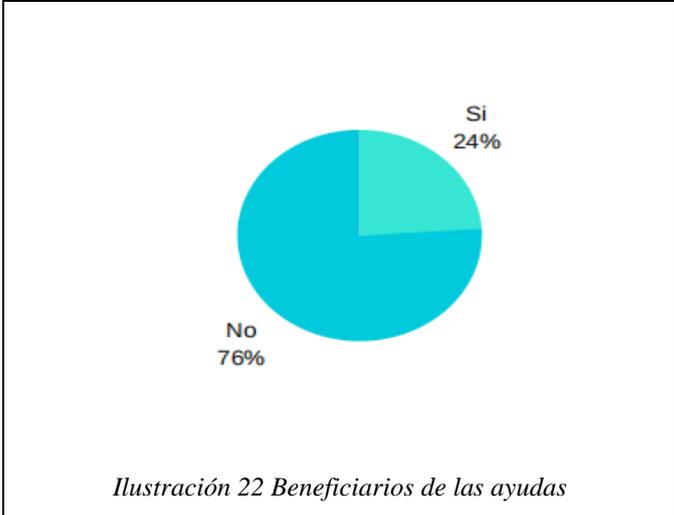
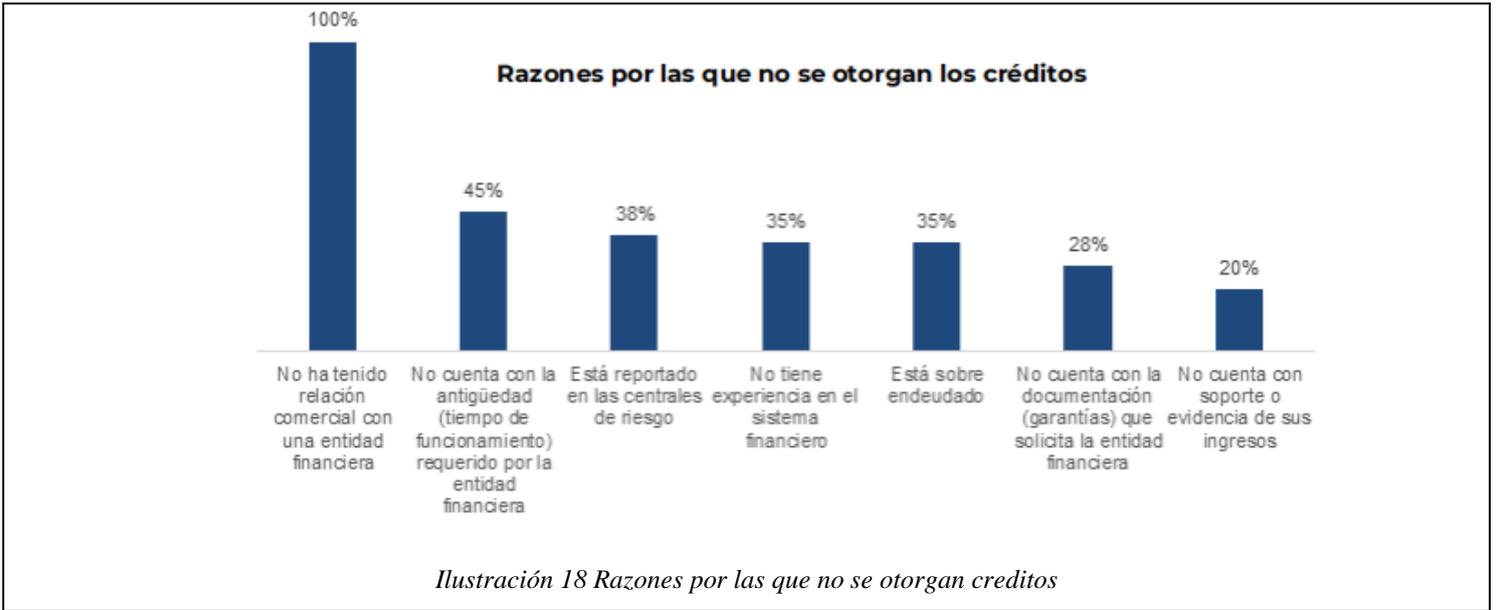




Ilustración 25 Medidas tomadas por las empresas frente a su planta de personal

Conclusiones

En el departamento del Atlántico en el mes de junio comenzó la reactivación económica después de la flexibilización del confinamiento, permitiendo el gobierno la apertura gradual de algunos sectores de la economía después de la disminución de las ventas en el mes de mayo, siendo más crítica en las MiPymes con cierto nivel de cobertura en actividades de servicios administrativos y construcción.

A pesar de las restricciones en el funcionamiento, el 80% de los empleadores consultados no contemplan terminar cerrando sus MiPymes a corto plazo. No obstante, si las políticas del gobierno central se prolongan por un periodo de tiempo adicional, entre las decisiones que se piensan tomar esta la reducción de horas laborales, el despido de empleados, cerrar momentáneamente los negocios hasta que se reduzcan los efectos de la pandemia y en el peor de los escenarios cobijarse con la ley de quiebras.

Durante este segundo trimestre del 2020 como estrategias para evitar el cierre definitivo ante la reducción de las ventas, algunas MiPymes adoptaron las estrategias de ofrecer promociones de una forma muy incipiente, realizando ventas por Internet publicando posts en forma orgánica, atendiendo puerta a puerta a sus clientes con servicios de domiciliarios, atendiendo el público en horarios extendidos y con una variación significativa o muy leve, ofertando nuevos productos o servicios.

Algunas MiPymes reinventaron totalmente sus líneas de producción vendiendo productos de bioseguridad, buscando nuevos clientes en líneas de trabajo totalmente diferentes al que desarrollaban, estableciendo convenios y alianzas estratégicas con otras MiPymes y en menor proporción adoptando tecnologías digitales para mejorar la calidad de sus servicios.

En la mayoría de las MiPymes, los propietarios manifiestan su compromiso en continuar operando, pero se tiene el inconveniente de las limitaciones económicas para seguir inyectando más capital para su funcionamiento.

Durante la pandemia los empresarios han priorizado la cancelación de costos fijos como lo son aportes a seguridad social, pago de servicios públicos, el pago de salarios, impuestos y proveedores.

La mayoría de las MiPymes presentaron problemas de suministro de materias primas, por el cierre de los lugares de sus proveedores, aumento en los precios, reducción de

inventarios, problemas en la logística de distribución de pedidos desde otros lugares del país.

Todo esto trae como consecuencia, que muchos negocios dejen de producir y se tengan que ir al cierre temporal por la escasez y aumento de los precios de las materias primas, esto también obliga a replantear sus relaciones con los proveedores solicitándoles plazos en los pagos pendientes, negociación de precios y ampliar los tiempos de facturación.

Las empresas están dispuestas a darle cumplimiento a las políticas de bioseguridad exigidas por el gobierno central para abrir operaciones en tiempos de pandemia y se encuentran preparando estos protocolos, pero manifiestan que ponerlos a funcionar agregan más costos a sus maltrechas economías y necesitarían buscar financiación para poder implementarlos.

La forma más inmediata para poder cumplir con el pago de costos fijos, sería la solicitud de créditos para cancelar servicios públicos, nómina, arriendo y proveedores, pero debido al poco grado de formalización y clara definición de la estructura administrativa de muchos negocios, el 50% de los créditos solicitados no son aprobados, esto sumado a la falta de relación comercial entre las empresas y los bancos.

En su mayoría los empresarios consideraron que las ayudas decretadas por el gobierno central, poco efecto tienen para mitigar sus problemas dado que no están centrados en la financiación, reducción de impuestos y en la disminución de costos laborales.

Gran parte de la población encuestada manifiesta que no han podido obtener los beneficios otorgados por el gobierno, no han tenido acceso a las ayudas por estar excluidos de la población beneficiada, al tener las entidades responsables de otorgar las ayudas, poca flexibilidad en los requisitos e información distorsionada de las MiPymes.

Para poder seguir dándole continuidad al empleo los empresarios adoptan como plan de emergencia en el confinamiento la jornada laboral por turnos, el Teletrabajo, el trabajo remoto en casa, si las medidas del gobierno central se extienden para la continuidad del confinamiento, aproximadamente se perderían 555 empleos adicionales a los 2.454 ya perdidos en la población tomada como muestra.

Agradecimientos

Mi reconocimiento a los miembros del semillero de investigación CINOTEC sin los cuales esta investigación no hubiese tenido los alcances previstos, también mis agradecimientos a Cindy Polo Arellana y Guiselle Gomez Angarita, estudiantes tesis del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Atlántico quienes con sus aportes a este estudio ayudaron al logro de todos los objetivos planteados.

Referencias:

Andriani, C., Biasca, R. y Rodríguez, M. (2003). Un nuevo sistema de gestión para lograr PYMES de clase mundial. Colombia: Norma.

C. O'Hanlon, (2019). "Métodos y técnicas en Investigación - Acción | Magisterio," Diseño inclusivo, Educación y pedagogía, Investigación. <https://www.magisterio.com.co/articulo/metodos-y-tecnicas-en-investigacion-accion> accessed Sep. 04, 2021).

Congreso de la República de Colombia. LEY 1116 DE 2006. (diciembre 27). Diario Oficial No. 46.494 del 27 de diciembre del 2006.

De Soto, H. (2000), *Misterio del Capital*, Empresa Editora El Comercio S.A. en www.eumed.net

DNP. Evaluación de los programas del Plan Vive Digital para la gente financiados con recursos del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (FONTIC), Diciembre del 2018.

Erard, P. (1999). Un apoyo para las pequeñas y medianas empresas. Los obstáculos a su desarrollo. Venezuela: Fundación para el Desarrollo Sostenible, FUNDES. (6). [En línea]. Disponible en http://home.fundes.org/documentos/97_10_98.zip

M. Eizagirre and N. Zabala, “Investigación-acción participativa (IAP),” *Diccionario de Acción Humanitaria*. <https://www.dicc.hegoa.ehu.eus/listar/mostrar/132> (accessed Sep. 04, 2021).

M.Llanes, (2021). BBVA Research Colombia. Colombia, efectos del Covid- 19 sobre el mercado laboral del 2020, <https://www.bbvarsearch.com/publicaciones/colombia-efectos-del-covid-19-sobre-el-mercado-laboral-de-2020/>

Presidencia de la republica de Colombia, decreto 772 , 3 de junio del 2020. <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20772%20DEL%203%20DE%20JUNIO%20DE%202020.pdf>

Rosales, L (2007), “Reseña sobre la Informalidad y su organización en América Latina” en Global Labour Institute, http://www.global-labour.org/la_economía_informal.htm

Tokman, V. (2002), *De la informalidad a la modernidad*, Director de la Oficina Regional de la OIT para América Latina y el Caribe, Santiago, Oficina Internacional del Trabajo.

Villarán, F.(2003). *Empleo y Pequeña Empresa en el Perú*, F. Ebert-PEMTEC.

Sistema de monitoreo de temperatura y frecuencia cardiaca para el prediagnóstico de Covid-19

Valentina Ramírez González, Leonardo Juan Ramírez López
Universidad Militar Nueva Granada
Colombia

Sobre los autores

Valentina Ramírez González: Estudiante de Ingeniería en Telecomunicaciones de último semestre de la Universidad Militar Nueva Granada, perteneciente al proyecto INV-ING 3492 de la Universidad Militar en el área de telemedicina como auxiliar de investigación que se titula “Relación matemática entre la dinámica cardiaca y la temperatura corporal fundamentada en teoría de conjuntos, sistemas dinámicos, probabilidad y entropía, para la detección y seguimiento de pacientes con covid-19”. Certificada en defensa contra las artes oscuras digitales para el área de seguridad informática y detección de objetos con OpenCV y phyton para el área de Computer Vision.

Correspondencia: est.valentina.rami@unimilitar.edu.co

Leonardo Juan Ramírez López: Ingeniero Electrónico, Especialista en Instrumentación Electrónica, Magister en Ingeniería Sistemas y Doctor en Ingeniería Biomédica. Investigador Senior y líder del grupo de Investigación en Telemedicina de la Universidad Militar Nueva Granada clasificado A por MinCiencias. Profesor titular de la Universidad Militar Nueva Granada en Pregrado, Maestría y Doctorado en áreas innovación y metodología de investigación. Autor de 87 publicaciones indexadas, 49 nacionales, una patente internacional y dos nacionales, una solicitud de patente nacional, tres software científico y ponente en más de 100 congresos internacionales.

Correspondencia: leonardo.ramirez@unimilitar.edu.co

Resumen

CONTEXTO: El virus covid-19 sigue siendo el reto científico más alto y requiere de diversas soluciones que aporten diagnósticos tempranos que permitan salvar vidas. El mundo reporta más de 4.55 millones de muertes. **PROBLEMA:** Lograr un acertado y rápido diagnóstico del covid-19 que use tecnologías de uso universal permite que los usuarios tengan una herramienta de análisis en tiempo real sobre el estado de salud. **OBJETIVO:** Este estudio presenta el desarrollo de un sistema para la monitoreo de la temperatura corporal y frecuencia cardiaca que alerte sobre síntomas sospechoso de contagio del virus covid-19. **METODO:** desde la analítica de bases de datos de pacientes se realiza la correlación de las dos variables. Al detectar en tiempo real los cambios relacionados a la sintomatología covid-19 se emiten alertas para el autocuidado del paciente. **RESULTADO:** se presentan interfaces de visualización a usuario y a médico especialista. Al usuario señales de su estado de salud. Al médico un dashboard con la correlación histórica del comportamiento de las variables, con selección de máximos, mínimos, entre otras funcionalidades. Los prototipos desarrollados muestran aceptabilidad y usabilidad significativa de parte del usuario y una herramienta de apoyo a los médicos tratantes.

Palabras Claves: Autocuidado, cardiaco, dashboard, prediagnóstico, temperatura, variable.

Temperature and heart rate monitoring system for pre-diagnosis of Covid-19

Abstract

CONTEXT: The covid-19 virus continues to be the highest scientific challenge and requires various solutions that provide early diagnoses that save lives. The world reports more than 4.55 million deaths. PROBLEM: Achieving an accurate and rapid diagnosis of covid-19 that uses universally used technologies allows users to have a real-time analysis tool on the state of health. OBJECTIVE: This study presents the development of a system for monitoring body temperature and heart rate that alerts about symptoms suspected of contagion of the covid-19 virus. METHOD: from the analysis of patient databases, the correlation of the two variables is carried out. By detecting changes related to covid-19 symptoms in real time, alerts are issued for the patient's self-care. RESULT: user and medical specialist visualization interfaces are presented. The user signals their health status. For the doctor, a dashboard with the historical correlation of the behavior of the variables, with selection of maximums, minimums, time range, among other functionalities. The prototypes developed show significant acceptability and usability on the part of the user and a support tool for treating physicians.

Keywords: *Self-care, cardiac, dashboard, prediagnosis, temperature, variable.*

Introducción

Muchas personas no le ven importancia a su estado de salud, en especial a las variaciones en la medición de sus signos vitales, sin embargo, se ha visto que el virus covid-19 se ha tomado la vida de muchas personas que no tienen el conocimiento suficiente para realizar un tratamiento oportuno, teniendo en cuenta que este virus afecta diversos órganos y es algo que se puede prevenir si se realiza un monitoreo constante.

Tradicionalmente, para identificar cambios clínicos en los pacientes en estado crítico, los cuidadores de los pacientes críticos no solo deben saber cómo medir estos signos vitales con precisión, también deben saber cómo interpretarlos y actuar con base en la información sobre ellos. El futuro de la monitorización pasa por diversas etapas, que no son excluyentes entre sí. En todo tipo de monitor se debe buscar el incremento en la precisión en la detección del parámetro a monitorizar, es decir, hacer aparatos cada vez más fiables, que midan con mejor precisión los parámetros que se quieren vigilar. Por otra parte, está la búsqueda de nuevos parámetros que puedan reflejar de mejor forma la situación clínica del paciente. Pero no hay que olvidar que el objetivo de monitorizar a los pacientes es su bienestar, y hay que cuidar las indicaciones, así como la interpretación de los resultados. Tampoco se debe olvidar que un aparato jamás sustituye a una persona. La medición de signos vitales es “un proceso que refleja el estado fisiológico de los órganos vitales: cerebro, corazón, pulmones”, así como el estado hemodinámico del paciente y es una actividad clave en la valoración, diagnóstico e implementación de intervenciones de los profesionales de la salud. Los parámetros que integran la medición son: temperatura corporal, el pulso, la respiración y la tensión arterial. Sus resultados expresan de manera inmediata los cambios funcionales que suceden en el organismo, lo

cuales deben ser considerados globalmente y basarse en mediciones confiables, objetivas y gráficas (Izquierdo, L., 2021).

Los sistemas de monitoreo y evaluación son instrumentos de gestión, responsables de proveer la información sobre el desempeño para alimentar la toma de decisiones, y generar mejoras en las intervenciones y la gestión de las instituciones públicas. En la actualidad en el mercado existe una gran cantidad de herramientas para Business Intelligence dirigidas tanto para grandes, medianas y pequeñas empresas, la elección depende de los requerimientos y presupuestos de la organización, el uso de las herramientas proporcionadas para esta tecnología están orientadas a brindar accesibilidad a los datos, colaboración entre usuarios, descubrimiento de información y reducción de costos y tiempos, siempre es necesario un analista que interprete los resultados para poder generar valor y conocimiento que apoye en la toma de decisiones (Angel, 2016). En el ámbito de la salud, estas herramientas proporcionan la gestión de equipos e infraestructuras, al diseño y la monitorización de operaciones críticas y a la determinación de acciones estratégicas que afecten sensiblemente a un servicio de primera necesidad para el conjunto de la sociedad, las herramientas de análisis y estructuración de datos permiten dar respuesta a algunas de las necesidades más apremiantes del ámbito médico y sanitario, pero pueden resultar de una efectividad limitada, escasa o incluso nula si no logran proporcionar conocimiento en los términos adecuados (L, 2016).

Con el pasar de los años ha surgido la necesidad de recopilar y extraer un volumen amplio de datos que permita realizar un análisis del comportamiento de los signos vitales. Estudios anteriores también han intentado relacionar las variables de los signos vitales para buscar predictores del deterioro del paciente. Pero hasta ahora, normalmente solo han establecido la relación entre dos variables, Además, existen muy pocos estudios incluso en pacientes con enfermedades agudas, como los pacientes en unidad de cuidado intensivo pediátrico (UCIP), y solo evalúan una única patología con un solo signo vital (Fernández, M., Zárate, R., Ochoa, J., & Ramírez, M, 2021).

El presente artículo desarrolla un modelo que permita predecir lo que puede pasar cuando se alteran los signos vitales, específicamente la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la temperatura corporal, utilizando una base de datos acorde a estas variables es por esto, que se busca encontrar una forma rápida e interactiva tanto para los pacientes como para los médicos que consta de una interfaz gráfica en la cual se pueda visualizar los patrones de variación proporcionando información suficiente para facilitar su prediagnóstico.

Iniciativas como esta permiten disminuir la ocupación de hospitales sin poner en riesgo a pacientes que son dados de alta de manera temprana, liberando espacios para casos de mayor gravedad. Además, evita exponer al personal médico a la interacción directa con casos de COVID-19 positivo (Weber, R., 2021).

Metodología:

Se utilizará una metodología desde la analítica de bases de datos cuantitativa, con el fin de realizar un análisis de los datos por medio de un dashboard que evidencie la correlación de las variables cardíacas y de temperatura corporal detectando los cambios de la sintomatología que presenten diversos pacientes, de tal forma que estas variaciones permitan promover el autocuidado comparando el estado de una persona con el de otra.

Para el desarrollo de esta metodología se inició con una fase conceptual para la cual se formuló el problema, determinando también el objetivo principal que se quería desarrollar investigando acerca de diversas bibliografías con el fin de identificar que es

conocido, que falta por implementar, que métodos se han utilizado y que dificultades se han presentado con respecto a la temática en particular para utilizarlos como base de los fundamentos conceptuales que se tendrán en cuenta para el desarrollo de la investigación, esto permite tener mayor claridad para determinar que se necesita para cumplir el objetivo (Monje .J, 2011). La fase de planeación y diseño se determinó que se utilizaría el método de revisión de documentos, ya que es una forma eficiente y eficaz de recopilar datos, ya que los documentos son manejables y son el recurso práctico para obtener datos calificados del pasado (Parra. A, 2021). Como requerimientos para la recolección de datos se tuvo en cuenta que contara con las variables completas para una población mayor a 18 años y que se contara con mas de 100 datos. La fase empírica se llevó a cabo luego de tener claros los conceptos de las variables y las herramientas a utilizar, también seleccionando la base de datos que se quería trabajar procediendo a depurarlos eliminando valores nulos, simplificando la información que no era necesaria para este estudio y desarrollando el dashboard donde se evidenciara gráficamente la correlación de las variables con el fin de emitir las alertas. Teniendo la implementación completa se pasó a la fase analítica en la cual se realiza un análisis de los resultados visualizados y comparando con diferentes artículos y expertos en el tema, para así plantear una opinión.

Desarrollo

Para poder determinar la correlación de las variables es importante saber a que hace referencia cada variable.

La presión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias, cuando se mide esta variable, se registran dos números, el mas elevado hace referencia a la presión sistólica que es la presión dentro de la arteria en el momento en que el corazón se contrae y bombea sangre a través del cuerpo; mientras que el numero mas bajo hace referencia a la presión diastólica que es la presión dentro de la arteria en el momento en que el corazón está en reposo llenándose de sangre. ("Vital Signs (Body Temperature, Pulse Rate, Respiration Rate, Blood Pressure) - Health Encyclopedia - University of Rochester Medical Center", 2021). Cuando su presión arterial se mantiene mucho tiempo alta, hace que el corazón bombee con más fuerza y trabaje demasiado, lo que puede ocasionar serios problemas de salud, como [ataque cardiaco](#), [accidente cerebrovascular](#), [insuficiencia cardiaca](#), e [insuficiencia renal](#) (Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre, 2020).

La temperatura corporal es una medida de la capacidad del organismo de generar y eliminar calor (E.H, 2021). Por cada grado de elevación de la temperatura, nuestro consumo de oxígeno aumenta un 13% y se produce un aumento en la necesidad de líquidos y calorías. Se considera fiebre una temperatura superior a 37'2°C por la mañana y se considera fiebre una temperatura superior a 37'7°C por la tarde. Hay una diferencia entre décimas de fiebre que se denomina febrícula cuando la temperatura llega hasta 37'5°C, fiebre cuando la temperatura supera los 38°C y fiebre de urgencia cuando la temperatura llega a más de 40°C (Cardona, 2021).

La frecuencia cardíaca es el número de veces que se contrae el corazón durante un minuto, es decir, la cantidad de latidos por minuto. Es importante identificar si su frecuencia cardíaca se encuentra dentro del rango normal. Si la enfermedad o la lesión debilitan el corazón, los órganos no recibirán suficiente sangre para funcionar con normalidad, la frecuencia cardíaca puede aumentar como respuesta a una variedad de cambios, como el ejercicio, la temperatura corporal, los desencadenantes emocionales y

la posición del cuerpo, como, por ejemplo, por un corto tiempo después de levantarse rápidamente. (Valle. A, 2021).

En la tabla 1 se muestran los parámetros normales de la temperatura corporal, las pulsaciones por minuto y la tensión arterial acorde a la edad de una persona. Teniendo clara la definición de cada variable y su valor normal es posible correlacionar las variables entre si para notar cambios o variaciones importantes en el comportamiento de los signos vitales y poder realizar un prediagnóstico oportuno minimizando riesgos en la salud de las personas (EMS Solutions International, 2021).

Tabla 2. Signos vitales por edades

Edad	Temperatura	Ppm	Tensión arterial
Recién nacido	36.6°C-37.8°C	130-140	70/50
Primer año	36.6°C-37.8°C	130-140	70/50
Segundo año	36.6°C-37.8°C	100-120	90/50
Tercer año	36.6°C-37.8°C	90-100	>80/50
4 - 8 años	36.6°C-37.8°C	86-90	>80/50
8 - 14 años	36.6°C-37°C	80-86	#años+100/mitad+10
Edad adulta	36.6°C	72-80	120/80

La analítica de datos permite a las organizaciones analizar todos sus datos (en tiempo real, históricos, no estructurados, estructurados, cualitativos) para identificar patrones y generar conocimientos para informar y, en algunos casos, automatizar decisiones, conectando la inteligencia y la acción (Tibco, 2019). Big Data es extremadamente útil, tanto para las empresas como para mejorar la calidad de vida de las personas. De hecho puede dar respuestas a preguntas que ni siquiera se sabía que se tenían. Ayuda a comprender los problemas, darles solución e incluso predecir qué es lo que podría pasar a futuro en varios escenarios alternativos. La importancia no está en la cantidad de datos, sino en lo que se puede hacer con ellos. Al fusionar Big Data con Data Science se puede llegar a hacer análisis predictivos (así es, se puede predecir el futuro, o al menos su probabilidad), gracias a los patrones de los datos (Manotoa, A., 2021).

Power BI es una herramienta con una interfaz al estilo de Microsoft Office, suficientemente intuitiva para usuarios familiarizados con programas de bases de datos y de la Suite de Microsoft, y varios menús, se utiliza principalmente para crear cuadros de mando que faciliten la toma de decisiones. La información se puede actualizar de manera automatizada o manual y permite la compartición de los informes mediante la propia herramienta. Esto permite pasar de un sistema con varias herramientas de gestión (un ERP, un CRM, varias tablas de control en Excel) y un controller que cruza información entre ellas habitualmente en Excel para entregar a Dirección informes en Excel o en papel a una situación en la que el controller prepara los informes Power BI que necesita el gerente recopilando la información más importante en un cuadro de mandos que se actualiza automáticamente. Cuenta con funciones que le permite importar datos y moldearlos a voluntad, facilita a su vez cruzar datos, hacer cálculos y gráficas sofisticadas de manera relativamente sencilla y permite también que los cálculos se reutilicen tantas veces como sea necesario con la información actual recogida en las bases de datos de origen, por lo que se puede contar con información actualizada y libre de errores humanos. (Urrutia. D ,2021).

Se encontraron 8 bases de datos utilizando algunas fuentes de información que contienen datasets en archivos csv, en estas bases de datos era posible identificar una o más variables que se quería tener en cuenta para analizar las mediciones, aun así, ninguna de las bases de datos cuenta con la variable de tiempo, que hubiera sido importante tener en cuenta para tener resultados mas óptimos a la hora de visualizarlos en las gráficas y ver su comportamiento de forma individual para cada persona. Dentro de las fuentes de información utilizadas, se evidenció que no todas cuentan con acceso a las bases de datos, sin embargo, de las que se logró obtener acceso, se analizó cada una a detalle para escoger la que mas se acercaba a las variables que se quería medir, las tres primeras bases de datos no cuentan con la variable de temperatura y por esta razón es difícil hacer una correlación, otras dos bases de datos si cuentan con la variable temperatura y las demás variables cardiacas, sin embargo, la cantidad de datos es mas pequeña en una de estas, la otra cuenta con una cantidad mayor y esta es la que se va a emplear para el desarrollo del dashboard.

Se utilizó el software Power BI para visualizar gráficamente la correlación de dichas variables, se calcularon los promedios de las variables para evidenciarlas en las tarjetas y se utilizaron algunos filtros para buscar información mas exacta con referencia al sexo y a la edad, con el fin de interactuar dinámicamente con este reporte dependiendo de la información que se desee visualizar a profundidad.

Resultados:

Para este caso se tomó una base de datos únicamente con 252 pacientes ya que contaba con todas las variables (frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, temperatura corporal), adicional a esto, cuenta con información acerca del ID de la persona, el peso, la estatura, el sexo y la edad al que corresponde (Peña, Yala, J., A., Cardona, S., Ortiz, R., & Treviño, V., 2021). Esto permite utilizar filtros para determinada población que se quiera analizar y de esta manera se facilita hacer una correlación del comportamiento de estos signos vitales a lo largo de la pandemia.

En la Tabla 2 se evidencia la tabla con algunos de los datos que se encuentran en el dataset, en el cual se visualizan las variables mencionadas, ya con una depuración hecha en el software Power BI de los datos recopilados de la fuente de información.

Tabla 3. Dataset a implementar

ID	AGE	SEX	Weight (kg)	Height(cm)	Body Temperature (°C)	Cardiac Frequency	SpO2	Presión sistólica	Presión diastólica
51	31	F	60	163	36,8	68	0,98	104	66
52	29	F	56	162	36,9	70	0,98	103	72
54	22	F	54	147	36,5	83	0,98	110	70
55	67	F	85	170	36,5	63	0,93	112	74
56	51	F	75	170	36,8	117	0,96	130	80
62	46	M	98	173	36,8	50	0,96	150	90
63	59	M	83	170	36,9	59	0,96	124	72
64	26	M	72	163	36,7	82	0,96	134	80
65	27	M	85	174	36,7	75	0,96	125	85
69	33	M	100	175	36,5	66	0,95	122	82
71	54	M	88	178	36,8	84	0,92	129	80
74	25	F	52	155	37,7	83	0,98	119	78
77	45	M	74	175	37,6	68	0,97	140	90
78	31	M	110	181	37,3	92	0,96	125	85
79	35	M	115	170	37,1	94	0,97	130	80
81	23	F	53	160	36,8	120	0,96	105	70
82	19	F	72	163	37,3	80	0,97	114	77
83	61	M	72	170	37,7	62	0,97	144	92
85	47	M	98	179	37,5	89	0,96	142	109
92	27	M	85	167	36,5	71	0,97	141	90
96	26	M	74	174	36	117	0,94	124	76

El dashboard implementado cuenta con dos filtros, el primero es para la población masculina o femenina, el segundo filtro permite seleccionar un rango de edad de esta

misma, sin embargo en la figura 1 se evidencia que ninguno de los dos filtros está seleccionado lo que permite ver la información general de todos los pacientes. Adicionalmente, se cuenta con 5 tarjetas relacionadas con los promedios de cada variable medida, para este cálculo se utilizaron medidas por medio de funciones dax, cabe resaltar, que esos promedios pueden variar dependiendo del uso de los filtros.

Se utilizaron mas funciones dax teniendo en cuenta la tabla 1 para que se especificara la cantidad de personas que tienen una frecuencia cardiaca óptima, es decir, que se encuentra entre 60 y 100; la cantidad de personas que no tienen la frecuencia cardiaca en estado óptimo, esto hace referencia a las que no se encuentran en el rango establecido; se visualiza la cantidad de personas que tienen una presión arterial sistólica óptima, es decir entre 80 y 120 y la cantidad de personas que se encuentran fuera de ese rango identificándolas como presión arterial sistólica no óptima; de la misma manera para la presión arterial diastólica se identifica la condición óptima cuando se encuentra en el rango de 40 a 80 y no óptima cuando se encuentra por fuera.

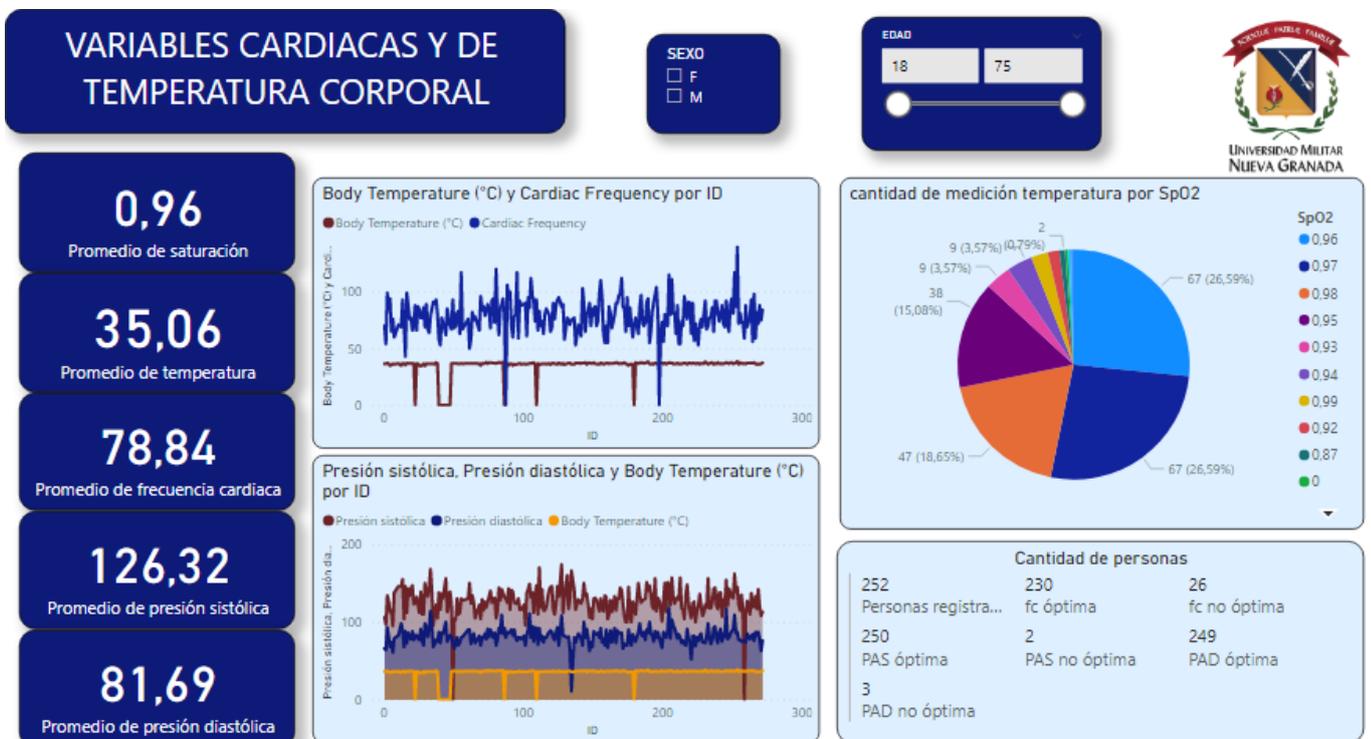


Figura 1. Dashboard implementado

Se cuenta con 3 gráficas que proporcionan información acerca de los datos tomados, la primera gráfica correlaciona la temperatura corporal con respecto a la frecuencia cardiaca que tuvo determinada persona, se visualiza con una gráfica de líneas, donde la temperatura corporal se identifica con el color vino tinto y la frecuencia cardiaca con el color azul oscuro, gracias a que es una herramienta intuitiva, podemos ver en la Figura 1 se muestra un ejemplo al poner el mouse sobre el pico más alto de la frecuencia cardiaca, donde se evidencia la información de la persona relacionada con este punto, en este caso es la persona identificada con el ID 254 tiene una temperatura corporal de 38,60 y una frecuencia cardiaca de 140. Este tipo de información permite lanzar una alerta teniendo en cuenta que ambas mediciones son altas y afirma que la persona se encuentra en situación de riesgo, de acuerdo con esto, es posible evidenciar que cuando aumenta la

temperatura, la frecuencia cardiaca también aumenta, esto lo podemos ver con mayor detalle cuando las personas presentan fiebre.

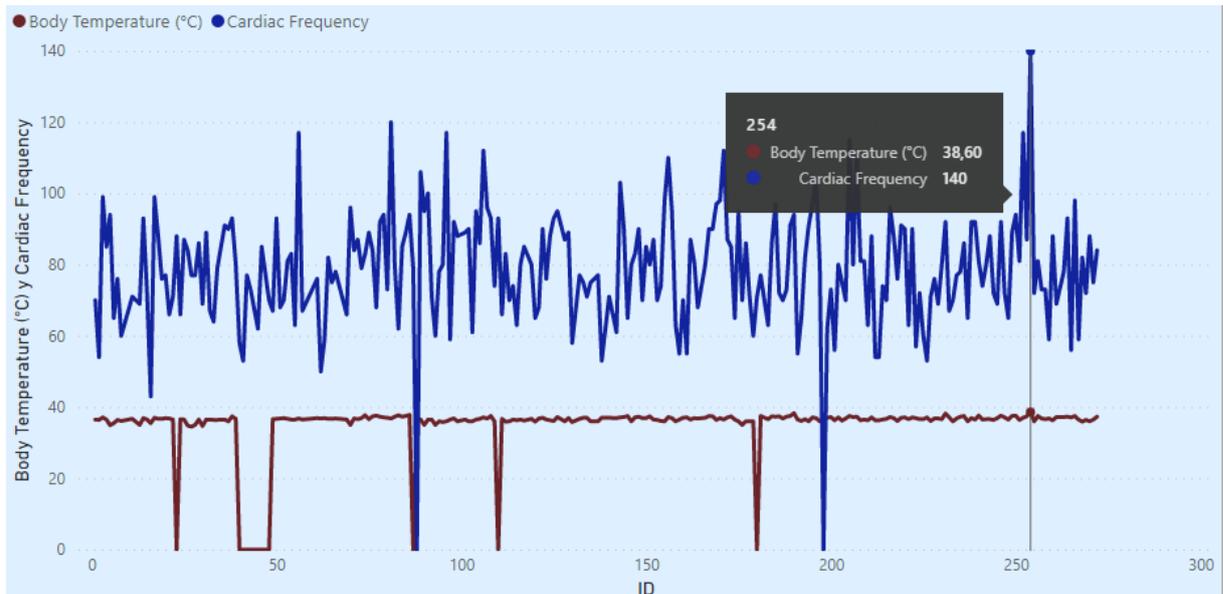


Figura 2. Correlación de temperatura y frecuencia cardiaca por persona

La segunda gráfica permite ver la cantidad de personas que tuvieron determinada saturación con el color al que corresponde cada porción, en la figura 3 podemos visualizar una gráfica de torta en la cual solo tres personas tuvieron la saturación por debajo del 90%, teniendo en cuenta que nos señala que dos personas tienen su saturación en 87% y una la tuvo en 89% como se visualiza con el color azul agua marina. La saturación es un tema importante teniendo en cuenta que uno de los síntomas del covid-19 afecta directamente la parte respiratoria, por lo tanto este a su vez puede aumentar la frecuencia cardiaca.

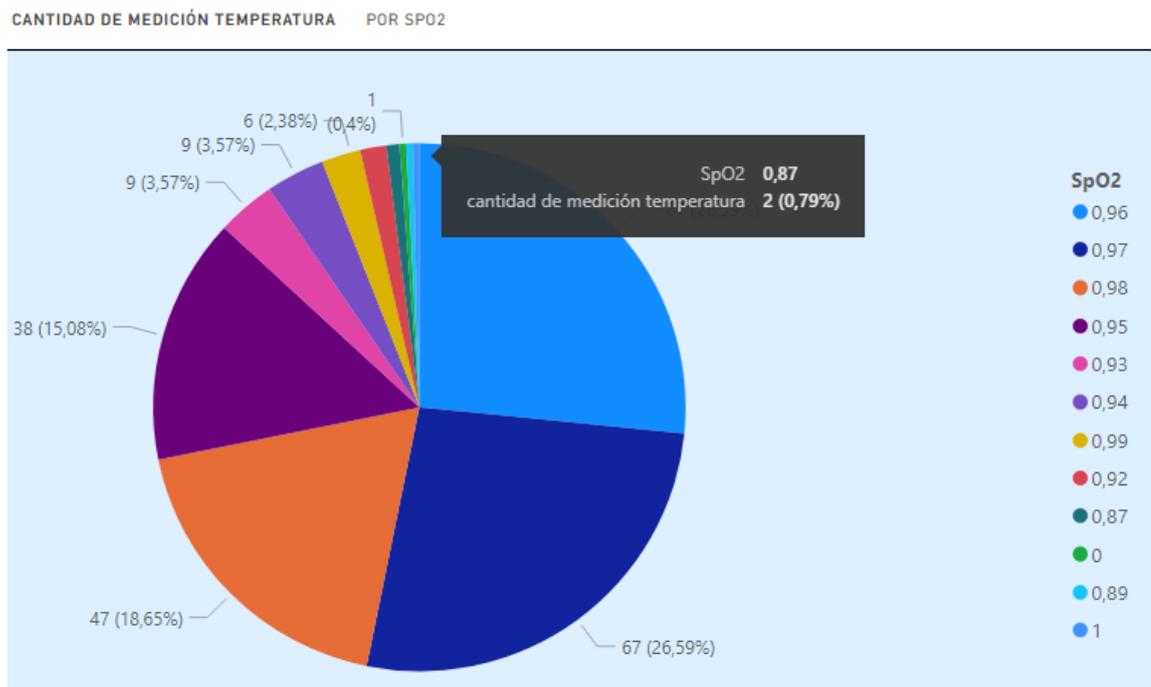


Figura 3. Cantidad de personas por determinado valor de saturación

La siguiente gráfica muestra la correlación entre la presión arterial sistólica de color vino tinto, la presión arterial diastólica de color azul oscuro y la temperatura corporal de color naranja para los diferentes pacientes a los cuales se les tomó los signos vitales. En la figura 4 se evidencia el comportamiento por medio de una grafica de áreas, en este caso se ubicó uno de los picos altos de la presión sistólica en el cual se evidencia que la presión arterial para la persona correspondiente al ID 246 es de 154/117 y tiene una temperatura corporal de 37,6 °C, esto evidencia que se debe presentar una alerta debido al valor de la presión arterial ya que se encuentra demasiado alto, en especial la presión arterial diastólica.

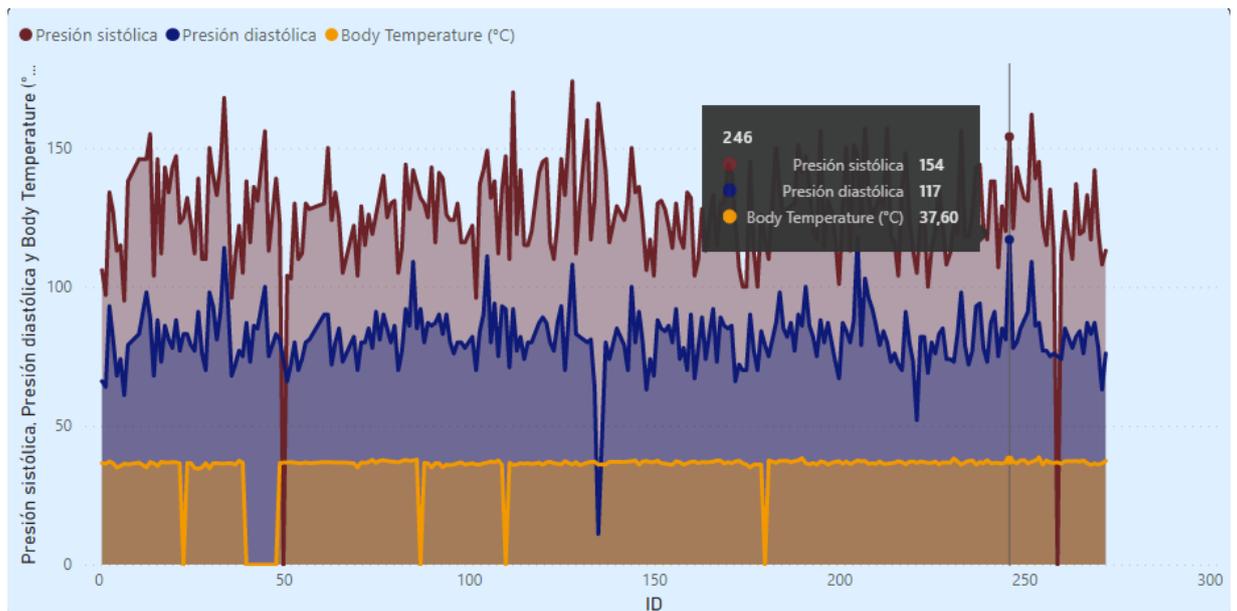


Figura 4. Correlación de temperatura y presión arterial por persona

Discusión de resultados:

En este estudio la combinación de diferentes técnicas de minería de datos tanto descriptivas como predictivas ayudaron a identificar patrones en los datos y que se relacionaban con el comportamiento de los pacientes de este conjunto de datos (Izquierdo. L, 2021). Los estudios relacionados con la analítica de las bases de datos son bastante útiles en cualquier área de estudio, en especial porque facilita la predicción de lo que podría pasar en los próximos momentos y de esta manera se puede tomar decisiones de forma rápida para controlar cada variable.

El aumento de la temperatura corporal, como ocurre durante un pico febril ([Causas de origen desconocido de la fiebre](#)), produce un gran aumento de la frecuencia cardíaca, a veces hasta del doble del valor normal. Por tanto, la función óptima del corazón depende mucho del control adecuado de la temperatura corporal (E. 2019). Teniendo en cuenta el análisis enfocado a la correlación de la variable de temperatura y frecuencia cardíaca, permite tener una visión de la importancia de generar las alertas sobre las alteraciones en

la medición de los signos vitales, ya que especifica que el aumento de una variable puede generar el aumento de la otra.

Los resultados presentados muestran un acercamiento al fenómeno que deberá ser estudiado con mayor amplitud por su importancia y trascendencia en la calidad y seguridad de la atención a la salud de los pacientes (Izquierdo, L, 2021). Estos resultados reflejan la necesidad de implementar estrategias de mejora para el proceso de toma de signos vitales, así como el monitoreo sistemático del mismo que asegure la medición y el reporte fidedigno del proceso, contribuyendo a la calidad y seguridad del paciente. Tomar de forma correcta los signos vitales y llevar un control de ellos, permite disminuir complicaciones futuras en el estado de los pacientes.

Si la persona se pone con taquicardia, tiene fiebre y la saturación para el caso de Bogotá está por debajo de 88%, es una señal de alarma y es mejor ir a un hospital a que le miren la oxigenación, le tomen una radiografía al tórax y determinar si se puede manejar en la casa o no (Ministerio de Salud, 2020). El análisis proporcionado acerca del aumento de las variables cardiacas y temperatura corporal incluye a su vez la importancia que tiene la toma de la saturación en especial para esta época en la que se convive con el virus del covid-19, debido a que son signos de alarma para asistir a una entidad médica, teniendo en cuenta que todas se correlacionan y la alteración de una sola, afecta a la otra, en este caso se disminuye la saturación, pero la frecuencia cardiaca y la temperatura corporal puede aumentar.

Algunos estudios sugieren que las personas con presión arterial alta sufren un riesgo mayor de enfermarse gravemente y fallecer debido a [la enfermedad por coronavirus de 2019 \(COVID-19\)](#) (Personal de Mayo Clinic, 2020). Este modelo se puede aplicar en clínicas aplicación para un diagnóstico COVID-19 preciso y rápido, que es de increíble asistencia para el personal médico de primera línea y es esencial para controlar esta epidemia en todo el mundo (Karmore, Bodhe, Al-Turjman, Kumar, & Pillai., 2020). Uno de los principales fenómenos que se ha evidenciado durante la pandemia es la cantidad de muertes que se han presentado, muchas personas no tuvieron acceso oportuno a los hospitales y no obtuvieron control sobre su estado de salud, este virus genera complicaciones en el corazón que es un órgano vital y es por esto que se ve la importancia de tener sistemas de monitoreo que le faciliten a los médicos interactuar y visualizar la trayectoria en tiempo real de los signos vitales, de tal forma, que disminuya los tiempos de atención y se pueda realizar un tipo de tratamiento.

Una de las preocupaciones de la implementación de un sistema de monitorización continua y simultánea de múltiples signos vitales es la gran cantidad de alertas sonoras innecesarias, que interrumpen el flujo de trabajo de los enfermeros sin contribuir a mejorar la seguridad del paciente. Empero, en el sistema bajo análisis, los umbrales de alarma y tiempo en que se anuncian las alertas se establecen con base en un análisis previo de la distribución de cada signo vital (Personal de El Hospital, 2015). La aplicación de algoritmos de aprendizaje automático en los parámetros corporales lo convierte en posible monitorear las condiciones de salud de los participantes y notificar a las personas en tiempo real, el sistema puede ayudar a los participantes a monitorear sus actividades diarias y minimizar el riesgo de exposición al Coronavirus (Shahim, Fotovvat, Reza, M., Rahman, Wahid, Babyn, Reza, H., Mansourian, & Ramin, 2020). Es importante contar con un sistema de monitoreo continuo que tenga un modelo muy bien entrenado para que no se pierda tiempo a la hora de actuar cuando se presente complicaciones con los signos vitales e incluso cuando no está pasando algo fuera de lo común, de tal forma, que emita señales realmente importantes, ya que no siempre la variación de algunos de los signos

puede ser una alerta real, con esto, se puede inferir que sería bueno tener una cantidad de datos bastante grande para pulir poco a poco el sistema de monitoreo en cuanto a las alarmas que genere, para obtener resultados más precisos y que funcione como una herramienta amigable para el personal médico y para los pacientes.

La monitorización de los SSVV de los pacientes permite detectar modificaciones que aumentan el riesgo de eventos clínicos adversos como un infarto cardiorrespiratorio. El estudio realizado en Reino Unido utilizó la Puntuación Nacional de Alerta Precoz, un sistema de puntuación basado en la FC, FR, presión arterial, SatO₂, temperatura, nivel de conciencia y uso de oxígeno suplementario, variando de 0 a 20, para detectar pacientes en riesgo de presentar un infarto. En el estudio se observó que el promedio de FC (81ppm), FR (17rpm), PAS (126mmHg), presión arterial diastólica (70mmHg), temperatura (36,7°C) y SatO₂ (96%) se encontraba dentro de la normalidad, divergente de los hallazgos en este estudio (Barbosa, Tessorolo, Pinto, Assayag, Teixeira, & Vancini., 2019). La puntuación acerca del riesgo de presentar un infarto teniendo en cuenta la medición de los signos vitales es un buen punto para considerar, ya que se puede implementar a futuro para ir mejorando los sistemas de monitoreo, corrigiendo las fallas y volviéndolos más eficientes para que la información que proporcionen sea realmente útil.

Este modelo se puede aplicar en clínicas aplicación para un diagnóstico COVID-19 preciso y rápido, que es de increíble asistencia para el personal médico de primera línea y es esencial para controlar esta epidemia en todo el mundo (Karmore, Bodhe, Al-Turjman, Kumar, & Pillai., 2020).

Teniendo en cuenta las distintas opiniones planteadas por expertos en el área de medicina, es importante tener un mecanismo o herramienta que permita identificar las variables que presentan mayor afectación en determinado momento, con esto quiero decir, que es importante contar a futuro con mayores fuentes de datos que brinden información de varios tiempos de medición para un mismo paciente, sin embargo las fuentes existentes de la toma de signos vitales e incluso cuando se trata de pacientes que tienen el virus covid-19 son bastante reducidas e incluso nulas. La mayor valor para la implementación de este modelo se da en tener información necesaria para poder realizar un prediagnóstico oportuno y poder realizar un tratamiento a tiempo, ya que, muchos pacientes no cuentan con los mecanismos necesarios para recibir una atención médica antes de presentar complicaciones graves en su estado de salud, específicamente cuando las variables de frecuencia cardíaca, presión arterial y temperatura corporal comienzan a presentar alteraciones a la hora de medirlos, por medio de esta interfaz gráfica, se brinda facilidad a los médicos para identificar el patrón de variación en la toma de signos vitales de cada paciente. Es posible contar con distintas gráficas a medida que se tengan más variables y sea una manera visual atractiva y fácil de interpretar.

Conclusiones

Se determinó la importancia que tiene, los sistemas de información, ya que se han vuelto un pilar fundamental durante la pandemia del covid-19, debido a que ha tenido un impacto positivo, en especial para el área de telemedicina, ya que ha respaldado la toma de decisiones de los médicos tratantes en los casos de los pacientes que tienen acceso a ellos, de esta manera toma gran importancia en la vida cotidiana. El uso de big data ha tenido un uso fundamental con el pasar del tiempo porque permite realizar el procesamiento de un gran volumen de datos, en esta investigación se cuenta con pocos

datos para procesar, sin embargo se espera a futuro tener una base de datos mas amplia para obtener mayor precisión al generar el reporte del estado de signos vitales de las personas.

En base a los resultados obtenidos después de transformar los datos y visualizarlos en las herramientas que proporciona el software Power BI, se concluye que es importante y necesario desarrollar modelos que permitan conocer la condición de salud actual y llevar un registro amplio, en específico las variables cardiacas y temperatura corporal para identificar y generar alertas sobre las mediciones obtenidas para cualquier paciente, permitiendo ver los valores máximos y mínimos de cada una.

Se conoció la importancia de mantener un control y registro de los signos vitales, en especial las variables cardiacas y la temperatura corporal para prevenir afectaciones graves en la salud de las personas con ayuda de herramientas que mantengan la información almacenada y disponible en cualquier momento.

El sistema de monitoreo se visualiza con un *dashboard* que se encuentra en desarrollo para conectarlo a la interfaz web, para que le permita el equipo médico interactuar a nivel poblacional e individual el estado de los signos vitales de los pacientes para que en un futuro cercano pueda realizar acciones como una recomendación de tratamiento, una visita domiciliaria o sugerirle a un paciente que realice visita del paciente al hospital dependiendo de su estado de salud.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Militar Nueva Granada por el aporte a través del proyecto INV-ING 3492 y a su vicerrectoría de investigaciones para la gestión de este proyecto.

Referencias:

Weber, R. (2020, 12 mayo). *Estación monitoreo remoto de pacientes COVID-19* « *Ingeniería Industrial :: Universidad de Chile*. Ingenieria Industrial Universidad de Chile. Recuperado 18 de octubre de 2021, de <http://www.dii.uchile.cl/2020/05/12/estacion-monitoreo-remoto-de-pacientes-covid-19/>

Angel, L. (2016, mayo). *Implementación de un dashboard para la generación de indicadores de inserción laboral y competencias de graduados de la carrera de medicina de la universidad central del ecuador*. dspace. Recuperado 18 de octubre de 2021, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6068/1/T-UCE-0011-259.pdf>

L. (2014, 2 diciembre). *Visualización de datos: aplicación en entornos médicos y sanitarios*. Logicalis Architects of Change. Recuperado 18 de octubre de 2021, de <https://blog.es.logicalis.com/analytics/visualizacion-de-datos-aplicacion-en-entornos-medicos-y-sanitarios>

Fernández, M., Zárate, R., Ochoa, J., & Ramírez, M. (2021, mayo). *La evaluación de la calidad de los signos vitales como indicador de proceso en la Gestión del Cuidado de Enfermería*. medigraphic. Recuperado 20 de octubre de 2021, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/enfe/en-2010/en103d.pdf>

Izquierdo, L. (2021, 16 febrero). *Modelamiento del espacio de signos vitales para detectar el deterioro de los pacientes en una unidad de cuidados intensivos*. Repositorio

unal. Recuperado 18 de octubre de 2021, de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79717/Modelamiento%20del%20espacio%20de%20signos%20vitales%20ledys%20izquierdo.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Vital Signs (Body Temperature, Pulse Rate, Respiration Rate, Blood Pressure) - Health Encyclopedia - University of Rochester Medical Center. (2020). Urmc Rochester. Recuperado 20 de octubre de 2021, de <https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content.aspx?ContentTypeID=85&ContentID=P03963>

Monje, C. (2011). <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>. Guia didactica. Recuperado 20 de octubre de 2021, de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

E.H. (2021, 1 julio). *Temperatura corporal.* Cigna. Recuperado 22 de octubre de 2021, de <https://www.cigna.com/es-us/individuals-families/health-wellness/hw/pruebas-medicas/temperatura-corporal-hw198785>

Valle, A. (2020). *Frecuencia cardiaca.* Fundación Española del Corazón. Recuperado 22 de octubre de 2021, de <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular/frecuencia-cardiaca.html>

Cardona. (2021, septiembre 17). *¿A partir de cuánto es fiebre?* canalSALUD. Recuperado 22 de octubre de 2021, de <https://www.salud.mapfre.es/enfermedades/reportajes-enfermedades/temperatura-fiebre/>

EMS Solutions International. (2021). *SIGNOS VITALES POR EDADES: Presion «Tension» Arterial, Temperatura, Respiracion, Frecuencia Cardiaca (Pulso). Oximetria de Pulso el SEXTO 6to Signo Vital. Inforgrafia.* EMS Solutions Intv. Recuperado 22 de octubre de 2021, de <http://emssolutionsint.blogspot.com/2017/04/signos-vitales-por-edades.html>

TIBCO. (2019). *¿Qué es la analítica de datos?* TIBCO Software. Recuperado 22 de octubre de 2021, de <https://www.tibco.com/es/reference-center/what-is-data-analytics>

Manotoa, A. (2021, agosto). *Platzi: Cursos online profesionales de tecnología.* Platzi. Recuperado 24 de octubre de 2021, de https://platzi.com/blog/big-data/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=12915366154&utm_ad_group=&utm_content=&gclid=CjwKCAjwiY6MBhBqEiwARFSCPjBK_-LE-pTAETRsxuf7iNWQavwelqUbTiUW0gdkjZktlMRIN9SyLBoC1XMQAvD_BwE&gclid=aw.ds

Peña, Yala, J., A., Cardona, S., Ortiz, R., & Treviño, V. (2021, 16 agosto). *Upper body thermal images and associated clinical data from a pilot cohort study of COVID-19 v1.1.* PhisioNET. Recuperado 25 de octubre de 2021, de <https://physionet.org/content/covid-19-thermal/1.1/>

Urrutia, D. (2021, 5 agosto). *Qué es Power Bi - Definición, significado y ejemplos*. Arimetrics. Recuperado 26 de octubre de 2021, de <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/power-bi>

E. (2019). *Efecto de la temperatura sobre la función cardíaca*. Elsevier Connect. Recuperado 26 de noviembre de 2021, de <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/edu-fisiologia-efecto-de-la-temperatura-sobre-la-funcion-cardiaca>

Ministerio de Salud. (2020, 18 agosto). *La importancia de medir la oxigenación en el covid-19*. Min Salud. Recuperado 28 de octubre de 2021, de <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/La-importancia-de-medir-la-oxigenacion-en-el-covid-19.aspx>

Personal de Mayo Clinic. (2020, 12 agosto). *La relación entre la presión arterial alta y la COVID-19: ¿Estoy en riesgo?* <https://newsnetwork.mayoclinic.org/>. Recuperado 26 de octubre de 2021, de <https://newsnetwork.mayoclinic.org/discussion/la-relacion-entre-la-presion-arterial-alta-y-la-covid-19-estoy-en-riesgo/>

Parra, A. (2021, 21 septiembre). *¿Cuáles son los métodos cuantitativos de recolección de datos?* QuestionPro. Recuperado 26 de octubre de 2021, de <https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-cuantitativos/>

Shahim, Fotovvat, Reza, M., Rahman, Wahid, Babyn, Reza, H., Mansourian, & Ramin. (2020, 12 octubre). *IEEE Xplore Temporarily Unavailable*. IEEE Access. Recuperado 3 de noviembre de 2021, de <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9220167>

Karmore, Bodhe, Al-Turjman, Kumar, & Pillai. (2020). *IEEE Xplore Temporarily Unavailable*. IEEE Sensors Council. Recuperado 3 de noviembre de 2021, de <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9234596>

Barbosa, Tessorolo, Pinto, Assayag, Teixeira, & Vancini. (2019). *Identificación de las señales de alerta para la prevención de la parada cardiorrespiratoria intrahospitalaria*. Scielo. Recuperado 3 de noviembre de 2021, de <https://www.scielo.br/j/rlae/a/jfkTNXZ5BwjrqHmGJtBFzKQ/?lang=es&format=pdf>

Personal de El Hospital. (2015, noviembre). *Evalúan nuevo sistema de monitorización de signos vitales*. El Hospital. Recuperado 3 de noviembre de 2021, de <https://www.elhospital.com/temas/Sistema-de-monitorizacion-de-signos-vitales-facilitaria-la-atencion-de-pacientes-hospitalizados+108997>

Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre. (2020). *Presión arterial alta*. Medline Plus. Recuperado 22 de octubre de 2021, de <https://medlineplus.gov/spanish/highbloodpressure.html>

Las competencias investigativas en los docentes de la Facultad de Marketing y Comunicación- Universidad ECOTEC.

Sobre los autores:

MSc. Patricia Jacqueline Muñoz Verdezoto: Doctor en Ciencias de la Educación, especialización psicopedagogía y técnicas de la enseñanza. Magister en Diseño Curricular (Ecuador). Docente de Facultad de Comunicación y Marketing en la Universidad Tecnológica ECOTEC, Guayaquil

Correspondencia: pmunoz@ecotec.edu.ec

PhD. Antonio Blanco Pérez: Catedrático-Investigador de la Universidad de la Habana-Cuba.

Correspondencia: ablanco@rect.uh.cu

Resumen

El docente investigador en Ecuador cumple con el estándar de calidad en las universidades ecuatorianas para lograr mejoras en los procesos educativos. El presente artículo intenta resaltar la necesidad de desarrollar competencias investigativas en los docentes universitarios a partir de un tipo de pensamiento crítico y complejo de modo para favorecer la comprensión de las ciencias; para tal efecto, es importante capacitar al docente en el uso de métodos y técnicas aplicadas a todas las áreas del conocimiento. El docente que adopta un modelo pedagógico es capaz de ajustar e interconectar la realidad y los aprendizajes. El enfoque humanista que se desprende de la Pedagogía contribuye con el desarrollo de la investigación-acción a fin de fortalecer las competencias académicas mediante la resolución de problemas del medio. En ese sentido, el objetivo es desarrollar habilidades investigativas desde la observación, acción y participación efectiva en el aula. Desde el enfoque cualitativo y el alcance explicativo se enlistan las principales habilidades del docente-investigador.

Palabras clave: Pedagogía, competencias investigativas, docente, universidad.

Abstract

The research teacher in Ecuador meets the quality standard in Ecuadorian universities to achieve improvements in educational processes. This article tries to highlight the need to develop research competences in university teacher from a type of critical and complex thinking in order to favor the understanding of science; for this purpose, it is important to train the teacher in the use of methods and techniques applied to all areas of knowledge. The teacher who adopts a pedagogical model is capable of adjusting and interconnecting reality and learning. The humanistic approach that emerges from Pedagogy contributes to the development of action research in order to strengthen academic skills by solving environmental problems. In this sense, the objective is to develop investigative skills from observation, action and effective participation in the classroom. From the qualitative approach and the explanatory scope, the main skills of the teacher-researcher are listed. Keywords: Pedagogy, investigative competences, teaching, university.

Introducción

En la actualidad, la investigación se encuentra desvinculada de la práctica docente y poco familiar para la mayoría de docentes universitarios que no ha sido formado en Pedagogía y la utilización de métodos científicos para el desarrollo del conocimiento. Cuando el docente investiga, se produce un proceso cognitivo que conlleva la construcción de conocimiento desde la indagación y la experimentación.

Con antelación, el profesor planifica los recursos, relaciona las condiciones, los tiempos, las herramientas que se adapten al contenido; se constituye en el guía en la construcción de aprendizajes lo que incluye crear nuevas formas de evaluación. Esta actividad, parte de la apropiación de los contenidos con lo que se aspira a desarrollar en el objetivo de la asignatura, donde el docente integra diferentes elementos curriculares.

Existen factores culturales, sociales, curriculares y afectivos relacionados a los problemas que tienen los docentes para investigar. Uno de ellos, es el programa de las asignaturas de la formación de docentes que tuvo poca práctica investigativa ya que a partir de las tecnologías se mejoran las estrategias y los materiales para el desarrollo de las ciencias.

Es importante destacar que, la poca práctica de proyectos de investigación científica desde su contextualización en el proceso formativo ha limitado la participación de docentes y estudiantes en eventos científicos. De tal forma que, la investigación ha estado desligada de la práctica docente. Los autores Boéssio Atrib Zanchet, B. M. y Portella Ghiggi, M. (2009) explican que la mayoría de docentes son expertos o especialistas, pero tienen poca preparación pedagógica.

En el estudio se constata la necesidad de desarrollar más la capacidad crítica, la autonomía de pensamiento y la capacidad de observar en forma global. Para efectos de la presente investigación, el problema científico, es: la falta de una concepción pedagógica del docente limita la planificación de actividades investigativas en el aula, lo cual repercute en la falta de intervención en los problemas de la comunidad.

Los docentes universitarios necesitan desarrollar prácticas investigativas en función de las teorías de aprendizaje como el constructivismo y el humanismo. En una de las experiencias pedagógicas del 2020 el resultado de una encuesta de la encuesta aplicada a todos los estudiantes del curso de Pensamiento Crítico arrojó que el 44% tuvo dificultad para sistematizar fuentes teóricas en la realización del proyecto grupal, y un 27% no supo reconocer tal grado de dificultad, por tal razón, se interpreta que el desarrollo de prácticas investigativas orientadas por el docente puede contribuir a superar las debilidades encontradas en los docentes.

Según Figueroa (2008) la mayoría de los docentes universitarios requieren formación pedagógica y didáctica ya que son especialistas en su rama; sin embargo, al proponer al estudiante que resuelva situaciones conflictivas y utilice diversidad de fuentes de información, puede favorecer el desarrollo de la investigación. Algunas competencias están asociadas a las prácticas de observación y suponen su demostración en el conjunto de actividades desde seminarios, trabajo individual y en equipo, prácticas externas y elaboración de informes o proyectos.

Adicionalmente a lo expuesto, se identifica la necesidad de mejorar el proceso de formación investigativa en los docentes de la Universidad Ecotec, campus Samborondón, por lo que se precisa enlistar las habilidades del investigador para diseñar estrategias de formación investigativa.

En la investigación se han declarado como tareas científicas las siguientes:

1. Describir la actividad científica en el aula a partir de la concepción pedagógica del docente en el nivel superior.

2. Identificar la importancia del proceso de formación en investigación pedagógica de los docentes de la Universidad Ecotec y su dinámica.

3. Explicar formas de vincular la investigación pedagógica de los docentes de la Universidad Ecotec con el desarrollo de la ciencia.

Entre los métodos y técnicas de investigación que se utilizaron, se mencionan:

Análisis-síntesis: transitó por todo el proceso de investigación científica.

Sistémico-estructural-funcional para la elaboración de la estrategia pedagógica.

Métodos y técnicas empíricas, para la determinación del problema científico, la caracterización del estado actual de la dinámica del proceso formación en investigación pedagógica de los docentes de Educación Superior.

Entrevistas a docentes

Observación científica

Taller reflexivo para recabar las opiniones de los estudiantes de Gramática y Redacción

A lo largo de toda la investigación ha estado presente el enfoque hermenéutico-dialéctico, que ha permitido una lógica científica, en un tránsito desde la observación, la comprensión hasta la explicación e interpretación del proceso de formación en investigación pedagógica de los docentes de Educación Superior y su dinámica.

La novedad científica se evidencia al revelar la lógica integradora entre la investigación formativa desde la concepción pedagógica de los docentes de Educación Superior.

1. La actividad investigativa en el aula.

Evidentemente, hay inconsistencias en cuanto al ejercicio del docente investigador cuanto se solicita participar en la elaboración de artículos científicos o proyectos, según el 54% de los docentes entrevistados, la universidad no planifica los tiempos necesarios para el desarrollo de la investigación pedagógica.

El docente investigador es quien tiene la capacidad de comunicar en forma clara la estructura del texto científico y maneja técnicas para desarrollar el pensamiento sistémico a partir de la comprensión. Desde el punto de vista de la neurociencia, el docente utiliza estrategias de pensamiento crítico para favorecer la interpretación, el análisis y la argumentación con la finalidad de generar nuevas propuestas y propiciar la interdisciplinaridad entre asignaturas afines según el área del conocimiento.

Rojas y Aguirre (2015) citando a Tobón (2005) desarrollaron el enfoque de competencias direccionado a mejorar la calidad de la educación a partir de la comprensión, interacción y transformación desde “las dimensiones epistemológica, metodológica, técnica y social” (Maldonado, 2007, p. 48).

Otro punto de vista de Rocha (2012) se refiere a la importancia de estimular la investigación científica desde estrategias pedagógicas que permitan la sensibilización, análisis, crítica y razonamiento para favorecer el aprendizaje autónomo.

De acuerdo a (Casanova, 2002): “las tecnologías digitales –como internet ofrecen un entorno educativo de una riqueza sin precedentes en la educación y en la enseñanza-aprendizaje de las lenguas extranjeras.” (p. 13)

El docente investigador que está involucrado en procesos de formación investigativa tiene como meta mediar en el aprendizaje a través de la pedagogía para desarrollar el conocimiento. Los clásicos semilleros de investigación, desde la opinión

de Maldonado, et al., (2007) surge de la motivación de los docentes para enrumbar a los estudiantes en el camino de la investigación.

En base a lo anterior, se puede deducir que la teoría y la práctica debe estar armonizando el proceso de aprendizaje, donde el docente es el mediador que promueve de manera sistematizada el acceso a los conocimientos, el desarrollo de habilidades, hábitos y actitudes, así como, la internalización de valores.

2. Fundamentos de la Pedagogía para la investigación los docentes en la Universidad ECOTEC.

La fundamentación epistemológica utiliza los referentes teóricos en torno al proceso de formación de la investigación pedagógica de los docentes de Educación Superior y su dinámica, desde un proceso de apropiación de la investigación ligado al desarrollo humano.

La formación para la investigación es importante y es base para gestionar un proceso que sistematizará esa formación en la orientación intencional también del proceso investigativo y la potenciación del conocimiento científico existente, para generar una cultura investigativa dentro y fuera de la institución donde se estimule la producción intelectual en sus diferentes manifestaciones y donde los procesos de docencia, investigación, extensión y gestión sean articulados.

Etimológicamente, el término investigar proviene del latín *in* que significa en, y *vestigare* que quiere decir encontrar, hallar, inquirir, indagar; de esa forma, el término así concebido, es averiguar o descubrir una cosa. La investigación como un proceso reflexivo, sistemático, controlado y crítico tiene por finalidad descubrir o interpretar hechos o fenómenos, relaciones o leyes de un determinado ámbito de la realidad en cualquier campo del conocimiento humano.

Ossa (2005) expresa:

La universidad debe dar una formación epistemológica más que teórica, es decir una capacitación en el ejercicio de problematizar el conocimiento teórico, adentrarse en los tipos de razonamiento que produjeron dichas teorías y de romper con los propios límites de la razón teórica a través de potenciar el pensamiento crítico y creativo. La cuestión es convertir el qué pensar en el cómo pensar (p.4).

Actualmente, la investigación en la Educación Superior ecuatoriana experimenta un incremento de la actividad científica investigativa y es parte importante de la construcción del conocimiento científico desde las ciencias pedagógicas. En otras palabras, el marco regulatorio permite valorar el papel de las universidades a través de los llamados procesos sustantivos (la formación, la investigación y la extensión universitaria) para favorecer el desarrollo de la cultura.

Desde el punto de vista de Addine, F. (2002), Cáceres y Cuevas (2008), Cerda (2007) y Rojas, M. (2005) el docente debe tener formación básica en Pedagogía para garantizar el éxito en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje. Según Echeverri (2013): “La Pedagogía desarrolla la “autoformación” de los valores éticos profesionales como parte de esa formación, pero asumidos por los propios docentes lo cual limita su carácter de proceso sistémico y consciente (p. 163). En todo caso, la práctica investigativa es una disciplina que permite la construcción del conocimiento en todos los campos del saber.

La investigación científica, por tanto, abre camino a la soberanía del conocimiento; implica un proceso esencial para la construcción de nuevos conocimientos, mantiene una estrecha relación con la práctica social que debe comenzar a generarse desde etapas tempranas, respetando las posibilidades investigativas reales de los diferentes contextos educativos, y potenciando a su vez, dichas posibilidades desde la propia interactividad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La formación investigativa de los docentes no solo apunta a identificar elementos teóricos, y métodos y técnicas de la investigación científica, sino que también debe contemplar la formación de una actitud que les permita actuar de forma efectiva en la solución de sus tareas y la co-creación del conocimiento.

No obstante, en la Educación Superior en Ecuador, la educación se convierte en un sistema que transmite un modelo tradicional de investigación, con insuficiencias en una lógica específica con el campo de la investigación pedagógica. En la práctica de la asignatura de Metodología de la investigación se requiere conectar al estudiante con un proceso significativo, ligado a la problemática actual, de inicio a fin en la dinámica de la universidad.

Desde el punto de vista de los autores como Echeverri (2013), la Pedagogía es un saber y cualquier investigador de la educación debe ubicarse en el conocimiento como si estuviera en un espacio abierto; de modo que el docente que comienza a investigar tenga bases pedagógicas. La formación en investigación pedagógica permite observar prácticas democráticas, vinculando la teoría con la práctica, considerando categorías como proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido, la investigación es un instrumento esencial para el desarrollo profesional y la mejora de la práctica de los profesionales; es considerada un medio de comprensión, explicación y predicción de fenómenos, hechos y situaciones educativas con la intención de ajustar su intervención a las demandas y necesidades reales del medio. Complementando la formación de investigadores, Echeverri (2013) comparte que el quehacer académico tiene por objetivo enseñar a investigar mediante la facilitación para el logro de saberes teóricos y prácticos, de estrategias, habilidades y destrezas.

Los investigadores, sean profesores, estudiantes y demás agentes socializadores de la formación, se involucran en un proceso consciente con el fin de constituir particularidades de un determinado proceso investigativo a través de sus representaciones objetivo-subjetivas.

El concepto de cultura científica (González y Rasilla, 2011) implica el proceso formativo de investigación concebido como enseñanza del método científico desde el intercambio de experiencias en el aula, promueve actitudes, valores y competencias en todos los campos.

La investigación educativa se ha desarrollado a partir de la aplicación del método científico al estudio de problemas pedagógicos. Los modos de abordar la producción del conocimiento educativo son coherentes con las disciplinas científicas desde la metodología de la investigación-acción que se propone resolver problemas en la práctica desde la comprensión, colaboración, participación y reflexión (Muñoz, Quintero, Munévar, 2002)

La investigación pedagógica implica la experiencia y la observación constante del maestro como generador de conocimiento, en la búsqueda de posibles problemas en el aula de clase. Según la revista *Enfoques educacionales*, las tecnologías “son soportes, estimuladores/motivadores, infraestructuras, que asisten el aprender. Las Tics no diseñan, no construyen aprender, es el aprendiz quien lo hace con apoyo de la tecnología”. (Sánchez, 2018, pág. 12)

De modo que, la investigación pedagógica en la Educación Superior provee a docentes y estudiantes de herramientas que le permitan desarrollar el pensamiento crítico y creativo, en dirección a la solución de problemas. Hay que recalcar que la investigación-acción es una manera de indagar en grupos cooperativos con un fin social, desde la comprensión de hechos y casos.

Según (Ossa, 2005, p. 531): “Investigar es distinto de instrumentar. Investigar es pensar/pensar es investigar”. En otras palabras, no se limita a un trabajo de titulación o a

un curso de Metodología. La investigación pedagógica de los docentes en la Educación Superior constituye un dinamizador donde se estimula el re-descubrimiento de los conocimientos que la comunidad científica ya ha reconocido como válidos al recrear los procesos de la ciencia.

Las habilidades investigativas se desarrollan desde la educación básica a través de mecanismos que desarrollen procesos cognitivos que se activan de manera natural desde el nacimiento del ser humano.

La configuración de la cultura de la investigación pedagógica se encuentra ligada con la formación de la investigación pedagógica de los docentes desde la concepción pedagógica para intervenir a partir de reconocer la importancia o significado del tema y problema de investigación. Desde la pedagogía se establecen las conexiones necesarias basado en la construcción del conocimiento, procesos lógicos sustantivos, la problemática del contexto para favorecer el análisis, la reflexión y diversas formas de procesar e interpretar la cosmovisión del mundo.

Gráfico No. 1



Figura 1: Dimensión cultural de la investigación pedagógica.

Desde la concepción holístico dialéctica, las reflexiones pedagógicas son el resultado de un proceso cognitivo que les permite observar, identificar, analizar, interactuar, reconocer, reflexionar, establecer relaciones nuevas y profundas asociadas a la práctica pedagógica.

Por lo que, el conocimiento científico es, un proceso cognitivo y crítico mediante el cual se organiza el saber a través de la investigación científica hasta lograr la sistematización, el orden, la coherencia, la universalidad, la pertinencia social y el dominio del conocimiento.

La pedagogía e investigación son inseparables, ya que es a través de la investigación que la Pedagogía se construye un proceso educativo humano y sistemático que busca mecanismos para acceder al conocimiento. La cultura de la investigación pedagógica, inicia en la curiosidad y el deseo de comprometerse con un problema real, lo cual implica participar de un proceso de aprehensión, sistematizar la experiencia, argumentar y transformar, tomando en cuenta aspectos pedagógicos y las relaciones interdisciplinarias.

Los nuevos entornos digitales constituyen una oportunidad para construir los aprendizajes significativos a partir de los intercambios de experiencias, valores vertidos en la red, de modo que se permita una interacción constante, sin perder la esencia humana y social, el diálogo abierto, el consenso utilizando técnicas hermenéuticas orientativas.

Conclusiones

La capacitación del docente es un trabajo práctico, dinámico y procesual para desarrollar el conocimiento científico y tecnológico. El desarrollo de habilidades y competencias está relacionado a la actitud para que el docente organice, ejecute y participe en trabajos de investigación interdisciplinaria. En ese sentido, se espera vincular el contenido del programa de las asignaturas con situaciones reales en el contexto social con bibliografía que permita polemizar, confrontar y adoptar teorías.

En otras palabras, la idea de la capacitación permitirá vincular a los docentes y estudiantes en la investigación científica a través de métodos que contribuyan a solucionar problemas a través de concursos, seminarios científicos y talleres de intercambio científico investigativo.

La formación del pensamiento científico es el resultado de un trabajo articulado que requiere la identificación de teorías y prácticas. La Pedagogía y la Didáctica son las ciencias que contribuyen a interpretar otras ciencias, tales como: la Filosofía, la Sociología, la Antropología Cultural, la Pedagogía, la Psicología.

Referencias bibliográficas

Boéssio A., Z., Beatriz M, y Portella Ghiggi, M. (2009). Docencia universitaria: formación y aprendizaje en el posgrado en educación. *Revista de la educación superior*, 38(151), 163-170. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602009000300009&lng=es&tlng=es.

Casanova, G. (2002). El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(1), 23. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15504106>

Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la Investigación*. 2da. Edición. Madrid: Editorial La Muralla.

Casanova, G. (2002). El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(1), 23. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15504106>

Cázares, L. y J. Cuevas. 2008. *Planeación y evaluación basadas en competencias. Fundamentos y prácticas para el desarrollo de competencias*. México: Trillas.

Cerda, H. 2007. *La investigación formativa en el aula*. Bogotá: Investigar Magisterio.

Coll, C., y Onrubia, J. (1999). *Observación y análisis de las prácticas en educación escolar*. Barcelona: UOC.

De la Cruz, M., Pozo, J. I., Huarte, M. F. y Scheuer, N. (2006). Concepciones de la enseñanza y prácticas discursivas en la formación de futuros profesores. En J. Pozo, N. Scheuer, M. Pérez, M. Mateos, E. Martín y M. de la Cruz (eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona: Grao

Echeverri Álvarez, J C. (2013). Hacer Historia de La educación con el influjo del grupo historia de la Práctica Pedagógica en Colombia *Revista História da Educação*, vol. 17, núm. 39, enero-abril, 2013, pp. 153-172 Associação Sul-Rio-Grandense de Pesquisadores em História da Educação Rio Grande do Sul, Brasil

Fernández Cruz, M. (2000). Estrategias para la mejora de la docencia universitaria. "El desarrollo profesional del docente". ICE Universidad Rovira i Virgili: Texto policopiado.

Fuertes Camacho, M.T. (2011). La observación de las prácticas educativas como elemento de evaluación y de mejora de la calidad en la formación inicial y continua del profesorado. *Revista de Docencia Universitaria. REDU*. 9 (3), 237 - 258. Recuperado el (fecha de consulta) en <http://redaberta.usc.es/redu>

Figueroa, A., Gilio, M. y Gutiérrez, V. (2008). La función docente en la universidad. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, (10) Disponible en: <http://redie.uabc.mx/NumEsp1/contenido-figueroagi-liogutierrez.html>

González, L. y Rasilla, M. (2011). Una estrategia para el aprendizaje de la cultura investigativa. *Formación Universitaria*, 4 (2), 15-26.

Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación sexta edición*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Hernández, Y. (2010). La YACHANA *Revista Científica*, vol. 5, núm. 1 (2016), pp. 67-77 77 *Habilidades investigativas del docente universitario: Cañar: Universidad Católica de Cuenca*.

Maldonado, L. et al. (2007). Visibilidad y formación en investigación. *Estrategias para el desarrollo de competencias investigativas. Studiositas*, 2 (2), 43-56.

Moreno, G. (2011). La formación de investigadores como elemento para la consolidación de la investigación en la universidad. *Revista de la Educación Superior*, 158 (2), 59-78 López-de Parra, L.,

Muñoz Giraldo, J. F.; Quintero Corzo, J., Munévar Molina, R. (2002). Experiencias en investigación-acción con educadores en proceso de formación en Colombia *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 4, núm. 1, mayo, 2002. México: Universidad Autónoma de Baja California Ensenada.

Núñez, N. (2014). Estrategias metodológicas para el desarrollo de competencias. En N. Núñez (Coordinador), *Formación universitaria basada en competencias* (pp. 29-47). Recuperado de <https://goo.gl/wvSyvE>

Núñez, N. (2007). Desarrollo de habilidades para la investigación (DHIN). *Revista Iberoamericana de Educación*, 6(44), 1-10. Disponible en: <http://goo.gl/o0CBL1>

Núñez, N. (2014). Estrategias metodológicas para el desarrollo de competencias.

Ossa, J. (2005). Educar es enseñar a indagar la investigación como proceso de formación. *Educação*. Vol: XXVII:57: 525 – 533.

Pérez, M. (2012). Fortalecimiento de las competencias investigativas en el contexto de la educación superior en Colombia. *Revista de Investigación UNAD*, 11 (1), 9-34.

Polanco-Perdomo, V. y Correa-Cruz, L. (2017). Mirada a las investigaciones sobre formación investigativa en la universidad latinoamericana: estado del arte 2010 a 2017. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(1), 77-95.

Rojas Granada, C. y Aguirre, S. (2015). La Formación Investigativa en La Educación Superior en América Latina y El Caribe: Una Aproximación a su Estado del Arte. *Revista Eleuthera*, 12.

Ruíz, P., Rodríguez, R., Ordoñez, M., y Hernández, I. (2016). Habilidades investigativas del docente universitario: Un estudio en la extensión Cañar, Universidad Católica de Cuenca. *YACHANA, Revista Científica*, 5(1), 67-77.

Sánchez, J. (2018). Bases constructivistas para la integración de TIC. Enfoques educacionales, 75-89.

UNESCO (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. París, 5-9 de octubre.

UNESCO (1994). La educación encierra un tesoro. Consulta en; http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF.

Tobón, S. (2007). Competencias en la educación superior. Bogotá: ECOE.

Vigotsky, L.S. (1977). Pensamento e linguagem. Sao Paulo: Martins Cortez.

Pérez, M. I. (2012). Fortalecimiento de las competencias investigativas en el contexto de la educación superior en Colombia. Disponible en: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-de-investigaciones-unad/article/view/770>

Cerda, H. (2007). La investigación formativa en el aula. Bogotá: Investigar Magisterio.

Pérez, M. I. (2012). Fortalecimiento de las competencias investigativas en el contexto de la educación superior en Colombia. Disponible en: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-de-investigaciones-unad/article/view/770>

Certificado en Salud Mental Colectiva. Propuesta de Programa en Salud Mental Colectiva para médicos en formación en la Universidad Veracruzana, Xalapa

Eli Alejandra Garcimarrero Espino

Palabras claves: Salud mental, salud colectiva, médicos en formación.

Introducción:

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2013) como organismo internacional regulador, finca su postura de Salud Mental a partir de la definición: “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”..., lo que permite reflexionar sobre los modelos hegemónicos que permean aspectos de la vida cotidiana en la región de América Latina. Existen necesidades de salud en común que deberían ser verdaderamente un derecho humano, como lo estipulan criterios internacionales plasmados en múltiples documentos (OMS-OPS, 1989), sin embargo, es una realidad frecuente la imposibilidad del acceso a la salud en poblaciones enteras. Se trata de una situación compleja provocada por diferentes motivos, entre ellos, vivir desde un paradigma eurocéntrico, heteropatriarcal, colonizador y biomédico, lo que nos lleva a una falta de cultura de prevención (Alma Ata, 1978); una educación que todavía está lejos de la transdisciplinariedad (Nicolescu, 2007).

A través de la evolución en la concepción del proceso-salud-enfermedad (p-s-e), se puede observar aún, que sigue persistiendo el paradigma orgánico funcionalista o biomédico, que define la estructura corporal como una suma de procesos sólo bioquímicos y fisiológicos. Se trata de un dato objetivamente definido en términos de magnitudes observables y cuantificables, no como un objeto producido en condiciones sociales y del conocimiento humano dadas (Menéndez, 2009).

En contraste con los modelos convencionales en la formación de médicos y personal de salud en general, existen otras perspectivas en educación en salud, como la que reflejan los constructos teóricos de Najmanovich y Vera (2004) quienes conciben la salud como proceso, y como resultado de las relaciones que se dan entre diversas dimensiones y factores involucrados, y también como recurso, porque el contar con buena salud, impacta positivamente todas las esferas que conforman la existencia humana. Este planteamiento apoya la concepción de que la salud pertenece al ámbito social o comunitario en su conjunto, connotación para América Latina, diferente a la connotación de comunidad de los países Europeos o de América del Norte. Así que, este otro paradigma de salud tiene un carácter multi-paradigmático, como resultado de un encuentro de epistemologías múltiples que involucra, diversas disciplinas (Duarte, 2014).

Para dimensionar la importancia del cuidado y preservación de la Salud de los seres humanos, es menester reconocer que esta interactúa con múltiples factores: biológicos, sociales, psicológicos, económicos y políticos, lo cual permite vislumbrar su complejidad. Las dificultades económicas, medioambientales e inestabilidad social, entre otros, en países Latinoamericanos, generan un riesgo en el desarrollo de la salud; asimismo, el predominio de un modelo biomédico basado en la localización del malestar, diferentes

formas de violencias, la exclusión social, la discriminación, diversas formas de violencias, entre otros factores, se encuentran íntimamente asociados al desarrollo de problemas mentales y sus potenciales complicaciones (Garcimarrero *et al*, 2011).

Lo anterior expuesto obedece al tipo de paradigma que se vive en nuestro país, de ahí que en la formación del personal de salud en general, y de los médicos en particular, predominan las áreas clínicas y con miras a las especialidades, perdiendo interés en la atención primaria de la salud y en el trabajo comunitario. En las Facultades de Medicina de las cinco regiones con que cuenta la Universidad Veracruzana, a mediados de los años 80's desaparecieron las asignaturas de Antropología médica, y hasta la fecha siguen sin considerarse. El currículum contempla asignaturas de Salud Pública que fueron integradas alrededor de 1994. La formación imperante genera técnicos, incluso alejados de su propia formación personal, y sometidos a exigencias académicas que dejan de lado las dimensiones axiológicas.

Contextualización

La Facultad de Medicina de la Universidad Veracruzana es una entidad de Educación Superior para la formación de recursos humanos en salud, con el reto de responder a las necesidades sociales y económicas en general, así como la preservación, difusión de la cultura y ciencia médica con un enfoque de desarrollo humano y sustentable de acuerdo al currículum oficial, pero carente de una perspectiva de salud colectiva.

Para buscar cumplir con ese objetivo, habrá que considerar que en nuestro país, el médico en formación es vulnerable por la realidad que vive, y paradójicamente como personal de salud ha de prepararse no sólo en los aspectos teórico-científicos y tecnológicos, sino también en su complejidad de ser persona. Coadyuvar en la formación integral del médico en la Facultad de medicina, debe ir más allá del discurso y realmente promover, preservar y atender la salud integral de este. Dicho objetivo se puede trabajar a través de un enfoque de salud colectiva, perspectiva que permita una nueva articulación entre las diferentes disciplinas e instituciones que converjan en el campo de la salud.

Perspectiva de Salud Colectiva

Dado el sesgo de la formación de médicos en la Universidad Veracruzana, y en virtud que desconocen la perspectiva de Salud Colectiva, confundiéndola con la Salud Pública, es necesario enfocarse a este abordaje que en América Latina está tomando un sentido alentador.

La salud colectiva de acuerdo a Granda (2004), es un conjunto articulado de prácticas técnicas, ideológicas, políticas y económicas, desarrolladas en el ámbito académico, en las instituciones de salud, en las organizaciones de la sociedad civil y en los institutos de investigación, conformadas por distintas corrientes de pensamiento, resultantes de la adhesión o crítica, a los diversos proyectos de reforma de salud en países de América latina. En este sentido, la salud colectiva se consolida como campo científico y ámbito de prácticas, abierto a la incorporación de propuestas innovadoras y como corriente de pensamiento, propone una práctica de la salud a partir de los sujetos sociales.

Laurell (1982) definió a la salud colectiva desde la observación del proceso salud-enfermedad con reflexiones sociales y biológicas como partes de un mismo proceso,

otorgándole un peso importante a la sociedad. El mejoramiento de las condiciones de salud de la población requiere de algo más que la simple intervención médica y tiene que involucrar algunos cambios sociales.

La salud colectiva, tiene un carácter multi-paradigmático, como resultante de un encuentro de epistemologías múltiples que involucra, diversas disciplinas, como son: las ciencias sociales, las humanidades, las ciencias biológicas, geografía, filosofía, economía, historia, demografía, ingeniería, derecho, ética, estética, educación, informática y comunicación. En esta perspectiva de salud, las ciencias sociales tienen una función nuclear, toda vez que lo colectivo lleva consigo, características de ser pluridimensional. Este campo de la salud se conforma por campos disciplinarios, constituidos por diversas historias paradigmáticas (Duarte, 2014).

La integralidad del conocimiento, desde el paradigma de la complejidad apunta a que no es posible que exista un conocimiento absoluto y aislado, ya que el pensamiento complejo es relativo y contextual. Por lo que el pensamiento complejo indica unidad con multiplicidad y unidad en la diversidad. Uno de los errores en las áreas de la salud es que se basa en modelos determinísticos causales como si fuera la única manera de definir la salud. Considerar abordajes desde la complejidad y la transdisciplinariedad en el tema de salud, permite articular la diversidad cultural, el medio ambiente, el desarrollo social y el desarrollo económico (Almeida, 2006).

La salud colectiva es una corriente de pensamiento de medicina social que en Latinoamérica ha cobrado importancia por las desigualdades sociales y la problemática económica; debate el sentido epistemológico del objeto salud desde una perspectiva compleja, en el que los saberes y prácticas se abordan desde distintos paradigmas. La salud colectiva re significa la concepción de los procesos de salud-enfermedad-atención, y pondera su relación con las ciencias sociales, confrontando los modelos biomédicos centrados en la curación (Menéndez, 2009). De esta manera el objeto de la salud colectiva, está centrado en las necesidades sociales, en torno a la salud, en la que parte de mirar a la sociedad como un proceso de cambio, que va generando nuevas formas, mediante las cuales las personas y colectividades, buscan la resolución de problemas. En este proceso se crean conexiones con las ciencias sociales para materializar la interdisciplinariedad, hacer una crítica a los modelos preventivistas y a la insuficiencia de herramientas metodológicas dedicadas al análisis de las condiciones de salud- enfermedad de los colectivos, desde las perspectivas más convencionales (Casallas, 2017).

Articular las condiciones de vida y de salud en poblaciones, implica asumir una epistemología de salud, desde las ciencias de la complejidad. Un desafío actual está encaminado a potencializar la interconexión entre las ciencias sociales y la salud, con el objeto de profundizar y ampliar la reflexión en torno a los procesos de salud- enfermedad – atención, para trascender a los abordajes reduccionistas (Menéndez, 2009). La salud colectiva latinoamericana ha trabajado en esfuerzos extraordinarios tanto en lo teórico, como en lo operativo, para delimitar el componente ideológico de su discurso y en la obtención de conocimientos científicos, que impacte en las realidades y medidas de salud concretas, ante el desafío de movimientos hegemónicos de otros países, con otra cultura y otra realidad social. La desigualdad en salud, presente en los grupos sociales, son el resultado de procesos complejos de subordinación y hegemonía que someten a nuestros pueblos latinoamericanos (Casallas, 2017)

La coincidencia entre la salud y las ciencias sociales en Latinoamérica han reflejado los posicionamientos ideológicos y políticos a través del tiempo en el que el mundo

académico, se ha dedicado a estudiar, investigar y vincular a las ciencias médicas con las ciencias de la conducta, la sociología, la medicina social, la antropología médica y la salud colectiva. En México el paradigma que se vive, es el de salud pública, incluso se llega a hablar de la nueva salud pública, perspectiva diferente a la salud colectiva, lo cual corresponde a diferentes tendencias de concebir la salud. La salud pública “lucha contra las enfermedades” y si bien previene, no contempla la movilización de la sociedad. En cambio hablar de salud colectiva es otro paradigma, donde se consideran diversas tendencias sociales, y existe una apropiación colectiva en todas las órdenes relacionadas con la salud global (Viniegra, 1985). En el ámbito de formación de los médicos en México, la perspectiva predominante en el currículum oficial, es la salud pública (Vásquez *et al.*, 2005).

La salud colectiva si bien ha avanzado, no ha logrado completar su tarea y enfrenta dificultades en los diferentes campos de la salud en las poblaciones; esta tendría que estar formada por un conjunto de actores, individuales e institucionales que forman parte de un campo mayor que es de la salud poblacional, que a la vez es parte de uno más amplio, el campo de la salud en general (Castro, 2016).

De ahí que La Salud Mental Colectiva es lo que urgentemente necesitamos en nuestro contexto mexicano, pues en esa lógica es menester hacer un cambio de mentalidad en el tema de la salud mental.

Salud Mental Colectiva

La salud mental es, en parte, responsabilidad personal. Comienza con cuidarse a sí mismo mediante un régimen de vida sano: alimentación balanceada, descanso adecuado, ejercicio moderado, estrés bajo y abstinencia o moderación en el uso de sustancias psicoactivas. Continúa con el cultivo de las virtudes humanas y la supresión también incesante de los vicios, con el objetivo de lograr, a lo largo de la vida, sabiduría, ecuanimidad, estabilidad y felicidad. No todos los elementos que contribuyen a nuestras interpretaciones, decisiones y conductas son conscientes y racionales, de modo que parte de nuestra responsabilidad personal incluye la introspección y reflexión respecto de esos factores inconscientes e irracionales que, en muchas ocasiones, contribuyen a nuestros prejuicios, vicios y conductas inapropiadas. Nutrir nuestro intelecto, cultivar relaciones significativas y enriquecedoras y reflexionar regularmente sobre nuestra vida interna y externa y las consecuencias de nuestra conducta son parte importante de esa agenda de responsabilidad personal. Sin embargo, el cultivo y mantenimiento de la salud mental no son exclusivamente un asunto de responsabilidad personal, sino también de responsabilidad social. Vivimos en comunidad, necesitamos de la comunidad para sobrevivir, para proveernos cosas que el ser humano no puede proveerse por sus propios medios (Frontera, 2009). La totalidad del ser humano en su entorno, el dejar de escindirlo entre cuerpo y mente, el no categorizar en exceso y entender que la enfermedad biológica tiene correlatos con las emociones y pensamientos, es de donde hay que partir.

No hay salud general si no hay salud mental. El crecimiento, desarrollo, productividad y estabilidad de un pueblo dependen de la salud de sus ciudadanos y sus líderes. La promoción de la salud mental funciona fortaleciendo a los individuos y a las comunidades y reduciendo las barreras para la salud mental, de una manera corresponsable (Menéndez, 2009).

En países de Latinoamérica, el médico en formación es vulnerable por la realidad que se vive y paradójicamente como personal de salud, ha de prepararse no sólo en los

aspectos teórico-científicos y tecnológicos, sino también en su complejidad de ser persona. La formación del médico en las Escuelas y Facultades de medicina, debe ir más allá del discurso y realmente promover, preservar y atender la salud integral de este, lo que implica el cuidado y preservación de la salud mental. Lo que sería importante es priorizar una perspectiva de salud mental colectiva.

Stuart, Arboleda y Sartorius publicaron en 2012 el libro *Paradigmas perdidos. Luchando contra el estigma y las lecciones aprendidas*, donde hacen una revisión muy completa acerca de los alcances y limitaciones de los programas de intervención antiestigma en el campo de la salud mental que son de gran utilidad para proponer algunos desafíos en la atención y señalan, que uno de los aspectos centrales al diseñar cualquier estrategia de intervención consiste en poner a las personas como un asunto prioritario, lo que implica una visión centrada en los derechos humanos, siendo la ciudadanía, la inclusión y la responsabilidad social compartida conceptos clave para ser incluidos en un Plan Estratégico Nacional para reducir el estigma y la discriminación hacia las personas con enfermedades mentales (Stuart *et al.*, 2012).

A México aún le falta mucho por trabajar sobre Salud Mental Colectiva, aún se viven viejos paradigmas basados en la medicalización. Es muy poco el interés que se tiene en este aspecto, se sigue trabajando en la lógica de la hospitalización y otras formas de discriminación. Incluso al personal de salud se le forma bajo esa visión y en el doble discurso, ya que uno de los fenómenos más recurrentes es el descuido de la salud del propio médico en formación (Becerra, 2014). A continuación se hace una revisión al respecto.

Justificación

La salud mental en México aún está lejos de ser óptima, los trastornos mentales han ido en aumento entre la población general y con ello, un incremento importante en la solicitud de atención; este fenómeno está íntimamente determinado por factores sociales, ambientales, biológicos y psicológicos; en nuestro país la pobreza, la falta de educación y empleo, las enfermedades crónicas, las migraciones, la carencia de apoyo familiar y social, el aumento del abuso de sustancias y la soledad, son aspectos concurrentes en el día a día de los mexicanos (Becerra, 2014). En este sentido, el aumento de trastornos mentales también está relacionado con la patologización de determinados malestares.

La salud, como tal es un tema global que necesita de la colaboración de muchos actores sociales y visiones que colaboren para el bien común de la humanidad. Si bien el ser humano es un ente biológico, social, espiritual, simbólico y psíquico, es menester de los grupos humanos aprender a vivir en comunidad saludable, lo que hace urgente tener una actitud de promotor de la salud, permanentemente, para que la enfermedad no sea la prioridad. Desde la perspectiva de salud integral, el médico debería visualizar al organismo como un sistema integral, no sólo fisiológico (biomédico), sino con vida comunitaria en la que las relaciones que establece en y con su entorno definen su vida, su integridad, su autoconocimiento, su desarrollo personal y psicológico e impactan en su proceso de curación (Menéndez, 2009).

En nuestro mundo occidental se debe tener precaución con los modelos hegemónicos de la enseñanza y práctica médica, así como reconocer que la visión necesaria en nuestro

mundo globalizado ha de evitar fragmentar el conocimiento y al ser humano. Es preocupante la mercantilización de la medicina y la deshumanización de esta.

Existen factores protectores de salud mental, para potenciar sus capacidades y que les permita fortalecerse ante situaciones de riesgo o ante la adversidad, estos tienden a moderar el impacto del estrés y regulan los síntomas transitorios para lograr bienestar físico y psicosocial, además de reducir la posibilidad de desarrollar un trastorno; en su conjunto se trata de condiciones individuales tales como la capacidad para gestionar pensamientos, emociones y comportamientos, además de factores sociales, culturales, económicos, políticos y ambientales (Cova *et al*, 2019). Por otro lado, existen factores predisponentes a los trastornos mentales, los cuales están asociados con indicadores de pobreza, bajos niveles de educación y, en algunos estudios se han reportado malas condiciones de vivienda, bajo ingreso, inseguridad, desesperanza y problemas de salud física (OMS, 2013).

Es un reto en Latinoamérica contar con mejores condiciones de educación para el personal de salud, en general y para los médicos en particular, sin que en el tránsito de su preparación sacrifiquen su estabilidad y salud mental. Una perspectiva de salud mental colectiva como la que está generando Brasil, es necesaria en México, no solo en el orden del sistema de salud, sino también en la formación del personal de salud en nuestro país: médicos, enfermeras, radiólogos, químicos, odontólogos, nutriólogos, psicólogos, entre otros.

En una revisión documental realizada en torno a la pérdida de la salud de estudiantes de medicina en algunos países latinoamericanos y del caribe, los hallazgos son los siguientes: un grupo de investigadores cubanos analizaron veinticuatro artículos en cuyos resultados detectaron que los estudiantes en formación de las disciplinas de salud, deberían ser encaminados por los educadores estrechamente, para que dichos estudiantes desarrollaran aptitudes y actitudes de afrontamiento al estrés académico y profesional, lograran identificar, evitar y/o manejar riesgos, así como generar herramientas y pautas para frenar la instauración de estados emocionales que interfieran con la salud mental; fundamentada su formación en la prevención, promoción y educación para la salud (Alfonso *et al.*, 2015). En una investigación con estudiantes de medicina colombianos con síndrome de *burnout*, se detectó la importancia de implementar programas que permitan a los estudiantes desarrollar su inteligencia emocional, ya que se ha demostrado ser uno de los constructos que funcionan como “antídoto” a los problemas de salud mental (Caballero *et al.*, 2015).

Otro estudio colombiano, se enfocó en aspectos que frustran la voluntad de sentido de vida, como son las perturbaciones en las relaciones familiares, en la amistad, en los logros académicos, y en el hallazgo de una vocación; problemática que trae consecuencias en la salud mental de los estudiantes, por lo que es importante una formación basada en el reconocimiento de lo humano, la capacidad de resiliencia y en las necesidades espirituales de los estudiantes (Gómez *et al.*, 2015). En otro trabajo Peruano sobre la salud mental de los estudiantes de medicina, se encontró que situaciones de conducta abusiva durante el entrenamiento médico, contribuye a perpetuar los ciclos del maltrato, además de consecuencias nocivas sobre su salud mental, como depresión, estrés postraumático, *burnout*, así como abuso de sustancias, menor calidad de vida, insensibilidad y falta de empatía, actitudes punitivas y cínicas, incluso suicidio, como consecuencias (Cruzado, 2016). Según Esperón (2018) la morbilidad psicológica parece tener un impacto adverso

en el rendimiento académico, en el uso y abuso de sustancias, así como efectos psicosociales desde los primeros años de formación, por lo que el autor sugiere que la educación médica debe ocuparse urgentemente del desarrollo de competencias emocionales en los estudiantes. Misma propuesta de otros investigadores mexicanos que sostienen, existe la necesidad de desarrollar las competencias emocionales de los estudiantes de medicina, quienes son los que se enfrentan a una constante y creciente exigencia académica, lo cual los lleva al agotamiento, la competitividad, el estrés y consecuencias de enfermedades crónicas no transmisibles (Leo *et al.*, 2019). El estrés, la ansiedad, la privación del sueño, el abuso en el consumo de sustancias como alcohol y drogas, por lo regular generados a consecuencia de una sobrecarga académica, competitividad, y conductas abusivas ejercidas sobre ellos, como herramienta pedagógica, al interior de las instituciones educativas, son parte de los fenómenos detectados (Rodríguez *et al.*, 2014). González *et al.* (2014) en un estudio descriptivo-prospectivo con 216 alumnos de medicina, detectaron relación estrecha entre el estrés, el riesgo de depresión y el rendimiento académico. Castillo *et al.* (2010) en un estudio descriptivo con 106 alumnos, refiere que la prevalencia de depresión obtenida fue similar a la reportada por estudios en estudiantes de medicina de E.U. y Canadá. Castillo *et al.* (2014) encontraron que el sentido del humor es un aspecto relevante para la promoción de la salud mental, lo cual es un protector, toda vez que influye sobre los estados afectivos que desencadena, las emociones, la inmunidad y el control del estrés. Munayco *et al.* (2012) evaluaron la prevalencia de maltrato sobre los estudiantes de medicina, de acuerdo a diferentes variables, como sexo, ciclo de estudios, tipo de maltrato, durante su formación; así mismo en otro estudio se detectó que el 20% de los estudiantes padece síndrome de *burnout*, que son los de mayor predisposición a presentar problemas de salud mental, además que existe una fuerte asociación de dicho síndrome con el consumo de tabaco, alcohol, bebidas energéticas o quienes cursan una enfermedad crónica (Vilchez *et al.*, 2016). Caballero *et al.* (2018) identificaron que los estudiantes de medicina tienen una propensión al abandono de sus estudios a partir de presuntos problemas de salud mental. Un estudio experimental evaluó la efectividad de un programa de prevención en salud mental mediante diálogo socrático y pensamiento crítico, en estudiantes de medicina; se encontró que este programa tiene efectos favorables en la medida que disminuye los factores de riesgo cognitivo para la depresión y la ansiedad, como son los pensamientos negativos y que la pregunta socrática conduce a reflexionar y a generar acciones que benefician la solución de problemas y su intervención (Londoño *et al.*, 2016). En una investigación-acción transversal de Valdés *et al.* (2018) se trabajó con estudiantes del área de la salud, de los cuales los de medicina formaron parte; en el se implementaron estrategias de promoción de salud mental y prevención de adicciones, lo que hace a este estudio cualitativo un referente para desarrollar acciones de prevención en salud, detección de factores de riesgo y factores protectores, a través del trabajo grupal e integral, como contribución a mejorar estilos de vida, y desde diversas metodologías. Por último, un estudio de Bedoya *et al.* (2019), tipo documental aplicado y hermenéutico, que contempló entrevistas, lo que dio lugar a la construcción de una propuesta de Modelo de formación Transdisciplinaria en salud mental para cuatro programas de pregrado, entre ellos medicina. Propuesta que desafía viejos paradigmas hegemónicos, y que en la actualidad ante la problemática de salud es sumamente pertinente, toda vez que tiene una perspectiva de salud mental colectiva.

Esta revisión refleja cómo los estudiantes de medicina se ven expuestos a diversos factores “propios” de su formación hegemónica, lo que los hace vulnerables a presentar algunos “síntomas” de estrés, agotamiento, estados del ánimo, inadecuada gestión de

emociones, por ejemplo y sobre todo que dentro del currículum formal y oculto, no se contempla, que es la formación integral, emocional, personal que les ayude a trabajar en su propia salud. En tanto impere dicho modelo de trabajo y no trascienda a otras formas de concebir la salud, será pertinente generar estrategias diversas para que los estudiantes de medicina de la Universidad Veracruzana incluyan alternativas más acordes con la perspectiva de salud colectiva, como es movilizarse desde su comunalidad, provocar e intentar espacios y métodos que les permita un buen vivir.

Objetivo:

Generar una propuesta de Programa en Salud Mental Colectiva dentro del programa educativo de Médico Cirujano en la Facultad de Medicina, campus Xalapa de la Universidad Veracruzana.

Algunos antecedentes:

En diciembre 2019 los estudiantes de las cinco Facultades de la Unidad de Ciencias de la Salud, convocaron mediante un buzón digital y presencial, a toda la comunidad estudiantil para “denunciar” situaciones de acoso y otras formas de violencia en su cotidianidad universitaria. Recopilaron por más de una semana mensajes de manera anónima, y antes de las vacaciones de diciembre, los colocaron a la vista de toda la comunidad en un “tendedero”. Había textos que de manera explícita daban los nombres de docentes y alumnos que habían transgredido, violentado en algún momento de sus vidas. El tendedero duró casi una semana, sin embargo nadie habló de ello, las autoridades de las facultades y docentes, hicieron silencio. Fue un fenómeno de invisibilización sistemática como lo expresa Correa-Urquiza (2014) en La irrupción posible del saber profano. Narrativas ocultas que si vieron la comunidad entera, pero se callaron. En mi caso, tomé fotos y lo trabajamos en clase de Salud mental, con los alumnos de cuarto semestre. Quienes reflexionaron sobre el silencio al visibilizar esa violencia dentro del currículum oculto, de alguna manera se recurrió a una auto-atención como lo maneja Menéndez (2009). Se preguntaron cómo la parte oficial de la institución, no intervino, y prefirió hacer como que no pasaba nada. Era una manera de descalificar los elementos subjetivos y emotivos de los estudiantes, como lo expresa en sus artículos Martínez-Hernández (2013) cuando reflexiona sobre las iniciativas anti-narrativas. Pero al final de cuentas los “tendederos” estaban llenos de experiencias de aflicción como lo llama Correa- Urquiza y Martínez-Hernández (2017).

Iniciaba el semestre nuevo en silencio cuando a las pocas semana empezó la pandemia y la suspensión de clases presenciales. Los cursos virtuales vinieron a “tocar la campana” y de nuevo el tema se olvidó. Pero entonces en mi calidad de responsable del área de salud mental empecé a recibir mensajes y llamadas de auxilio de alumnos con situaciones de estrés, ansiedad, depresión, ideación suicida, conflictos en temas académicos, desencuentros con docentes, entre otras manifestaciones. Han sido meses de trabajar en línea a cualquier hora y en cualquier día con situaciones de crisis de los estudiantes, lo que ha sido agotador.

Propuesta

- Apoyar la iniciativa de estudiantes llamada “tendedero” como espacio comunitario en la Facultad de Medicina, en el que no solo expresen sus experiencias de violencia simbólica, acoso moral, sexual, de género, sino que se abra un buró de retroalimentación, apoyo, contención y alternativas de intervención de la propia comunidad de estudiantes con el apoyo del área de Salud Mental de la Facultad.
- Incluir manifestaciones artísticas de la misma comunidad estudiantil, a través de: la comunidad, la salud y el arte, como representaciones teatrales, baile, narrativa, sobre aspectos del currículum oculto de la Facultad, con el objeto de promover prácticas de lo festivo, lo artístico, lo humorístico y lo lúdico.
- Desarrollar las habilidades afectivas a través de grupos de auto-cuidado, tomando como referente grupos de estudiantes que ya existen, y que están enfocados al tema de salud global.
- En la experiencia educativa de salud mental, generar una campaña de sensibilización hacia la salud colectiva a través de ferias de salud, página web, y por qué no, pedir un espacio a Radio UV, que es la radio oficial de la universidad, para proponer un programa hecho por estudiantes y para estudiantes, para tratar temas de la comunidad estudiantil, de salud, de intereses culturales, entre otros, tomando como inspiración a Radio Nikosia.
- Hacer propuesta de inclusión de la perspectiva de salud colectiva y salud mental colectiva para el Plan curricular, como parte de un rediseño o actualización.

Conclusiones:

Quizá los procesos colectivos llevan un ritmo que no son precisamente notorios, pero sí necesarios e inevitables, donde se prioriza lo subjetivo, se acompaña, se participa. La vida es un proyecto abierto al que todos tenemos derecho, y que mejor que en la tendencia del buen vivir. Un camino holístico puede llevarnos a la transformación de la sociedad, no solo en el campo de la salud. Despatologizar la salud, construir un nuevo discurso, rescatar y construir nuevas formas de vivir, superar la lógica de la ciencia reduccionista que busca la causalidad, superar las posturas sanitaristas, las fórmulas epidemiológicas, y encaminarnos a pensar y crear en términos colectivos, al cuidado de uno mismo y del otro, nos aleja del malestar. Continuar con una postura paternalista y/o colonizadora nos aleja de los derechos colectivos, y de un buen vivir.

Referencias

- Alfonso-Águil, B., Calcines-Castillo, M., Monteagudo de la Guardia, R., y Nieves-Achon, Z. (2015). Estrés académico. *EDUMECENTRO*, 7(2), 163-178. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S20772874201500020001&lng=es&tlng=es.
- Alma Ata (1978) *Primary Health Care*. OMS. <http://www.alma-ata.es/declaraciondealmaata/declaraciondealmaata.html>
- Almeida-Filho, Naomar (2006). Complejidad y transdisciplinariedad en el campo de la salud colectiva: evaluación de conceptos y aplicaciones. *Salud Colectiva*, 2(2),123-146: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=731/73120203>
- Becerra-Partida, Omar F. (2014). La salud mental en México, una perspectiva histórica, jurídica y bioética. *Persona y bioética*, 18 (2), 238-253. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=832/83232594012>
- Bedoya-Gallego, D. M., Buitrago-Duque, D. C. y Venegas-Arbeláez, A. A. (2019). Transdisciplinariedad en Salud Mental: una propuesta de modelo de formación. *Interdisciplinaria. Revista de psicología y ciencias afines*, 36 (1), 119-132. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7269818>
- Caballero-Domínguez, C. C., Bresó, Edgar y González-Gutiérrez, O. (2015). Burnout en estudiantes universitarios. *Psicología desde el Caribe*, 32 (3) ISSN: 0123-417x. septiembre-diciembre2015. <http://www.scielo.org.co/pdf/psdc/v32n3/v32n3a07.pdf>
- Caballero-Domínguez, C., Gallo-Barrera, Y. y Suárez-Colorado, Y. (2018) Algunas variables de salud mental asociadas con la propensión al abandono de los estudios universitarios. *Psychología: avances de la disciplina*, 12 (2) 37-46. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7050917>
- Casallas Murillo, Ana Lucía (2017). La medicina social-salud colectiva latinoamericanas: una visión integradora frente a la salud pública tradicional. *Revista Ciencias de la Salud*, 15(3),397-408 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?>
- Castro R. Sociología y salud: nuevos desarrollos y desafíos pendientes. *Salud Colectiva*. 2016;12(1):5-8
- Castillo, I. Y., Alvis-Estrada, L. R., y Cotta-Diego, L. (2014). Sentido del humor en estudiantes y docentes universitarios de programas académicos de la Salud, Cartagena. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 32 (1), S154-S160. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=120/12058124016>
- Castillo-Vilca, M. J., Prado-Mendoza, Ch. J. y Vega-Dienstmaier, J. M. (2010). Prevalencia de depresión en estudiantes del quinto año de medicina de una

universidad privada de Lima. *Revista de Neuropsiquiatría*, 73 (1), 9-14.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3720/372036929002>

Correa-Urquiza, M. (2014) La irrupción posible del saber profano. Hacia una construcción colectiva del conocimiento en salud mental. *Temps de educació*. 47 (63-75)Universita de Barcelona
https://www.researchgate.net/publication/275347251_La_irrupcion_posible_del_saber_profano_Hacia_una_construccion_colectiva_del_conocimiento_en_salud_mental

Cova-Solar, F., Grandón-Fernández, P., Saldivia-Borquez, S., Inostroza-Rovegno, C. y Novoa-Rivera, C. (2019). Promoción y Prevención en Salud Mental: ¿Esperanza fundada, vana ilusión o contrabando Psicopatologizador?. *Psychologist Papers*, 40(3), 211-216
<https://doi.org/10.23923/pap.psicol2019.2894>

*Cruzado, Lizardo (2016) La salud mental de los estudiantes de medicina. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 79 (2), 73-75.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=372046350001>.

Duarte-Nunes, E. (2014). Paradigmas de la Salud Colectiva: breve reflexión. *Salud Colectiva*, 10 (1), 57-65.
<https://scielosp.org/pdf/scol/2014.v10n1/57-65/es>

Frontera R., Ernesto A. (2009). Salud Mental y Bioética: Relación Simbiótica. *Acta bioethica*, 15(2), 139-147. <https://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2009000200002>

Garcimarrero-Espino, E. A., Rodríguez-Gabarrón, L. y García-Valdéz R. (2011). Reflexiones y Estudios en Psicopatología, Subjetividad y Clínica (1) La Violencia Simbólica en el Currículum Oculto. Universidad Veracruzana, U. Autónoma. de San Luis Potosí, U. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, U. de Guadalajara. CENEJUS, Ed. ISBN 978-607-8062-11-9

Gómez-Cortés, B., Carmona-Garzón, H. y Lozano-Mosquera, W. (2015). Vulnerabilidad a la frustración de la voluntad de sentido de vida en estudiantes de medicina de una Universidad privada en la Cd. de Medellín. *Nuevo derecho*, 11(16),105-120 .
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5549034>

González-Olaya, H. L., Delgado-Rico, H. D., Escobar-Sánchez, M. y Cárdenas-Angelone, M. E. (2014). Asociación entre el estrés, el riesgo de depresión y el rendimiento académico en estudiantes de los primeros semestres de un programa colombiano de medicina. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 17(1), 47-54.
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2014-98322014000100008

Granda, Edmundo (2004). ¿A qué llamamos salud colectiva, hoy?. *Revista Cubana de Salud Pública*, 30(2),0. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=214/21430209>

Laurell AC. La Salud-enfermedad Como Proceso Social. *Revista Latinoamericana de Salud* 1982; 2: 7-25.

- Leo-Ramírez, C. E., Zapata-González, A., y Esperón-Hernández, R. I. (2019). Estudio y desarrollo de las competencias emocionales en estudiantes de medicina. Una aproximación bibliométrica. *Investigación en educación médica*, 8(31), 92-102. <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2019.31.19193>
- Londoño-Arredondo, N., Palacio-Sañudo, J., Acosta-Barros, C., Juárez-Acosta, F. y Aguirre-Acevedo, D. (2016). Efectividad de un programa de prevención en Salud Mental mediante el diálogo Socrático y el pensamiento crítico. *Revista Científica Uninorte*, 32 (1), 11-24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=817/81745985002>
- Martínez-Hernández, A. y Caponi S. (2013) Kraepelin, el desafío clasificatorio y otros enredos anti-narrativos. *Scientia studia*. 11(3) 467-489 https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S167831662013000300002&script=sci_abstract&tlng=es
- Martínez-Hernández, A. y Correa-Urquiza, M. (2017). Un saber menos dado: nuevos posicionamientos en el campo de la salud mental colectiva. *Salud Colectiva*. 13(2), 267-278). <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=73152115009>
- Menéndez, Eduardo (2010) “De sujetos, saberes y estructuras: introducción al enfoque relacional en el estudio de la salud colectiva. Lugar editorial.
- Munayco-Guillén, F., Cámara-Reyes A., Muñoz-Tafur, L., Arroyo-Hernández H., Mejía-Christian, R., Lem-Arce, F. y Miranda-Soberón, U. E. (2016). Características del maltrato hacia estudiantes de medicina de una universidad pública de Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 33 (1), 58-66. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=363/36344764007>
- Najmanovich y Vera (2001). Pasos hacia un pensamiento complejo en salud. <https://www.semanticscholar.org/paper/Pasos-hacia-un-pensamiento-complejo-en-salud-Najmanovich-Lennie/cf88b7f7fc0758864d388458e729706757235d3f>
- Nicolescu, Basarab (1996) la transdisciplinariedad, manifiesto. París: ediciones Du Rocher.
- Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud (1989). Salud y Derechos humanos. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=list&slug=salud-derechos-humanos-1304&Itemid=270&lang=es
- Organización Mundial de la Salud (2013) Salud Mental: un estado de bienestar.
- Rodríguez-Garza, M., Sanmiguel-Salazar, M. F., Muñoz-Muñoz, A., Rodríguez-Rodríguez, C. E. (2014). El estrés en estudiantes de medicina al inicio y final de su formación académica. *Revista Iberoamericana de Educación*. 66(1)105-122. <https://rieoei.org/historico/documentos/rie66a07.pdf>
- Stuart H, Arboleda-Florez J, Sartorius N. (2012) Paradigms lost. Fighting stigma and the lessons learned. Oxford University Press.
- Valdés-Batista, Z. G., Masso-Lobaina, R. y Terry-Rodríguez, Y. (2018). Estrategias de promoción de Salud mental y prevención de adicciones. *Panorama Cuba y Salud*. 13 (1), 238-241. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7322825>
- Vásquez, M. D., Cuevas, A.L., Crocker, S.R. (2005) La formación de Personal de Salud en México. La formación de médicos generales, 77-110.

Vilchez-Cornejo, J., Huamán-Gutiérrez, R., Arce-Villalobos, L., Morán-Mariños, C., Mihashiro- Maguiña, K., Melo-Mallma, N., Eyzaguirre-Villagarcía, J. y Rojas-Valle, C. (2016). Síndrome de burnout en estudiantes de medicina: frecuencia, características y factores asociados. *Acta Médica Peruana*, 33 (4), 282-288. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=966/96650072004>

Viniegra, V. L. (1985) Hacia un concepto de Salud Colectiva. *Salud Pública*. 27:410-418.

Dualidad enseñanza virtual-enseñanza presencial en Química

Susana Juanto, Gerónimo Prado, Lucas E. Mardones
Grupo IEC, Facultad Regional La Plata (FRLP), Universidad Tecnológica Nacional
(UTN)
Argentina.

Sobre los autores

Susana Juanto: Ingeniero Químico, UNLP. Diploma Superior en Enseñanza de las Ciencias (FLACSO). Profesora Titular de Química en la Facultad Regional La Plata, Universidad Tecnológica Nacional. Vice-directora del Grupo IEC

Correspondencia: sujuanto@yahoo.com.ar

Gerónimo Prado: becario de investigación UTN. Estudiante avanzado de Ingeniería Mecánica en FRLP, UTN.

Correspondencia: geronimoprado@hotmail.com

Lucas Emanuel Mardones: Doctor en Ingeniería. Docente Jefe de Trabajos Prácticos en FRLP. Miembro del Grupo IEC

Correspondencia: lucasmardones@hotmail.com

Resumen

Este trabajo describe el trabajo docente en cátedras de Química para Ingeniería, en la Universidad Tecnológica Nacional, Argentina. Debido a las condiciones impuestas por la pandemia, en 2020 no se pudo cumplir con las clases presenciales obligatorias para carreras de grado. Nuestra Universidad ya contaba con una plataforma propia tipo Moodle, pero solo se usaba para posgrado. A partir de marzo de 2020, reorganizamos la planificación y nuestras estrategias de enseñanza para formato virtual. Implementamos clases sincrónicas sobre temas de teoría, y empleamos la modalidad asincrónica para diversos formatos de cuestionarios en la plataforma, progresando en complejidad. En este trabajo intentamos analizar los pro y contra de la modalidad virtual y la modalidad presencial

Para hacer más empática la relación con los estudiantes, la introducción al tema consistía en breves diálogos dramatizados entre los docentes. También grabamos videos breves, como resúmenes de temas centrales, inaugurando nuestro canal de you tube.

Y al no poder asistir al laboratorio, propusimos realizar experimentos en el hogar, con las sustancias e instrumentos de medida disponibles, cuyo desarrollo se monitoreaba en clase. El desarrollo y los resultados de esos experimentos se expusieron con apoyo de TIC, permitiendo evaluar también competencias como trabajo en equipo, adecuada expresión oral y escrita, y capacidad para resolver situaciones imprevistas.

Los alumnos mayoritariamente prefirieron esta combinación de estrategias antes que sólo clases virtuales asincrónicas, e inclusive prefieren mantenerlas aún con clases presenciales.

Palabras Claves: enseñanza virtual, enseñanza presencial, evaluaciones virtuales, experimentos caseros.

Virtual- Learning vs presencial-learning duplicity

Abstract

This paper refers the teaching strategies in Chemistry, for System Engineering, in Universidad Tecnológica Nacional, Argentina. Due to pandemic conditioning, in 2020 there were no assistance to University, which was previously demanded. Our University already had a Moodle-like platform, only used for Masters .From March 2020, we reorganized the classes planning and strategies for virtual learning. There were synchronic classes for theory and asynchronous for exams and multiple choice self evaluation. Here we try to analyze for and against virtual and presencial learning.

We also recorded brief videos, starting our own You Tube channel,

And being unable to attend classes in Laboratory, we encouraged our students to perform experiments at home, with the available materials, oriented during class hours. The development and results of these experiments were discussed using power point and alike, allowing to evaluate as well equipment development, verbal and written expression, and ability to deal with unusual events.

Most of the students preferred this kit of strategies rather than only asynchronous learning, and even in the event of presencial classes.

Keywords, *virtual learning, presencial learning, virtual examination, at home experiments.*

Introducción

Antes de la pandemia, nuestra Universidad Tecnológica Nacional mantenía el requerimiento de clases presenciales en las Carreras de Ingeniería-

Pero debido a la pandemia, en marzo 2020 se implementó muy rápidamente un sistema de clases virtuales, sostenidas por una plataforma propia tipo Moodle, que se empleaba sólo para posgrado, ya que la reglamentación exigía clases presenciales para carreras de grado.

Dado que la conexión a Internet de nuestros estudiantes es variable (de muy buena a casi nula) se ofrecieron clases sincrónicas no obligatorias. Paulatinamente, los docentes ensayamos diversas estrategias para enriquecer la enseñanza, y retener a los estudiantes, cuya implementación y resultados se discuten en este trabajo

. De acuerdo a Herradón et al (2009), el cambio de una enseñanza tradicional en ingeniería a modelos híbridos basados en plataformas de aprendizaje y experiencias variadas, han sido muy valoradas por los estudiantes y ha evidenciado mejoras importantes en el desarrollo de competencias y en las calificaciones finales de las asignaturas.

La virtualidad necesita de nuevos caminos para no agobiar profesores ni ser tediosa para los estudiantes, como dice Patricia Caratozzolo <https://observatorio.tec.mx/edu-news/actividades-para-fortalecer-el-pensamiento-creativo>

En nuestro propio Grupo se relataron experiencias novedosas en Matemáticas (Cappello, V.; Prodanoff, F. (2020)).

Metodología:

Se empleó la plataforma (tipo Moodle) proporcionada por la propia Universidad. Se organizaron clases sincrónicas en el horario habitual de cátedra. Dado que en virtualidad las clases sincrónicas no son obligatorias, para mantener el interés de los estudiantes, generalmente se inicia con una breve dramatización sobre el tema a cargo de los docentes.

Se grabaron videos como resumen de las clases de teoría, como apoyo asincrónico para los estudiantes que no pudieran conectarse en el horario de clase (por tener sólo una pc en el hogar y varios usuarios, porque su conexión es lenta, etc).

Para realizar evaluación continua, diseñamos cuestionarios de diverso nivel de complejidad, completando la nota de aprobación con exámenes parciales-.

Propiciamos el trabajo colaborativo en exposiciones sobre temas de aplicación (generalmente aplicaciones industriales de ciertos procesos), y en la realización de experimentos caseros, donde los estudiantes pudieron adquirir competencias genéricas, como adecuada expresión oral y escrita, trabajo en equipo, y algunas habilidades procedimentales (Fig.1)

Antes de la pandemia	Durante 2020 y 2021
Clases presenciales obligatorias: tiza y pizarrón. Proyector. Página web de la cátedra.	Clases virtuales sincrónicas no obligatorias. Uso de plataforma. Canal de You tube. Dramatizaciones.
Apuntes de cátedra en papel.	Apuntes en soporte electrónico
Cuestionarios optativos multiple choice (autoevaluación) en página web de la cátedra.	Cuestionarios diversos formatos, obligatorios como créditos para evaluaciones y promoción
Experiencias de laboratorio formales	Experiencias sencillas, en el hogar.
Exposiciones en equipo sobre temas puntuales.	Exposiciones en equipo sobre temas puntuales.

Fig.1. Comparación de estrategias pre-pandemia y en pandemia

Resultados:

Dramatizaciones: Diálogos docentes-estudiantes

Al comienzo de las clases virtuales, observamos que la mayoría de los estudiantes no encendía sus cámaras argumentando mala conexión de Internet, y comenzamos a temer

que no siguieran las clases. Así que para asegurarnos que comenzaran a hablar, los docentes (docente 1 y docente 2) improvisamos discusiones que los incitaban a tomar partido, como las siguientes:

a) Conservación de la materia

-Docente 1:puse una cucharada de sal en agua, agité y no ví más la sal. Hice desaparecer materia: destruí la sal.

-Docente 2:pero la materia no se puede destruir!!Seguramente a alguno de los alumnos se le puede ocurrir una forma de demostrar que la sal aún esta ahí.....

b)Cinética:

docente 1:el médico me dio un frasco de píldoras amarillas, para todo el mes. Tengo que tomar una por día, pero yo tengo poca memoria y seguro me voy a olvidar

docente 2: ya sé! Para no olvidarte, tomate todas juntas el primer día!! Será igual de efectivo que tomar una por día????

c)Propiedades de las sustancias:

Docente 1: el auto necesita nafta, aceite y agua. Pero mi sueldo no alcanza. Así que voy a usar solamente agua. ¿Les parece que funcionará bien?

	A FAVOR	EN CONTRA
Clases virtuales sincrónicas no obligatorias. Uso de plataforma.	Muchos estudiantes mantuvieron asistencia y apreciaron el material didáctico en la plataforma	Incertidumbre en la conexión de Internet y disponibilidad de PC en los estudiantes. Pocos dialogan en clase, y menos prenden la cámara.
Canal de You tube.	Accesibilidad asincrónica. Se favorece el aprendizaje autónomo.	No hay diálogo.
Dramatizaciones.	Mantienen el interés de los estudiantes.	Es necesario trabajar sobre el guión.
Cuestionarios diversos formatos, obligatorios como créditos para evaluaciones y promoción, disponibles en la plataforma.	se realizan en el intervalo de una semana, entre clases.	Debemos suponer que los estudiantes no comparten las respuestas

Fig.2 Estrategias para clases en pandemia

Mientras que se desarrollaron clases (no obligatorias) en forma sincrónica, se dejaba disponible videos como resumen de los conceptos en nuestro canal de you tube (<https://www.youtube.com/channel/UCcxudz0lnvEwqbuaAfxIYgA/videos>)para ser utilizado en forma asincrónica.

Nuestra hoja de ruta fue (Fig,2):

1)los estudiantes participan de la clase sincrónica, incluyendo las dramatizaciones, o consultan material en forma asincrónica (Fig.3)

2) responden cuestionarios para autoevaluación, siempre disponibles, para afianzar conocimientos (cuestionarios realizados con el software gratuito Hot Potatoes, implementados desde 2013, <http://www.frlp.utn.edu.ar/materias/iec/multchoice.html>)

3) Se responden cuestionarios en la plataforma, en diversos formatos, que aportan créditos para la promoción, y que tienen un tiempo acotado para su resolución. (Fig.4)

4) Ante la imposibilidad de concurrir a los Laboratorios de la Universidad, bien equipados, propusimos realizar experimentos en el hogar, con las sustancias e instrumentos de medida disponibles, cuyo desarrollo se monitoreaba en clase. El desarrollo y los resultados de esos experimentos se expusieron con apoyo de TIC, permitiendo evaluar también competencias como trabajo en equipo, adecuada expresión oral y escrita, y capacidad para resolver situaciones imprevistas.

Podríamos haber utilizado simulaciones, y en realidad las utilizamos para cuestiones cuantitativas. Pero tanto estudiantes como docentes valoramos los experimentos caseros, porque dieron la oportunidad de organizar trabajo en equipo (aún a distancia), extremar el ingenio para encontrar materiales instrumentos de medida en el hogar, adquirir habilidades procedimentales, proponer y comprobar hipótesis, y mejorar las habilidades de expresión oral y escrita al compartir sus experiencias en clase.



Fig.3 Plataforma de la Universidad

The image shows two screenshots from a chemistry assessment platform. The left screenshot displays a configuration screen titled 'CONFIGURACION ELECTRONICA 2' with instructions to enter chemical species data. It lists properties for an element: 11 protons, 11 electrons, period 4, group 4, 6 protons, 2 electrons, and atomic number 14. The right screenshot shows a 'Resultados' (Results) page with three questions. Question 2 asks for the equilibrium constant expression for a reaction. Question 3 asks if a catalyst is a substance that increases reaction rate. Question 4 asks if a solution with $[OH] = 2.0 \times 10^{-5}$ is acidic or basic.

Fig.4. Cuestionarios para evaluaciones.

Experimentos caseros:

En el desarrollo de Química, para Ingeniería en Sistemas, <http://www.frlp.utn.edu.ar/materias/qcasis/mostracion2.html> y Química Aplicada para Ingeniería Mecánica <http://www.frlp.utn.edu.ar/materias/qaplicada/lab.html>, se realizan al menos seis trabajos de laboratorio en el año, inclusive en varios de ellos utilizando sensores y adquisición de datos. Pero durante el año 2020 todas las clases fueron virtuales. Con el objetivo de familiarizar a los estudiantes con el trabajo experimental, reconociendo como imprescindible la experimentación para el aprendizaje de Química, abandonamos la sofisticación y nos remitimos a experiencias sencillas, en el hogar, sin usar electricidad ni reactivos comerciales.

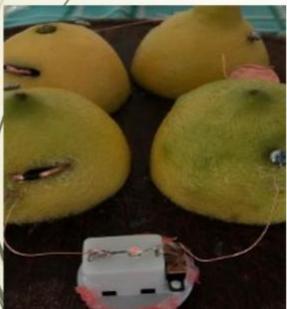
Para nuestra sorpresa, los estudiantes se involucraron con entusiasmo, fotografiaron y filmaron sus experiencias caseras, y lo expusieron con formato power point en las clases virtuales. Desarrollaron experiencias sobre gases ideales (usando aire, globos, una fuente de calor), investigaron sobre pH de sustancias en el hogar empleando extracto de antocianinas (obtenido a partir de hojas de repollo colorado) como indicador, expusieron temas de termoquímica (con la obtención de acetato de sodio a partir de vinagre y solución de soda cáustica), fabricaron pilas caseras empleando diferentes objetos metálicos y diversos electrolitos (incluyendo soluciones de vinagre, de sal, y hasta limones).

Algunos autores como Serrano y García Molina (2015) ya proponían experiencias caseras para motivar a los estudiantes desde años atrás, y otros (Ponce Cinciri, 2021) lo hicieron durante la pandemia, para enriquecer las clases virtuales. A favor de estas tareas que podrían considerarse simples comparadas con los trabajos en un laboratorio tradicional, podemos argumentar que todos los estudiantes podían realizar las experiencias e inclusive repetirlas varias veces para mejorarlas o cambiar alguna variable, a diferencia del trabajo presencial en laboratorio donde no todos pueden manipular el material, y hay un tiempo acotado de permanencia en el lugar. Además en las encuestas

realizadas los estudiantes declararon que se interesaron en estos “experimentos caseros” y estaban dispuestos a realizar más de ellos.

Fig.5





Variaciones caseras sobre la pila de Volta, Cu/Zn

Resultados



❖ Emilio Bordignon
❖ Guillermo Nesprias

Cristalización de acetato de sodio, a partir de soluciones sobresaturadas.



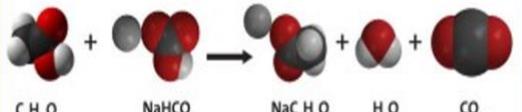
INVESTIGACIÓN EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Facultad Regional La Plata / Universidad Tecnológica Nacional.
Calle 60 y 124, La Plata (1900), Argentina.
GRUPO IEC / 0221-412-4342 / iec@frlp.utn.edu.ar




Indicador de pH : antocianinas provenientes de repollo colorado. cambio de color al agregar cantidades crecientes de jabón en polvo.





$C_2H_4O_2$ $NaHCO_3$ \rightarrow $NaC_2H_3O_2$ H_2O CO_2
 ácido acético bicarbonato de sodio acetato de sodio agua dióxido de carbono



INVESTIGACIÓN EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Facultad Regional La Plata / Universidad Tecnológica Nacional.
Calle 60 y 124, La Plata (1900), Argentina.
GRUPO IEC / 0221-412-4342 / iec@frlp.utn.edu.ar

Fig. 5 y Fig.6 Diversos experimentos caseros

Discusión de resultados
ENCUESTAS

Al finalizar el ciclo lectivo del año 2020, se le pidió a estudiantes de ingeniería en sistemas e ingeniería mecánica de la UTN FRLP que completen algunas encuestas con el fin de saber que dificultades y que ventajas presentó la nueva modalidad educativa, es decir, la educación virtual.

En dichas encuestas, se pidió a los estudiantes que expresen en una escala del 1 al 5, su conformidad con respecto a distintas cuestiones relacionadas con su desempeño académico.

1) Clases virtuales:

Consigna: Indique en una escala del uno (muy disconforme) al cinco (totalmente conforme) su nivel de conformidad con los siguientes aspectos.

Cuestiones a evaluar:

1.1) Poder seguir las clases desde el hogar sin necesidad de ir a la facultad.

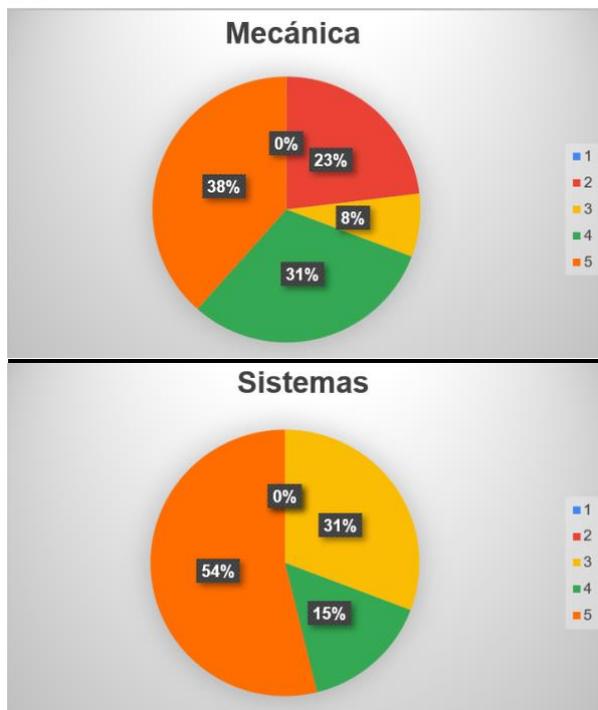
1.2) Tener la posibilidad de consultar a los apuntes teóricos en cualquier momento del día.

1.3) Que la asistencia a las clases de zoom no sea obligatoria:

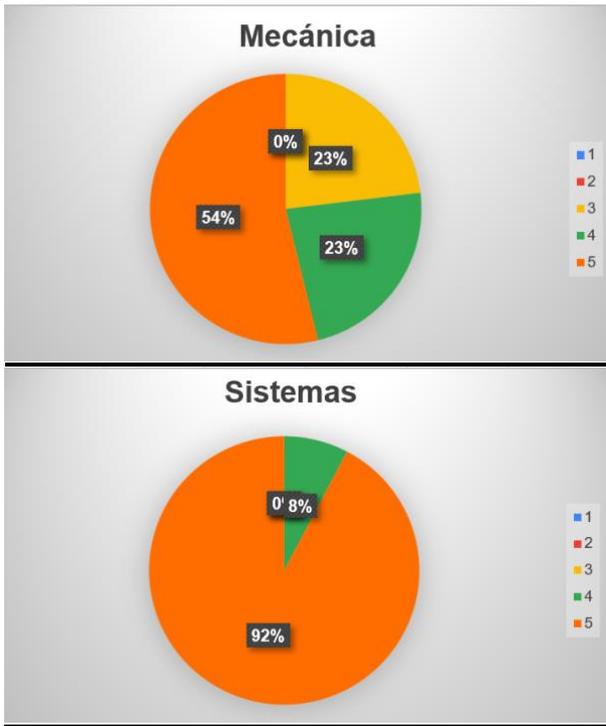
1.4) La posibilidad de sumar puntos para la aprobación directa mediante la realización de cuestionarios:

1.5) La utilización de vídeos para explicar ciertos temas:

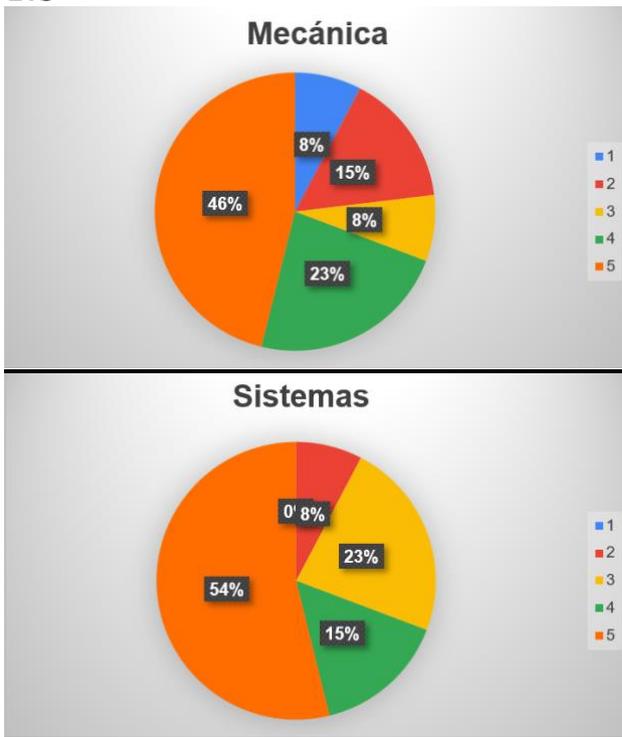
1.1



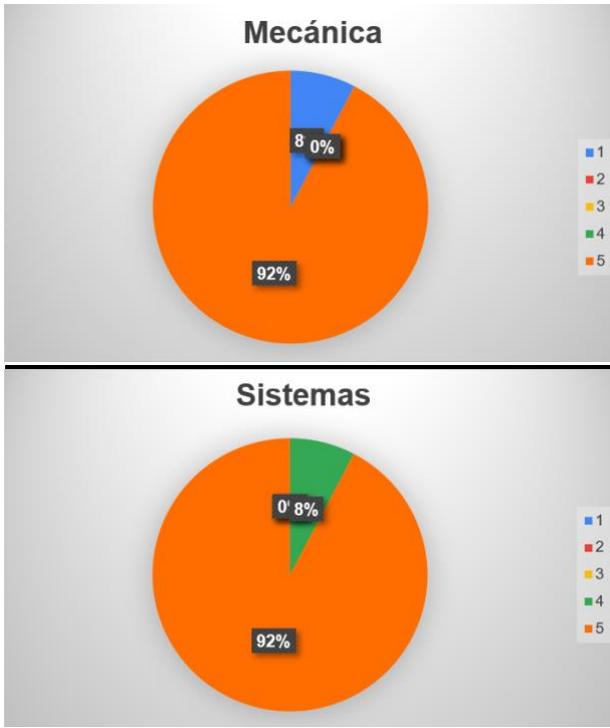
1.2



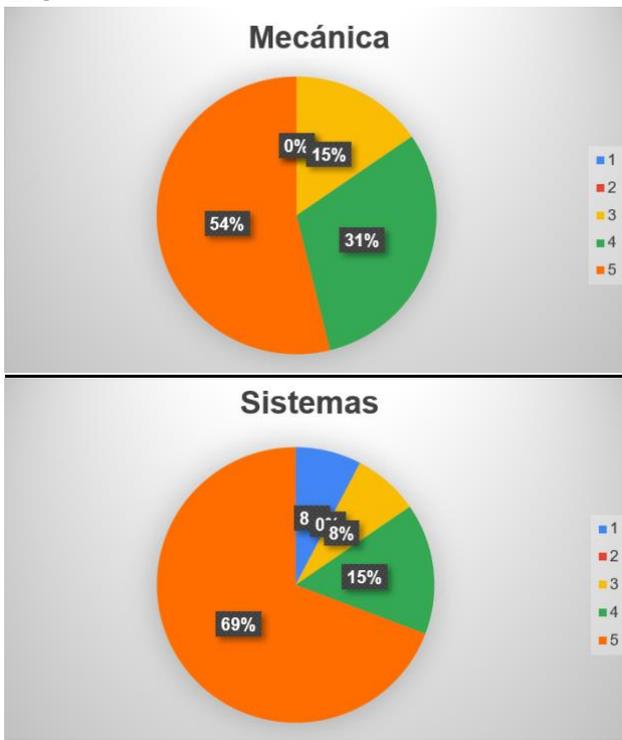
1.3



1.4



1.5



2) Clases presenciales:

Consigna: Selecciones en una escala del uno al cinco, donde uno representa "No lo extraño" y cinco representa "Lo extraño mucho" cuáles de los siguientes elementos extraña.

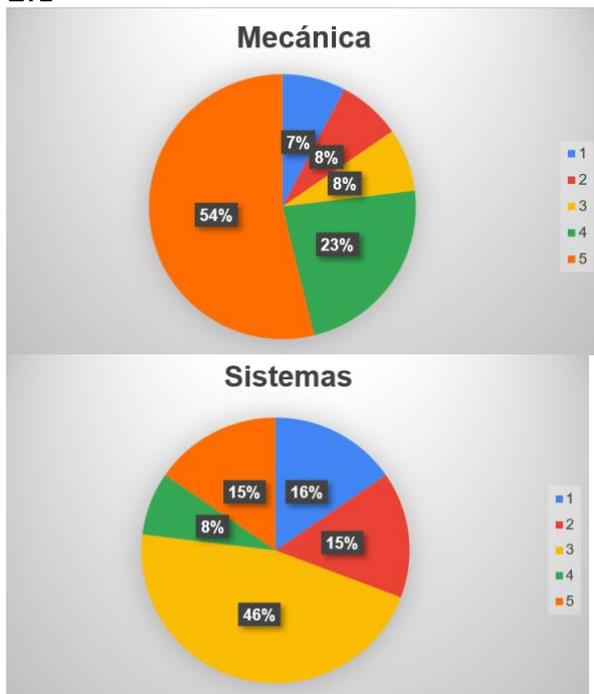
Cuestiones a evaluar:

2.1) La forma de relacionarme con mis compañeros:

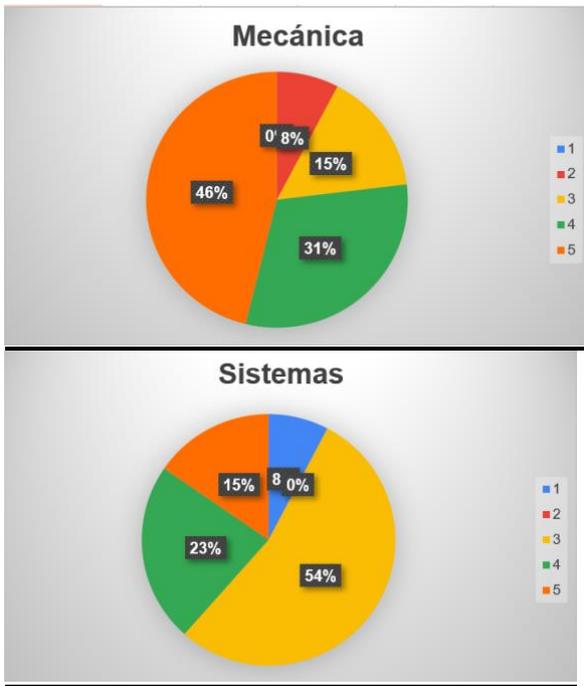
2.2) La manera de relacionarme con los profesores:

2.3) Poder ir a los laboratorios para realizar experiencias más sofisticadas

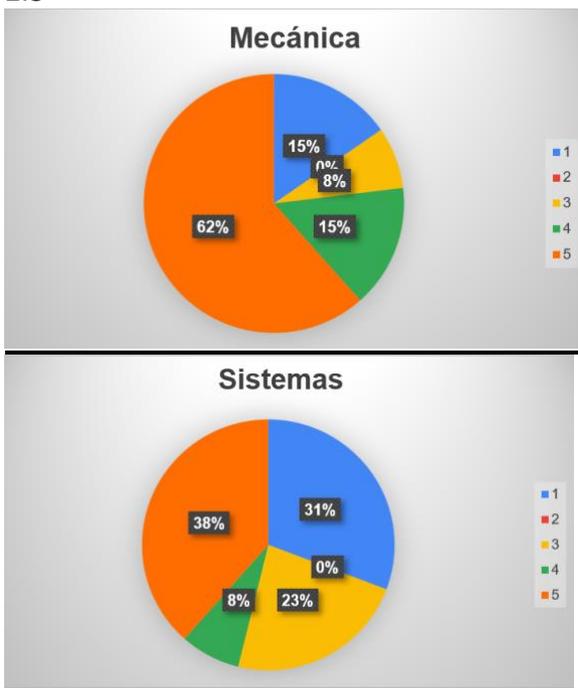
2.1



2.2



2.3



3) Implementar a futuro

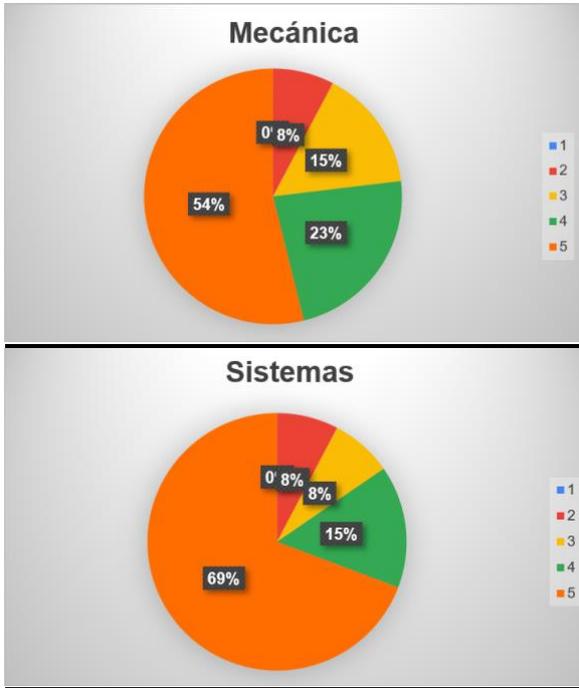
Consigna: Seleccione en una escala del uno al cinco qué elementos de la virtualidad le gustaría conservar cuando se vuelva a las clases presenciales. Uno representa “no me gustaría conservarlo” y cinco representa “debería conservarse”.

Cuestiones a calificar:

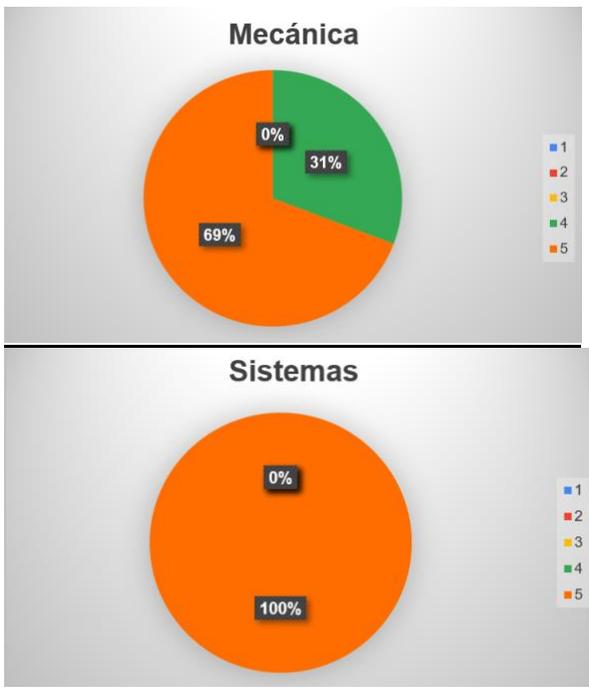
3.1) Evaluación continua mediante cuestionarios a través de la plataforma.

3.2) Seguir teniendo acceso a apuntes, vídeos y cuestionarios por la plataforma.

3.1



3.2



Conclusiones

Logros:

Esta experiencia se llevó a cabo con comisiones de Ingeniería en Sistemas de Información (ISI), y de Ingeniería Mecánica (IM)

Los estudiantes de ISI manifestaron gran conformidad con la enseñanza virtual, la disponibilidad de apuntes y videos en la plataforma.

Entre los estudiantes de IM el 50% prefiere lo virtual, pero el resto manifiesta que prefiere los trabajos en equipo y las interacciones con los compañeros en forma presencial-

Ambas comisiones ponderaron como ventaja:

- los laboratorios caseros, manifestando que les resultaron didácticos.

-la evaluación continua, realizada a través de cuestionarios en la plataforma.

Y manifestaron interés en realizar experimentos más sofisticados en los laboratorios de la Universidad (como antes)

Proyecciones a futuro

*Continuar con el uso de la plataforma para permitir el autoaprendizaje, la autoevaluación y la evaluación continua, aún si volvemos a la presencialidad.

*Continuar con la implementación de los “experimentos caseros” que permiten adquirir habilidades procedimentales y afianzar conceptos, sin descuidar experiencias más complejas en los laboratorios de la Facultad.

*Incrementar la adquisición de competencias de interacción social (trabajo en equipo, actividades interdisciplinarias, buena comunicación, etc) en la presencialidad.

Como conclusión pensamos que a futuro es posible tomar lo mejor de ambas modalidades.

Agradecimientos

A la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) por sostener los Proyectos de Investigación.

A la Corporación CIMTED, por la cordial invitación a participar.

Referencias Bibliográficas

Cappello, V.; Prodanoff, F. (2020). *La motivación, un factor de gran importancia en las clases del S XXI. Marcando el pulso a las clases: una propuesta de innovación tecnológica*. Memorias CIMTED. ISSN2500-5987, CIEBC2020, Colombia: Ed.CIMTED. Disponible en <https://memoriascimted.com/memorias/>

Herradón, R., Blanco, J., Pérez, A. y Sánchez, J.A. (2009). Experiencias y metodologías “b-learning” para la formación y evaluación en competencias genéricas en ingeniería. *La Cuestión Universitaria*. 5, 33-45.

Ponce Cinciri, M. (22 de enero de 2021) *El laboratorio de ciencias en casa*. Observatorio. <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/el-laboratorio-de-ciencias-en-casa>

Serrano, A.T. y García Molina, R.(2015) *Experimentos De Física Y Química En Tiempos De Crisis*. Universidad de Murcia. <https://www.um.es/acc/wp-content/uploads/Experimentos-de-F%C3%ADsica-y-Qu%C3%ADmica-en-tiempos-de-crisis-web-ready-opt.pdf>

Aseguramiento del aprendizaje en la educación superior en medio de la nueva realidad

Matilde Bolaño García, Nixon Duarte Acosta, Keguín José González Castro
Universidad del Magdalena, Corporación Universitaria Remington
Colombia

Sobre los autores

Matilde Bolaño García: Doctora en educación, doctorando en Gestión de la tecnología y la innovación, Magíster en informática educativa, Licenciada en educación básica con énfasis en informática. Con experiencia investigativa en ciber-educación, educación y desarrollo humano. Docente investigadora vinculada desde el año 2013 al grupo de informática educativa - GINFED. <https://orcid.org/0000-0002-5514-2992>

Correspondencia: mbolano@unimagdalena.edu.co

Nixon Duarte Acosta: Ingeniero de sistemas y computación, Especialista en construcción de software, Magister en ingeniería en el área de Sistemas y computación. Con experiencia profesional como Desarrollador de software, Arquitecto de software, Coordinador de TI, Auditor de sistemas y docente investigador en el área de ingeniería de software. <https://orcid.org/0000-0002-2572-3366>

Correspondencia: nixon.duarte@uniremington.edu.co

Keguín José González Castro: Estudiante de grado del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Informática. Universidad del Magdalena.

<https://orcid.org/0000-0003-3803-7856>

Correspondencia: keguingonzalezjc@unimagdalena.edu.co

Resumen.

El presente artículo fue producto de la experiencia y percepción de la investigadora al estar inmersa en el panorama social, cultural y educativo de las instituciones de educación superior, universidad del Magdalena y la Universidad Sergio Arboleda, cuyos planteamientos y cuerpo circunda entorno a las estrategias y mecanismos utilizados para dar continuidad a sus procesos formativos de una forma que permitiera garantizar a sus estudiantes y a la comunidad en generar el aseguramiento del aprendizaje. La base procedimental subyace en la dinámica cualitativa que a su vez responde al enfoque metodológico de la investigación – acción. tomando como ejes de análisis variables de gran trascendencia como lo son, la evaluación, competencias del docente, enfoque pedagógico, pertinencia y adaptabilidad de las temáticas al entorno. Logrando como resultado un compilado reflexivo de los mecanismos de intervención utilizados para dar trascendencia y continuidad a las actividades académicas.

Palabras claves: Aseguramiento, educación, pandemia, pertinencia, tecnología, aprendizaje.

Ensuring learning in higher education in the midst of the new reality

Abstract.

This article was the product of the experience and perception of the researcher as she was immersed in the social, cultural and educational panorama of the institutions of higher education, the Magdalena University and the Sergio Arboleda University, whose approaches and body surround the strategies and mechanisms used to give continuity to their training processes in a way that would guarantee their students and the community in generating the assurance of learning. The procedural base underlies the qualitative dynamics, which in turn responds to the methodological focus of action research. taking as axes of analysis variables of great importance such as, evaluation, teacher competencies, pedagogical approach, relevance and adaptability of the topics to the environment. Achieving as a result a reflective compilation of the intervention mechanisms used to give significance and continuity to academic activities.

Keywords: Assurance, education, pandemic, relevance, technology, learning.

Introducción

El sistema de aseguramiento del aprendizaje o (AoL) como se conoce por sus siglas en inglés, busca garantizar que los estudiantes desarrollen las competencias que cada programa debe propiciar en sus educandos y con las que los mismos deben salir una vez terminada la formación es decir la caracterización del perfil de sus egresados. De igual forma Oliva (2020), indica que permite constatar con evidencias e información confiable y válida, cuanto aprendizaje se ha producido efectivamente en cada uno de los estudiantes.

Partiendo de los conceptos garantía, pertinencia y calidad, se debe tener presente que las dinámicas pedagógicas han cambiado y de igual forma los canales de seguimiento, comunicación y evaluación sufrieron una transformación sin paralelismo producto de las medidas tomadas para hacer frente a la nueva realidad producto de la pandemia por Covid19, este escenario nada convencional representa la oportunidad para mejorar entorno a la biblioteca de paradigmas pedagógicos Oliva, (2020), le da un importante impulso a una educación científica que frente al caos e incertidumbre, otorga al docente un empoderamiento moral para motivar a sus estudiantes a que resuelvan las problemáticas que los nuevos tejidos sociales ofrecen.

Díaz Barriga, Rigo, (2000), indican que la noción de competencia hace referencia a un saber hacer de manera eficiente, demostrable mediante desempeños observables. Irigoyen, Jiménez, Acuña, (2011), esto exhorta a los individuos de capacidades que les permitan adecuarse a los requerimientos que la disciplina en formación y posteriormente la sociedad y el ámbito laboral prescriban. Ambos autores convergen en aseverar que las competencias deben dotar al alumno que es inoculado con ellas de la capacidad para resolver los problemas que las justifican en el sistema educativo.

Teniendo claro que su importancia es inmensurable y el protagonismo que tiene el garantizar las competencias y que las mismas sean adquiridas por los estudiantes de una forma efectiva y pertinente para que se realice la trascendencia de lo teórico a lo práctico, dando lugar a reflexiones, análisis y búsqueda de soluciones a problemáticas seculares y contemporáneas al escenario del educando. Es decir, garantizar que la educación sea de calidad. En aras de cubrir esta necesidad se da lugar al concepto denominado aseguramiento del aprendizaje, el cual es definido por Universidad Icesi (2018) como, el

eje fundamental de la gestión curricular, dado que provee valiosa información a los profesores, sobre el proceso de aprendizaje y las herramientas pedagógicas y tecnológicas para el trabajo con los estudiantes.

En este orden de ideas Failache, Katzkowicz, Machado, (2020), Avala y considera plausible la continuidad de la educación a través de herramientas virtuales. En aras de dar prevalencia al desarrollo de las actividades académicas el aula de clases es llevada al hogar de los estudiantes, lo que representa que la institución en representación del docente se ha inmiscuido en la privacidad del estudiante, esto brinda la posibilidad de crear sesiones de clase mediadas por tecnologías que utilicen temáticas inherentes al hábitat del instruido. La virtualidad debe manejarse con minucia y meticulosidad, con el objetivo de no mermar en cuanto a la calidad, evitando que esta sea vista como una solución falsa y fácil de manejar; en este sentido Oliva, (2020), indica, que la educación virtual puede ser vista como un paliativo que busca darle la debida normalidad a las actividades diarias educativas.

Con miras a dar lugar a una dinámica de transposición de saberes enmarcada en la medida de la posible en la normalidad la Universidad del Magdalena en su facultad de ciencias de la educación, se ponen en marcha estrategias como los proyectos pedagógicos de aula (PPA), a lo largo de la práctica pedagógica de los estudiantes del programa de licenciatura en informática González, (2001), como acto educativo dimensiona y le da un valor significativo tanto a la enseñanza como al aprendizaje y eleva este proceso sobre lo meramente instrumental. Carrillo (2001) afirma que estos deben ser dirigidos y orientados hacia el logro de las metas y objetivos institucionales.

Este tipo de métodos son de antaño y se han usado en repetidas ocasiones, pero desde que inició la actual crisis su uso se ha intensificado permitiendo llevar a cabo procesos de seguimiento, evaluación, investigación e innovación. Acciones que dejan como productos estudiantes con competencias actas a la realidad espaciotemporal de la comunidad. Dando una salvaguarda a los actores principales del proceso educativo.

El aseguramiento del aprendizaje es un proceso en el cual se busca la armonía mediante la justificación de las actividades llevada en la institución de educación y las necesidades propias del profesional, el cual debe el ser de su carrera a una serie de requisitos a los cuales debe responder una vez que se gradúa, este se configura como el producto principal de la universidad, la sociedad juzga por el resultado obtenido.

Pocas veces la calidad de la educación se había visto tan amenazada como en los últimos meses, lo que lleva a plantear interrogantes de carácter prospectivo, los cuales desde la percepción de docentes y estudiantes tienden a localizarse en el ¿Cómo asegurar el aprendizaje en la educación superior en medio de la nueva realidad?

Metodología

El presente artículo fue orientado bajo un enfoque cualitativo, el cual obedeció a los principios de investigación – acción, estuvo enmarcado bajo el paradigma investigativo socio – crítico. Partiendo de la experiencia y vivencias producto de la actual crisis, realizando un desfile de los métodos y prácticas utilizados para garantizar la calidad educativa y la pertinencia teniendo presente las herramientas implementadas en la

Universidad del Magdalena y la Universidad Sergio Arboleda de la ciudad de Santa Marta -Colombia..

Es importante indicar que una vez llegado el virus de la Covid-19 al territorio colombiano se activaron las medidas correspondientes las cuales iban encaminadas a disminuir el contacto entre la población, la denominada fase de aislamiento social o como se le conoce al distanciamiento y confinamiento físico. Teniendo presente que la educación es en gran medida proporcionada mediante la interacción de sujetos que tienden a compartir su experticia y compilaciones empíricas el sistema educativo tradicional en el marco de preservar la vida de su materia prima, estudiantes, docentes y directivos adolece de este componente.

Con el objetivo de evitar que el cambio en el paradigma educativo provocará un maremagno de situaciones catastróficas en las bases de la institución de educación pública de educación superior del Magdalena se iniciaron una serie de reuniones y mesas de concertación que involucran de forma activa y participativa a los representantes por sector en el organigrama institucional, para encontrar cuáles serían las soluciones y estrategias que se adoptarán para evitar que el nivel de formación disminuyera, dejar de lado el pensamiento que rotaba en las paredes de esta casa de estudios entorno a la suspensión del semestre académico.

Posterior a las reuniones en pro de avanzar, se dio lugar a la implementación de metodologías que permitieran hacer uso de las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pero no como paliativos, se acudiría a éstas como mecanismos mediadores y facilitadores, que brindaran al docente y estudiante las garantías de lograr los objetivos pactados en el plan curricular y asegurar el aprendizaje según los requerimientos de su profesión.

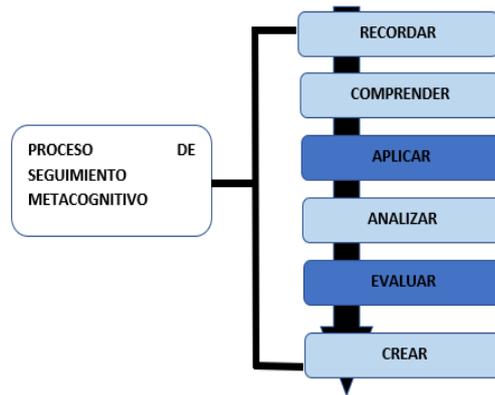
La reestructuración curricular se hizo pertinente, para llevar a cabo dichos menesteres se extendió la invitación a capacitación de personajes como el doctor Medina Rivilla, quién esbozo soluciones que permitieron abonar el terreno para intervenir las praxis académicas y no sucumbir ante los retos y desafíos propios de la actual época atípica que golpea de forma implacable la cumbre educativa.

Luego de establecer decretos resoluciones a nivel institucional como, (Resolución Rectoral N° 319 de 2020) “Por la cual se extiende la orden de aislamiento preventivo obligatorio adoptada por el Gobierno Nacional mediante el Decreto N° 749 de 28 de mayo de 2020”, lo cual fue el preámbulo del inicio de las clases desde el lugar de residencia de cada estudiante. Esto representó, pues la gran mayoría de sus estudiantes son de estratos 0,1,2, viven en zonas rurales y no cuentan con los elementos básicos para suplir los requerimientos de una clase enmarcada por elementos virtuales.

Desde la Universidad del Magdalena en contubernio con bienestar universitario se realizó una encuesta con la finalidad de determinar cuál era ese grupo poblacional que carecía en mayor medida de las herramientas para dar continuidad a su periodo académico. Una vez identificado este grupo se procedió a dar en modalidad de préstamo, Tablet, planes de internet, mediante convenios con empresas de comunicaciones, computadoras portátiles. Adicionalmente, como la población excedía la capacidad logística de la institución se diseñaron estrategias de participación para estudiantes que carecían de los insumos para ingresar a las clases mediadas por tecnologías.

Metodologías como el aula invertida, el aprendizaje basado en proyectos (AVP), Proyecto pedagógico de aula (PPA) entre otros, aunque ya eran implementados tomaron mayor relevancia. Una vez colocado en marcha el motor de arranque pedagógico y metodológico se procedió a reconfigurar el sistema evaluativo cuya preponderancia era cuantitativa y se acogió la concepción cualitativa mediante el (Acuerdo Académico N° 06), el cual instauraba un nuevo orden procedimental, estratificado en tres niveles de apreciación y que indicaba el grado de desarrollo teniendo presente una multiplicidad de variables.

Figura 1. Proceso de seguimiento metacognitivo



Fuente: Elaboración propia (2021)

La anterior imagen detalla el proceso metacognitivo de una forma secuencial, estos parámetros fueron tenidos presente para el diseño de los métodos evaluativos de carácter cualitativo utilizados en la Universidad del Magdalena suplir la necesidad de un mecanismo de seguimiento holístico y centrado en las necesidades individuales de cada estudiante.

Cumplimiento destacado:

Fue utilizado para indicar que los estudiantes sin importar las limitaciones espacio temporales, sociales, culturales o económicas desarrollaron sus actividades y participaron de forma activa. Para este cometido no se enfatizó en la conectividad, dado que la flexibilidad en actividades perita el envío de estas mediante canales establecidos por el docente, educandos su manifestación e interés en la continuidad, logro de objetivos y adquisición de competencias según un sistema de evaluación metacognitivo se hacían acreedores de esta ponderación.

Cumplimiento aceptable:

Esta medida está encauzada a brindar abrigo a los estudiantes que realizaban sus actividades pero que no llevaban a cabo la consecución del cien por ciento de las mismas, siendo una ponderación intermedia que vista desde una perspectiva cuantitativa equivale a trescientos cincuenta de quinientos, es imperativo resaltar que las pautas para llegar a

esta valoración están consignadas en una malla apreciativa de carácter metacognitivo implantada en todas las carreras de carácter presencial de esta universidad.

No cumplimiento:

En esta medida se encontraban inmersos aquellos estudiantes que no alcanzaban las competencias necesarias y tienen lagunas conceptuales, se hace pertinente manifestar que para llegar a este punto el estudiante no solo debía tener un desempeño por debajo de los parámetros establecidos en la estructura metacognitiva de evaluación, también debía tener un desempeño negativo en los planes de aseguramiento del aprendizaje a los cuales era sometido una vez terminado el semestre académico.

No fue suficiente entablara medidas encaminadas a la mejora de las praxis docentes y la instauración de nuevos mecanismos de evaluación más flexibles, la amenaza de deserción estudiantil amenazaba, por lo que se hizo necesario crear políticas institucionales que permitieran aliviar la carga económica devengada de la matrícula, teniendo presente que muchos de los jóvenes que estudian en la Universidad del Magdalena trabajan, tienen familia y pagan sus estudios. Por este motivo se realizó un sondeo de cuáles eran los jóvenes más vulnerables y por ende propensos a posponer sus estudios para el semestre 2020 II Unimagdalenita CREO (2021), y según su estado se les benefició con un alivio del cien por ciento o cincuenta por ciento. Para el periodo 2021 II se logró la gratuidad para todo el cuerpo estudiantil, lo que permite ver una Universidad humanista, progresista, innovadora y actualizada que ve en los estudiantes el bien más preciado.

Otro escenario que estuvo permeado por la innovación y la preocupación de la calidad del aprendizaje impartido y en aras de ratificar el compromiso social fue la Universidad Sergio Arboleda, quienes partiendo de una premisa encaminada a la trascendencia realizaron modificaciones congruentes en su paradigma pedagógico, y para hacer frente a este desafío primero se debió establecer e identificar planteamientos educativos, por ser una entidad de educación superior La Escuela Internacional de Administración y Marketing - EIAM procedió a llevar a cabo la invitación y contratación del personal especializado con el objetivo de brindar una perspectiva centrada a salvaguardar la educación de sus alumnos.

En un primer momento se realizaron talleres con la finalidad de enseñar al cuerpo docente aspectos como, la vernalización de los objetivos, la creación de una ruta que permitiera asegurar el aprendizaje, el acompañamiento constante de personal de antaño en dinámicas y estrategias contemporáneas.

Objetivo de los talleres:

Los talleres estuvieron orientados a brindar prácticas académicas enmarcadas en los requerimientos del momento, en gran mayoría giraban en torno al aseguramiento del aprendizaje, la implementación de mecanismos evaluativos que facultan al docente con la capacidad para ejercer seguimiento de forma individual. El preámbulo de este proceso de sensibilización, el cual fue sucedido por una actividad en la cual de la mano con un facilitador se incitó a la planta docente para que realizaran un mapa mental que

posteriormente sería incorporado a un sumario o base de conocimientos, lo cual representó el punto de partida de toda esta iniciativa.

Se realizaron dinámicas de carácter hipotético en las cuales se invitaba a los docentes a realizar el análisis de dos syllabus tomados de instituciones de educación superior - IES reales y que determinarán cuáles eran las pautas que se debían tomar para asegurar que los estudiantes alcanzarán las competencias requeridas. Situación problema que luego fue aplicada a los planes de cada área. Este mecanismo permite que el docente interiorice mediante la puesta en marcha de habilidades metacognitivas cuales son los medios y estrategias pertinentes para la adquisición de logros.

Con miras a la tecnificación e implementación de lo aprendido se procedió a la incorporación de un asistente virtual que simulaba un contexto realista, a partir de indicaciones, incorporando los objetivos, las competencias y el contexto de competencia (VECOCO), es imperativo tener presente y bien claro la articulación de lo que se desea hacer y lo que se quiere conseguir, esto debe ir de la mano con las competencias propias de cada área, es decir los conocimientos disciplinares.

Adicionalmente muchos escenarios de trabajo, como la semana de contexto, que buscaba conocer las percepciones sobre el desarrollo de nuevas metodologías y maneras para seguir mejorando. También se elaboraron rúbricas y al final mediante un análisis y cotejo de la información se emite un juicio de carácter cualitativo.

Esta actividad de casos hipotéticos brindó a los docentes la posibilidad de adelantarse a los hechos derivados de sus posturas procedimentales ante la necesidad de la enseñanza enmarcada en la pandemia. Esta es la preparación que necesita el docente. Se hace necesario identificar por parte del lector que una plataforma de estas categorías es compleja, pues jamás reemplazar la intuición y experiencia del docente, esto lleva a errores los cuales son perceptibles por el profesional. Por este motivo se implementó como herramienta de introducción a la construcción de esos objetivos de aseguramiento.

La oportunidad para cambiar:

Todos los procesos propios del ser humano han visto su evolución o involución en momentos de crisis, la oportunidad se presenta a las entidades preparadas y aquellas que cuentan con los recursos necesarios para afrontar los cambios que deben tener lugar. Las instituciones de educación superior en las cuales se sustenta la reflexión, la Universidad el Magdalena y la Universidad Sergio Arboleda, presentaron estrategias de intervención y planes curriculares que si bien generan discrepancia al inicio en cuanto a la metodología el objetivo fue el mismo, garantizar que los estudiantes obtuvieron las competencias requeridas por la sociedad y enmarcadas en las necesidades propias de cada carrera, una movilización sin precedentes en el sector educativo.

La universidad del Magdalena antes de la pandemia manejaba una maquinaria axiológica y procedimental basada en la presencialidad al igual que muchos centros a nivel Nacional, una vez llegada la crisis de la COVID-19, se vislumbra la oportunidad de renovar el gabinete pedagógico y teórico que muchas veces había sido víctima de proyectos de gran envergadura pero por miedo al cambio no había presentado viabilidad, por lo que la pandemia fue el motor de arranque, para mostrar que los programas de

pregrado, maestrías y doctorados ofertados por esta casa de estudios podían ser pertinentes sin importar la modalidad en la que fueran impartidos.

Panorama similar se presentaba en la Universidad Sergio Arboleda en la cual las dinámicas académicas se sustentaban en la presencialidad, debido a que una gran parte de las carreras ofertadas en este claustro formativo van ligadas a la parte de la ingeniería y administración se hace necesario un sistema práctico que permita desarrollar en el estudiante competencias en las cuales la teoría flaquea. Debiendo ahora incorporar y pensar como una oportunidad pensar en sesiones híbridas, las grabaciones de las sesiones, favoreciendo procesos de enseñanza – aprendizaje.

Para ello se opta por un sistema que brinde que permita a los docentes formarse en el fortalecimiento de esas falencias que fueron visibles durante las primeras semanas de aislamiento físico. La estrategia del tutor virtual brinda la posibilidad de colaborar en tiempo real al momento de determinar cuáles son los objetivos que se deben alcanzar y cómo enfocar estos al panorama propio del estudiante, lo cual por sí solo no es suficiente, por lo que se hace necesario una evaluación que no se centre los anaqueles cuantitativos y acoja el factor cualitativo con mayor fuerza, en esta oportunidad se realizaron talleres en los cuales las rúbricas fueron las protagonistas, estas toman como punto de partida el desempeño del estudiante a nivel holístico. Adicionalmente se realizaron grupos de apoyo hasta para trabajar los resultados de aprendizaje. Ahora se proyecta aprovechar sobre nuevas metodologías emergentes con TIC.

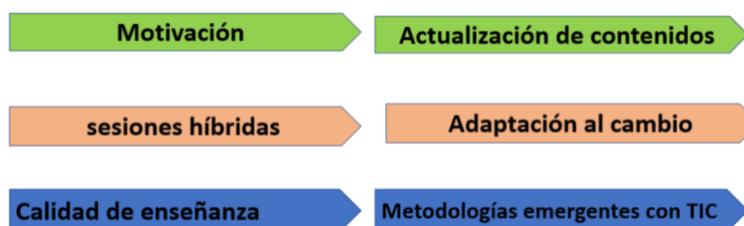
Adicionalmente, la motivación juega un papel primordial en la vida del ser humano, cuando esta falta las tareas más simples se tornar carentes de sentido, la educación de la actualidad se ha convertido en una actividad que tiene en cuenta al ser como un todo, que siente y percibe la realidad de una forma única, por ende, una educación que no conciba la parte emocional y afectiva del ser se queda corta ante el crecimiento psíquico que ha tenido lugar desde épocas seculares y que con la pandemia toma fuerza. Por esta razón la praxis profesional que tenía como base la asignación de tareas a ser realizadas en poco tiempo pasa a un segundo plano, esto indica que no basta con darle al estudiante la forma de conocer el mundo sino se le provee del ímpetu para preguntarse sobre sí mismos. Este escenario que lleva a la ansiedad, depresión y deserción escolar es el principal frente a atacar con el apoyo del compromiso de todo el equipo de trabajo liderado por bienestar universitario.

Teniendo clara la precaria situación de algunos estudiantes en ambas instituciones se da el denominado tiempo de reflexión y reestructuración, el cual permite exponer la radiografía que tal vez es desconocida para muchos docentes y estudiantes, en la cual el acceso a una computadora en el lugar de origen del estudiante es equivalente al agua en el desierto, difícil de obtener y si se logra la calidad del equipo es un tema que se analiza como agregado. Estos casos que no son aislados responden a las necesidades de gran parte de la población, en aras de mantener al estudiantes equilibrado y tranquilo se ofrece el acompañamiento de profesionales en área de la psicología tanto personal docente como estudiantes en estos menesteres ofrece su acompañamiento, lo que permite estrechar lazos entre la comunidad académica, la cual por actividades propias de su disciplina se parcela.

Es imperativo indicar que antes de iniciar los procesos que se describen en los apartados de este trabajo por parte de la universidad Sergio Arboleda se inició un etapa denominada semana de contexto anteriormente mencionada, en la cual se analizó la situación por la cual se estaba atravesando, entre los puntos de análisis estuvo, el

diagnosticar el estado académico de los estudiantes, lo cual permite sentar las bases sobre las cuales se debe desarrollar la intervención pedagógica, pues de esta manera se conoce la posición del estudiante a nivel académico, brindando la posibilidad de identificar a la población estudiantil que presentaba falencias a su desarrollo, para tomar acciones en las áreas transversales de mayor complejidad. Este periodo de reflexión y crecimiento institucional, exhortó a la comunidad docente y administrativa a regresar a las bases de la formación y analizar nuevamente los objetivos en las carreras y buscar una relación profunda entre esta y las necesidades de aprendizaje propias de la actual coyuntura.

Figura 2. Retos para el 2022



Fuente: Elaboración propia

La anterior imagen describe de los retos a los cuales se llega por parte del análisis de las percepciones de los docentes y estudiantes para el año 2022, que luego de culminar el año manifiestan desgaste físico y mental, debido a las extenuantes horas de trabajo frente a una computadora, la falta de movilidad lleva a niveles elevados de grasa en el organismo, el cambio brusco en la modalidad de la profesión los lleva a experimentar ansiedad y frustración. Algunos plantearon tener problemas para dormir debido a la larga exposición a computadoras, mientras que algunos indicaron que debido a la pandemia se vieron obligados a dejar sus empleos, lo que repercutió en un aumento de estudiantes que dejaron de estudiar o pospusieron sus estudios. Otros lo vieron como una oportunidad para reinventarse y avanzar, e generar nuevo contenido, valorar lo verdaderamente importante para una Universidad privada este es un golpe anímico directo a sus bases, dado que la ayuda gubernamental no los cobija y para la pública ha mantenido su planta docente y ha ofrecido ayudas de matrícula cero en harás de garantizar la permanencia entre otras acciones..

Resultados

Estas estrategias de mejora y adaptación de las políticas educativas tradicionales permitieron que los estudiantes de diversas carreras en las dos universidades intervenidas mediante este estudio estuvieran respaldos en materia de competencias mediante lo denominado como aseguramiento del aprendizaje. Se redujo la prospectiva en cuanto a la deserción estudiantil, las familias de escasos recursos y que por los embates de la pandemia perdieron sus empleos o vieron una disminución en sus entradas económicas recibieron alivios en menesteres como las matrículas.

La planta docente obtuvo la oportunidad de cambiar sus prácticas pedagógicas, establecer nuevos modelos educativos, interiorizar nuevos conceptos y vislumbrar nuevas

maneras de innovar. Las clases mediadas por las TIC, pasaron de ser vistas como paliativos a convertirse en nodos centrales del sistema educativo. Lo que indica que una vez superada la crisis la educación a distancia se revestirá de la seriedad y pertinencia de la cual carecía a la vista de mucho.

Una evaluación flexible alejada del extremo racionalista cuantitativo propia de muchas instituciones de carácter nacional tanto públicas como privada, brindó la posibilidad de enfrascarse en ser, adoptando una connotación humanista y sensible, teniendo presente aspectos emocionales, actitudinales y cognitivos, alejando la sombra que reina entorno a concepto de evaluación cuando es concebido como el estudiante, el cual tiende a identificarla como una enemiga y no como una forma de mejoramiento.

La creación de mecanismos electrónicos asistenciales para suplir la poca capacidad metodológica del docente se convierte en un analgésico que da soluciones momentáneas, se necesita de la interacción, evaluación y seguimiento de un igual, dejar todo a la tecnología no es lo más recomendable, un algoritmo no siente ni empatiza, retroalimenta de la experiencia no teniendo presente los requerimientos metacognitivos, el ser educa al ser.

Por consiguiente, la educación con la cual gozaran las futuras generaciones tendrá una fuerte influencia de las acciones tomadas en la actualidad, si bien, la pandemia tomó por sorpresa a todos los sistemas de la sociedad justificar el atraso por la falta de iniciativa para innovar no es una opción. El campo educativo amerita un constante cambio, garantizar que los estudiantes obtengan las competencias necesarias en épocas tan oscuras como las del semestre 2020-I dará a las instituciones de educación superior la posibilidad de reformar los planes académicos, esta visión radical del problema ayuda a fortalecer la afecta académica, llegando a lugares en los cuales la universidad por razones, geográficas, políticas o sociales no podía llegar.

La educación mediada por tecnología que se ha implementado ha demostrado la seriedad y pertinencia no están ligados al hecho de tener un docente frente al estudiante indicándole que hacer, épocas seculares en las cuales el estudiante era un recipiente vacío, hacen parte de momentos oscuros de historia del ser humano, los avances en neurociencia permiten precisar que jamás el saber estuvo ligado en un alto porcentaje a un claustro, el entorno del estudiante aunado con su interacción con la realizada configuran los saberes, lo que hace viable una educación que sin importar las limitaciones espaciotemporales contribuya a la mejora del tejido social.

Conclusiones.

Las actividades realizadas por ambas instituciones educativas permitieron realizar acciones pedagógicas en las cuales se mantuviera la objetividad y trascendencia de los contenidos, esto ayudó a disminuir los niveles de deserción estudiantil, los cuales se esperaba que fueran exorbitantes y no tuvieran precedentes en ambas instituciones, estos casos se presentaron, pero en una proporción baja, debido a las gestiones realizadas por las instituciones materia económica. Este inicio permite identificar que una educación gratuita puede ser posible y guardar los índices de calidad no es ajeno a la misma.

Sin embargo con la puesta en marcha de todas estas iniciativas surgen preguntas complejas, las cuales tienen sus bases en la nueva percepción del estudiante, en la cual han mostrado un elevado aumento en la irresponsabilidad para con la entrega de las actividades, esta situación genera preocupación, y coloca a la institución contra la pared, dado que demasiada presión lo puede llevar a la decepción, pero si esta no se da las competencias no serán alcanzadas, por lo que la universidad fallará en su objetivo al momento de querer asegurar ese aprendizaje.

Los resultados ya sean positivos o negativos en torno a lo realizado no son perceptibles aún, pero es importante indicar que de no realizar cambios la preponderancia negativa hubiera sería peor. Identificar. Cabe señalar que una vez culmine esta coyuntura no hay que dejar de lado todo lo implantado, es la oportunidad que esperaba la academia para justificar un cambio significativo en su estructura.

Reflexiones Finales

Educar, formar e instruir salta la verja de lo tradicional y aparentemente convencional, adaptado a lo que se denomina pertinencia. No hay una fórmula mágica que indique cómo aplicar de forma paulatina, metódica y rigurosa un modelo pedagógico y pretender que este va a responder de forma satisfactoria a las preguntas, del ¿cómo?, ¿con qué?, ¿para qué? y ¿cuándo? Pretender que esto será visible a simple vista dejando de lado el análisis y la capacidad para anticiparse a las demandas es estar errados.

A lo largo de este artículo se esbozan mecanismos que nos son sacados de la caja de pandora o pertenecientes a mentes superiores que nos los heredaron, simplemente es el motor de arranque utilizado por estas instituciones en representación de la sistematización de la autora para conseguir que las mentes nutridas al interior de estos claustros obtengan las competencias que son propias de su perfil profesional.

Es bien sabido que articular de manera seria y la concordancia por lo establecido según el tipo de carrera las destrezas individuales del sujeto a la demanda de sector son complejo, por este motivo se analizan los errores cometidos por otras entidades y de las mismas en el pasado para avanzar. El aseguramiento del aprendizaje es un proceso que no culmina cuando el estudiante es desvinculado y corta su cordón umbilical con el bisturí de su grado. Es en este momento cuando la institución que lo engendra es más vulnerable, dado que el mundo profesional y laboral lo identifica como egresado de la misma. Por este motivo este que tiende a ser un aspecto desconocido por muchos docentes que tienen bases pedagógicas sólidas y que son inmersos en este mundo provenientes de otras ramas del conocimiento, no propiamente el eje educativo, deben tener claridad conceptual y demarcar desde el principio la objetividad de sus mecanismos de aseguramiento.

Como seres humanos tenemos la capacidad de abstraer de la realidad los aspectos positivos y trabajar en pro de la mejora de las actividades en las cuales se flaquea, este criterio evolutivo permite que en situaciones como de germinada de la Covid-19, se pueda mediante la exposición de las debilidades fortalecer las mismas, puesto que se es consciente del desatino y falacia una vez que los resultados no son los esperados.

Una institución educativa con un cuerpo medular conformado por docentes proactivos, conscientes de los requerimientos y necesidades, es exhortada a generar prácticas pedagógicas que rayan lo establecido, pueden hacer frente a situaciones sin

antecedentes, crearse ellas mismas su propia historia y entre el caos concebir la toma de decisiones con serenidad.

Bibliografía

Díaz Barriga, F. y Rigo, M. (2000). "Formación docente y educación basada en competencias", en M. A. Valle Formación en competencias y certificación profesional (pp. 76- 104). México: Universidad Nacional Autónoma de México

Irigoyen, J. J., Jiménez, M. Y., & Acuña, K. F. (2011). Competencias y educación superior. *Revista mexicana de investigación educativa*, 16(48), 243-266.

Universidad Icesi Primera edición / Cali, octubre de 2018 Aseguramiento de la calidad y mejoramiento continuo de los aprendizajes (ACA)

Aparicio Gómez, Ó. Y., & Quintana Albalat, J. (Eds.). (2017). *Temas emergentes en educación*. Universidad Central.

Oliva, H. A. (2020). *La Educación en tiempos de pandemias*.

Failache, E., Katzkowicz, N., & Machado, A. (2020). La educación en tiempos de pandemia y el día después: El Caso de Uruguay. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3), 88-100.

González, E., M. (s.f). (2001) El proyecto de aula o acerca de la formación en investigación. Disponible en:

Carrillo, T. (2001). El proyecto pedagógico de aula. *Educere*, 5(15), 335-344.

Resolución Rectoral N° 319 de 2020 "Por la cual se extiende la orden de aislamiento preventivo obligatorio adoptada por el Gobierno Nacional mediante el Decreto N° 749 de 28 de mayo de 2020"<https://www.unimagdalena.edu.co/presentacionPublicacion/VerAviso/92112>

ACUERDO ACADÉMICO N° 06
https://unimagdalena.edu.co/Content/Public/Docs/Entrada_Direcci%C3%B3n4/adjunto_1023-20200917175952_305.pdf

UNIMAGDALENA garantiza continuidad de los estudiantes que aún no han logrado Matrícula Cero

<https://www.unimagdalena.edu.co/presentacionPublicacion/VerNoticia/114406>