



Compendio de Memorias de Investigación

11° Encuentro Institucional,
10° Distrital y 2° Internacional
de semilleros de investigación

27 y 28 de septiembre de 2023

Modalidad Virtual – Metaverso

ISSN 3028-4619

11° Encuentro Institucional, 10° Distrital y 2° Internacional de semilleros de investigación [1a: 2023 : oct. 27-28, Bogotá]

Compendio de Memorias de Investigación / 11° Encuentro Institucional, 10° Distrital y 2° Internacional de semilleros de investigación; Compiladores Camilo José Peña Lapeira y Jennifer Catalina Murcia Rodríguez. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, ©2023.

202 páginas, ilustraciones, tablas. y figuras.

Incluye referencias bibliográficas en cada capítulo

ISSN: 3028-4619 (digital)

<https://doi.org/10.26620/uniminuto/3028.4619.2023.2>

1. Investigación Interdisciplinaria -- Estudio de casos 2. Educación -- Investigaciones -- Congresos, conferencias, etc. 3. Ciencias Sociales -- Investigaciones -- Congresos, conferencias, etc. 4. Innovaciones Tecnológicas -- Investigaciones -- Congresos, conferencias, etc. 5. Ciencias Médicas -- Investigaciones -- Congresos, conferencias, etc.

6. Ciencias Administrativas 7. Semilleros de Investigación i. Peña Lapeira, Camilo José (Compilador) ii. Murcia Rodríguez, Jennifer Catalina (compilador).

CDD: 001.4 C737 BRGH

Registro Catálogo Uniminuto No. 107803

Archivo descargable en MARC a través del link: <https://tinyurl.com/bib107803>



Presidente del Consejo de Fundadores

P. Diego Jaramillo Cuartas, CJM

Rector General Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

P. Harold Castilla Devoz, CJM

Vicerrectora General Académica

Stephanie Lavaux

Director de Investigaciones – PCIS

Tomás Durán Becerra

Subdirectora Centro Editorial – PCIS

Rocío del Pilar Montoya Chacón

Rector UNIMINUTO Virtual

Javier Alonso Arango Pardo

Vicerrectora Académica UNIMINUTO Virtual

Marisol Acevedo Zuluaga

Director de Investigación UNIMINUTO Virtual

César Augusto Aguirre León

Coordinadora de Publicaciones UNIMINUTO Virtual

Andrea del Pilar García Donato

Autores

Varios

Compiladores

Camilo José Peña Lapeira

Jennifer Catalina Murcia Rodríguez

Editora

Andrea del Pilar García Donato

Corrección de estilo

Elvira Lucia Torres

Diagramación

Mauricio Salamanca

Primera edición: 2023

Bogotá, D.C., Colombia

ISSN: 3028-4619

Corporación Universitaria

Minuto de Dios – UNIMINUTO.

Calle 81 B # 72 B-70,

Edificio B. Edificio Diego Jaramillo, Bogotá, D. C.

Teléfono: (57 -1) 291 6520

Corporación Universitaria Minuto de Dios–UNIMINUTO. Todos los capítulos publicados en Compendio Memorias de Investigación. 11° Encuentro Institucional, 10° Distrital y 2° Internacional de Semilleros de Investigación, fueron seleccionados de acuerdo con los criterios de calidad editorial establecidos en la Institución. El libro está protegido por el Registro de propiedad intelectual. Se autoriza su reproducción total o parcial en cualquier medio, incluido electrónico, con la condición de que se cite la fuente de manera clara y completa, siempre y cuando las copias no sean usadas para fines comerciales, tal como se precisa en la Licencia Creative Commons Atribución – No comercial – Compartir Igual que acoge UNIMINUTO.

Comite Organizador

Cesar Augusto Aguirre León

Director de Investigaciones Rectoría UNIMINUTO Virtual

Camilo José Peña Lapeira

Coordinador de Investigación Formativa Rectoría UNIMINUTO Virtual

Erika Daniela Rodríguez Amórtegui

Coordinadora de Investigación Rectoría UNIMINUTO Virtual

Jenifer Catalina Murcia Rodríguez | Maestría en Educación

Coordinadora del Evento

Juan David Huertas Ramos | Administración de Empresas

Coordinador Mesa de Ciencias Administrativas

Jhon Jairo García Díaz | Licenciatura en Educación Infantil

Coordinador Mesa de Ciencias de la Educación

Johanna Alexandra Trejos Ballesteros | Especialización en Comunicación Corporativa

Coordinador Mesa de Ciencias humanas y de la Comunicación

Ricardo Andrés Almeida Delgado | Ingeniería de Sistemas

Coordinador Mesa de Ingenierías

Mery González Delgado | Maestría en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Coordinadora Mesa de Ciencias de la Salud

Comité Científico

Jasleidy Astrid Prada Segura	Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
Efrén Danilo Ariza Ruiz	Fundación Universitaria del Área Andina
Cliden Amanda Pereira Bolaños	Universidad La Gran Colombia
María del Pilar Corredor García	Universidad Nacional de Colombia
Olga Lucía Carreño León	Fundación Universitaria Agraria de Colombia, UNIAGRARIA
Fabian Augusto Moreno Sierra	Corporación Tecnológica Industrial Colombiana, TEINCO
John Alfredo Cano Salerno	Licenciatura en Educación Infantil UNIMINUTO Virtual
Kilderman Mendoza Moreno	Licenciatura en Educación Infantil UNIMINUTO Virtual
Paula Lorena Mogollón Buitrago	Licenciatura en Ciencias Sociales UNIMINUTO Virtual
Paulin Daniela López Gómez	Licenciatura en Ciencias Sociales UNIMINUTO Virtual
Jenny Alexandra Segura Osuna	Administración de Empresas UNIMINUTO Virtual
Julio Alberto Perea Sandoval	Administración de Empresas UNIMINUTO Virtual
Aura Janeth Uribe Arévalo	Administración de Empresas UNIMINUTO Virtual
Jonathan Arley Monsalve Salazar	Ingeniería de Software UNIMINUTO Virtual
Alejandro Urrea Ospina	Ingeniería de Sistemas UNIMINUTO Virtual
Eder Alexander Molina Viloria	Ingeniería de Software UNIMINUTO Virtual
Freddy Andrés Pérez Mantilla	Ingeniería Industrial UNIMINUTO Virtual
Luis Juan Carlos García Noguera	Maestría en Paz, Desarrollo y Ciudadanía UNIMINUTO Virtual
Félix Fernando Dueñas Gaitán	Maestría en Educación Inclusiva e Intercultural UNIMINUTO Virtual
Juan David Sanabria Monroy	Especialización en Gestión Cultural UNIMINUTO Virtual

Presentación

El 11º Encuentro Institucional, 10º Distrital y 2º Internacional de Semilleros de Investigación está pensado como un espacio para propiciar la difusión, la discusión académica, la visualización y la construcción de vínculos a partir de la socialización de los trabajos de investigación formativa que se han adelantado desde diversos enfoques investigativos en las distintas áreas del conocimiento en el escenario actual y las nuevas tecnologías. En tal sentido, se convocó a la reflexión desde las ciencias administrativas, las ciencias de la educación, las ciencias humanas y de la comunicación, las ingenierías y tecnologías, y las ciencias de la salud, para la presentación de trabajos mediante ponencias de investigaciones con resultados consolidados o pósters de investigaciones en estado germinal o en curso.

El evento se desarrolló del 27 al 28 de septiembre de 2023 de manera virtual y por primera vez en un entorno de un escenario metaverso, que se dividió en ejes temáticos ubicados por mesas de interés, como se detalla a continuación.

1. Ejes temáticos, Mesa de Ciencias Administrativas

Aportes de las ciencias administrativas a los objetivos de desarrollo sostenible.

Las ciencias administrativas y los nuevos desafíos ante el avance tecnológico.

El aporte de las ciencias administrativas y contables a los procesos sociales de reactivación económica.

Las nuevas líneas de distribución y logística ante la gran demanda de servicios y productos pospandemia.

El empresarismo, el emprendimiento y la innovación como motores que impulsan la economía social.

Coaching y *mentoring* como nuevas tendencias de orientación y capacitación hacia el éxito empresarial.

La formación del recurso humano como base fundamental de las organizaciones.

Clima laboral y productividad.

Evaluación y gestión de proyectos.

Economía circular.

2. Ejes temáticos, Mesa de Ciencias de la Educación
 - Procesos de mediación pedagógica, didáctica y currículo.
 - Prácticas pedagógicas innovadoras.
 - Procesos de formación en investigación e investigación formativa.
 - Modelos o enfoques en educación.
 - Didácticas de aprendizaje y enseñanza.
 - Proceso de evaluación curricular.

3. Ejes temáticos, Mesa de Ciencias Humanas y de la Comunicación
 - Crítica de la cultura y sociedad.
 - Pensar al otro vs. pensar la nación.
 - Memoria, derechos humanos y justicia.
 - Estado, administración y políticas públicas.
 - Producción ciudadana, actores y conflictos.
 - Comunicación, discurso y política.
 - Exclusión, pobreza y desigualdad.
 - Movilidad social y población migrante.
 - Inclusión educativa y educación inclusiva.
 - Interculturalidad, convivencia y ciudadanía.
 - Justicia social, derechos humanos y cultura de paz.
 - Alternativas, mecanismos y dispositivos de desarrollo social.

4. Ejes temáticos, Mesa de Ingenierías y Tecnologías
 - Inteligencia artificial y sus aplicaciones.
 - Redes neuronales.
 - Big data analytics.
 - Minería de datos como parte de los procesos de solución de problemas en aplicaciones relacionadas con toma de decisiones.
 - Aplicaciones web y soluciones.
 - Desarrollo de software, gamificación y videojuegos.
 - Ciberseguridad.
 - Robótica y domótica.
 - Redes sociales y su influencia actual en la vida cotidiana.
 - Herramientas tecnológicas emergentes para los procesos educativos.
 - Aporte de la ingeniería al mejoramiento de la calidad de vida.

5. Ejes temáticos, Mesa de Ciencias de la Salud

La seguridad y salud en el trabajo en tiempos de pandemia.

Teletrabajo y trabajo en casa vistos desde la gestión del riesgo.

Los retos de la salud ante la actual dinámica social y emergencia sanitaria.

Aportes desde el sector salud a la mejora de los procesos de protocolización y normalización de las actividades cotidianas.

Salud pública.

Salud mental y convivencia.

Nuevas realidades sociales de la psicología.

Políticas públicas en psicología.

Desde la Rectoría UNIMINUTO Virtual seguimos apostándole al proceso de visibilidad de la investigación que se hace desde los espacios iniciales, como lo son las aulas de clase, y esperamos seguir consolidando este tipo de eventos que buscan promover el encuentro y el diálogo entre semilleros de investigación.

Camilo José Peña Lapeira

Coordinador de Investigación Formativa

Rectoría UNIMINUTO Virtual

Contenido

Presentación	4
Mesa de Ciencias Administrativas	11
Prevenición de la automedicación: Enterate.net, una estrategia educativa digital en el ámbito universitario	12
COVID prolongado y su asociación con la carga viral en una institución prestadora de servicios de salud del departamento de Casanare en 2021	19
Mesa de Ciencias Administrativas	19
<i>Greenwashing</i> en industrias de manufactura colombianas: un acercamiento a los principales factores de influencia	29
Estudio de viabilidad financiera del jabón elaborado a partir de los derivados del fique	36
Caracterización de las principales estrategias del <i>coaching</i> en algunos países latinoamericanos	42
Peligros y riesgos laborales en un centro de acopio de la ciudad de Bogotá	50
Mesa de Ciencias de la Educación	55
Hacia una educación física respetuoconsciente desde el diálogo y la cooperación	56
El MECD como facilitador del uso de las competencias ciudadanas	61
La estrategia de aprendizaje como fundamento en la creación de recursos educativos virtuales	66
Inclusión educativa para estudiantes en situación de discapacidad auditiva en la Institución Educativa de Santa Librada del distrito de Santiago de Cali durante el año 2023	71
La enseñanza de las matemáticas en la educación infantil: una inmersión en los manuales escolares	76
Transformaciones de la imagen corporal en mujeres y población LGBTIQ+ practicantes de pole sport de academias en Colombia y México	81

Mesa de Ciencias Humanas y de la Comunicación	85
Red Urbana Ecoprodutiva y Social:	
Plan de Mejoramiento Integral para la UPZ 89 San Isidro Patios	86
El metaverso y sus implicaciones en el derecho laboral colombiano	93
¿Qué y cómo evaluamos? Análisis de los instrumentos de evaluación de los aprendizajes aplicados por los docentes de las actividades curriculares de Pedagogía en Filosofía bajo el enfoque de evaluación auténtica	99
Acciones de divulgación de programación cultural implementadas por emisoras universitarias	104
Actividades lúdico-recreativas en un programa de restablecimiento de derechos del ICBF en Cali	117
Estudio comparativo entre entornos naturales y virtuales, empleando técnicas de <i>mindfulness</i> para reducir síntomas de ansiedad, depresión y estrés. Caso de estudio: Parque Nacional Cajas, Cuenca (Ecuador)	121
Evangelización en la Organización El Minuto de Dios	139
Beneficios del plan canguro en el desarrollo cognitivo de los niños prematuros	145
Mesa de Ingenierías y Tecnologías	151
Shock Wave CFD Simulation of a Pentolite Detonation Charge	152
Sistema basado en componentes de software generador de preguntas, Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO	160
Estufa a base de energía solar para mitigar los accidentes, peligros y contaminación en el área de operaciones	168
Optimización de la eficiencia mecánica e hidráulica de una bomba electrohidráulica en sistemas de bombeo electrosumergibles mediante la implementación de una red neuronal	173
Identificación de los efectos de la fertilización NPK sobre el rendimiento en un sistema agrícola de cultivo de papa en la vereda el Hato, municipio de Sesquilé, aplicando la metodología DoE	180
Computación cuántica topológica con fermiones de Majorana	193

Contenido tablas

Tabla 1. <i>Características clínicas y factores de riesgo para COVID-19 prolongado</i>	23
Tabla 2. <i>Análisis comparativo del coaching como técnica de gestión</i>	46
Tabla 3. <i>Programas analizados</i>	110
Tabla 4. <i>Cuadro comparativo</i>	112
Tabla 5. <i>Plan estratégico de comunicación</i>	113
Tabla 6. <i>Técnicas y metodologías implementadas</i>	119
Tabla 7. <i>Análisis de los beneficios</i>	120
Tabla 8. <i>Frecuencias en edades de la muestra</i>	129
Tabla 9. <i>Frecuencias del estado civil de la muestra</i>	129
Tabla 10. <i>Frecuencias de la ocupación de la muestra</i>	129
Tabla 11. <i>Prueba W de Wilcoxon para muestras relacionadas entre el antes y después de la terapia mindfulness en el Cajas</i>	131
Tabla 12. <i>Prueba W de Wilcoxon para muestras relacionadas entre el antes y después la terapia en realidad virtual</i>	132
Tabla 13. <i>Beneficios del plan canguro en el desarrollo cognitivo de niños prematuros</i>	148
Tabla 14. <i>Number of elements and their corresponding mesh size</i>	156
Tabla 15. <i>Tasas de fertilizante implementadas</i>	188
Tabla 16. <i>Tasas de fertilizante aplicadas en cada zona y punto</i>	188
Tabla 17. <i>Tasas de fertilizante aplicadas en la zona 3</i>	189
Tabla 18. <i>Tasas de fertilizante aplicadas en la zona 4</i>	190
Tabla 19. <i>Tasas de fertilizante aplicada en la zona 5</i>	190

Contenido figuras

Figura 1.	<i>Frecuencia de síntomas de COVID prolongado en la población encuestada</i>	24
Figura 2.	<i>Trabajo en aula</i>	64
Figura 3.	<i>Reflexión en el aula</i>	64
Figura 4.	<i>Muestra de participantes: distribución por sexo</i>	129
Figura 5.	<i>Resultados de los test BDI y BAI sobre el antes y después de la terapia de mindfulness en espacios naturales</i>	131
Figura 6.	<i>Resultados del test DASS-21 sobre el antes y el después de la intervención en espacios naturales</i>	132
Figura 7.	<i>Resultados de los test BDI y BAI sobre el antes y el después de la terapia en realidad virtual</i>	133
Figura 8.	<i>Resultados del test DASS-21 sobre el antes y después de la terapia en realidad virtual</i>	133
Figura 9.	<i>Boundary conditions of the simulation domain</i>	155
Figura 10.	<i>Boundary conditions of the domain, origin section enlarged</i>	155
Figura 11-	<i>Highest value of y in function of t, with different number of elements.</i>	156
Figura 12.	<i>Pressure distribution in the domain at t = 1.55 ms</i>	157
Figura 13.	<i>Overpressure relation as function of shock wave scaled radius</i>	158
Figura 14.	<i>Scaled radius of the shock wave in function of the scaled time</i>	158
Figura 15.	<i>Diagrama de componentes básico</i>	163
Figura 16.	<i>Archivo de texto plano con las preguntas para convertir</i>	164
Figura 17.	<i>Funciones endpoints en Node.js</i>	164
Figura 18.	<i>Script mediante el software parser para migrar .txt a .SQL</i>	165
Figura 19.	<i>Sentencias .SQL obtenidas de ejecutar el archivo anterior</i>	166
Figura 20.	<i>Esquemático</i>	171
Figura 21.	<i>Circuito regulador</i>	171
Figura 22.	<i>Circuito amplificador</i>	171
Figura 23.	<i>Transformación topológica de una dona en una taza de café</i>	194
Figura 24.	<i>Esfera de Bloch</i>	196

Mesa
de
Ciencias
Administrativas



Prevención de la automedicación: Enterate.net, una estrategia educativa digital en el ámbito universitario

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Zona Amazonia y Orinoquia (ZAO) Centro de Educación Abierta y a Distancia (CEAD) Acacías. Escuela de Ciencias de la Salud ECISA.

Programa: Tecnología en Regencia de Farmacia

Semillero Llanosalud, grupo Tecnosalud

Autora: Luisa Fernanda Mejía Arenas, lfmejiaar@unadvirtual

Problema de investigación

La automedicación es una práctica frecuente y en constante crecimiento. Dados sus potenciales efectos negativos, se constituye en un problema de interés en salud pública, con el consiguiente aumento de la morbimortalidad de la población y un incremento exagerado en el gasto de los recursos del Estado. Según Buriticá et al. (2002), existe un amplio espectro de fenómenos relacionados con la distribución de medicamentos de venta libre y la auto administración de medicamentos que exigen prescripción. Como lo señalan Vera-Romero et al. (2018):

El problema se torna complejo, debido a que participan factores de índole cultural, costumbres, creencias, educacionales y comerciales esto se debe a la falta de educación, y se ve reflejado en las zonas rurales donde existe un bajo nivel cultural de la población o en zonas urbanas con un conocimiento inadecuado de los medicamentos; además de la deficiente cobertura, mala calidad de los servicios públicos, sistemas de control para acceder a medicamentos sin prescripción profesional y a la flexibilidad de quienes se encargan de dispensar el medicamento generando un aumento de costos y aparición de reacciones adversas. (p. 21)

Por otra parte, López et al. (2009, p.434) citando a Laporte, JR (1992) consideran que la automedicación debería entenderse como “la voluntad y la capacidad de las personas pacientes para participar de manera inteligente y autónoma (es decir, informada)

en las decisiones y en la gestión de las actividades preventivas, diagnósticas y terapéuticas que les atañen”. Es decir, su uso puede ser apropiado cuando las personas tienen el conocimiento, la educación y la información correcta sobre los beneficios y riesgos de los medicamentos.

Es evidente la amplia difusión que tienen estas prácticas entre los ciudadanos, que se enfrentan en algunos casos, sin saberlo, a los efectos nocivos de los medicamentos. Por ello, la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que el uso racional de medicamentos consiste en asegurar que los pacientes reciban la medicación adecuada para sus necesidades clínicas en la dosis individual requerida, por un periodo adecuado.

No existen estudios a nivel de la región Orinoquía sobre la magnitud de la automedicación, o los factores asociados a esta, que permitan orientar intervenciones regionales para propiciar el uso racional de los medicamentos. Por ello, se desarrolló este proyecto, como un ejercicio que aportara conocimiento respecto a la prevalencia de la automedicación en el ámbito universitario.

En ese orden de ideas, el problema de investigación se planteó así: ¿Una estrategia educativa digital promueve la educación sanitaria y el conocimiento de los riesgos y beneficios de los medicamentos en la población docente y administrativa del CEAD Acacias de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)?

Objetivos

Objetivo general

Diseñar una propuesta educativa digital sobre la Automedicación en la población docente y administrativa del CEAD Acacias de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de la automedicación, así como sus factores determinantes y desencadenantes en la población docente y administrativa del CEAD Acacias de la UNAD.
- Identificar algunas de las diferentes estrategias educativas digitales para fomentar el conocimiento y la educación sobre el uso apropiado de medicamentos.
- Elaborar el diseño de la propuesta educativa digital para atender a la necesidad identificada en la investigación.

Marco teórico

La automedicación se ha definido como “el consumo de medicamentos, hierbas y remedios caseros por propia iniciativa o por consejo de otra persona, sin consultar al médico” Baos, V. (2000, p.147) Citando a Laporte JR (1992). La utilización de medicamentos es una práctica cotidiana de la población en general, pero su uso inadecuado puede convertirse en un verdadero peligro para la salud. Por ello, el consumo adecuado de los medicamentos es fundamental para la salud de la comunidad; de tal manera que tanto los médicos como los pacientes deben cumplir su rol, a fin de que los beneficios de su uso superen los riesgos. Se ha planteado que el incumplimiento terapéutico, la automedicación y el almacenamiento de medicamentos en los hogares son los principales problemas con los que debe enfrentarse la farmacoepidemiología (Chen et al., 2018).

López et al. (2009) realizaron un estudio sobre la automedicación, con el fin de establecer la prevalencia y los condicionantes al uso de medicamentos por cuenta propia por parte de los habitantes de la localidad de Suba, en Bogotá. Dicho estudio evidenció que los problemas por los cuales las personas suelen automedicarse son la fiebre, el dolor y la gripe; y que las principales razones para no asistir al médico son la falta de tiempo (40 %) y la falta de recursos económicos (43 %).

En Latinoamérica, así como en países en vía de desarrollo, según la OMS (2018), es común que sus habitantes consigan antibióticos sin que medie una prescripción médica, pues debido a la carencia de leyes reguladoras se permite su venta libre. Además, la automedicación y la dispensación de fármacos sin fórmula médica constituyen un grave problema que facilita la aparición de resistencias.

Las estrategias digitales se han convertido en las nuevas fuentes de información, comunicación y aprendizaje en los diferentes entornos mediáticos en los que se ve involucrada la sociedad. Ahora, desde las estrategias educativas digitales podemos informar, comunicar los riesgos y beneficios de los fármacos y, de esta manera, es posible tener una parte de la sociedad educada sanitariamente, informada y con capacidad para tomar decisiones autónomas en el uso racional de medicamentos. Las tecnologías educativas, según Vargas-Murillo (2020):

consiste[n] en compartir información de las diferentes formas en que la tecnología puede coadyuvar a mejorar la calidad y la pertinencia del aprendizaje, reforzar la integración y perfeccionar la gestión y administración de la educación. [...] el uso de las tecnologías educativas contribuye al desarrollo de la creatividad y la inventiva, habilidades que son valoradas en el proceso de enseñanza aprendizaje como un factor clave para el cambio social. (p. 69)

Como lo indica Berrocoso, J. V. (2012), la nueva cultura digital considera que la alfabetización digital no es solo una cuestión individual, sino que implica a la comunidad y, por ende, exige habilidades sociales que se desarrollan a través de la colaboración y el uso de las redes.

Metodología

La investigación fue de enfoque cuantitativo, de alcance correlacional y estudio de caso. La unidad central de análisis estuvo conformada por la población docente y administrativa del Centro de Educación Abierta y a Distancia (CEAD) de Acacías, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, en el departamento del Meta, Colombia. La metodología se abordó durante tres fases: 1) caracterización de la automedicación en la población docente y administrativa; 2) identificación de algunas propuestas educativas digitales sobre la automedicación para la población, y 3) elaboración de una propuesta educativa digital sobre la automedicación para la población docente y administrativa, con base en los resultados obtenidos en las dos primeras fases.

Se realizó inicialmente el respectivo trabajo de campo en las instalaciones de la universidad para una mejor participación del personal docente y administrativo; luego, se calculó la muestra utilizando el programa Decision Analyst STATS 2.0. de uso gratuito, tomando como fuente la información de la Oficina de Talento Humano. Para recolectar la información, se llevó a cabo la planeación y confirmación de los datos relacionados con la encuesta, y se estableció la muestra con las siguientes características: N = tamaño de la población = 100 docentes y administrativos; Z = nivel de confianza, 95 %; p = probabilidad de éxito o proporción esperada, 10-90 %; d_2 = precisión (error máximo admisible en términos de proporción) = 5; Tamaño de la muestra: 80 (muestreo aleatorio simple calculado en la página web SurveyMonkey).

El método empleado para este trabajo fue el de tipo deductivo y se planteó la siguiente hipótesis: Se presenta una alta prevalencia de automedicación en la población docente y administrativa del CEAD Acacías de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). ¿Una propuesta educativa digital promoverá la educación sanitaria y el conocimiento de los riesgos y beneficios de los medicamentos en la población docente y administrativa del CEAD Acacías de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)?

La técnica utilizada para recolectar la información fue una encuesta estructurada en tres apartados. El primero hizo referencia a las características sociodemográficas de la población; el segundo se relacionó con los patrones de automedicación; el tercero evaluó las características de autopercepción, valoración del conocimiento y riesgo de los medicamentos. El tratamiento y análisis de los datos se realizó en Excel, programa de Microsoft Office para Windows.

Principales hallazgos o contribuciones

La automedicación presentó un mayor predominio en el grupo de 31 a 40 años, con el 45,76 % seguido por los grupos de 41 a 50 años (22,03 %) y de 51 a 60 años (16,95 %). El sexo femenino preponderó sobre el masculino, con un 59,32 %.

En cuanto a los patrones de automedicación, el 45,76 % había consumido medicamentos sin prescripción médica en el último mes y el 76,27 % se había automedicado en el último semestre al menos más de una vez. El síntoma principal que llevó a la automedicación fue el dolor de cabeza (23,97 %), seguido del dolor de cuerpo (13,01 %) y luego el catarro, la gastritis y la acidez, con un 9,59 % cada uno; otros como el resfriado, el dolor de garganta, el dolor menstrual y la presentaron menores porcentajes. El motivo principal para automedicarse tuvo que ver con haber recibido el medicamento formulado antes (34,67 %), seguido por la percepción de que los síntomas no eran tan graves (26,67 %), el ahorro de tiempo y dinero (14,67 %), la recomendación de otras personas (10,67 %) y la sensación de que saben de medicamentos (9,38 %).

Con respecto a las fuentes en donde la población educativa consultó para informarse, estas fueron principalmente prescripciones anteriores (31,1 %), seguidas de recomendaciones del droguista (18,89 %), decisión propia (17,78 %), búsqueda por internet (11,11 %) y recomendaciones de un familiar con (6,67 %). Se describió también que el principal lugar donde se adquirieron los medicamentos para automedicarse fue la droguería (68 %), seguida del supermercado (13 %), sobrantes en casa (12 %), la tienda (6 %) y regalados (1 %).

En cuanto a la percepción de seguridad respecto a la automedicación, para el 67,8 % esta es moderadamente segura; el 30,51 % refiere que no es nada segura, y el 1,69 % la considera muy segura. El 76 % de la población encuestada nunca había tenido acceso a educación sanitaria sobre automedicación; en su mayoría, no conocían ninguna estrategia educativa digital sobre información acerca del riesgo del consumo de medicamentos sin prescripción médica.

Novedad y pertinencia

Como estrategia educativa digital se diseñó una página web con información relacionada con el proyecto, en la que se incluyeron enlaces y videos de YouTube que explican de manera precisa el riesgo y el beneficio de los medicamentos, ya que la propuesta educativa implicaba que la población obtuviera herramientas digitales de educación sanitaria sobre los medicamentos, con el fin de facilitar la toma de decisiones informadas y autónomas con respecto a los riesgos que conlleva la automedicación.

Página web diseñada como herramienta para el conocimiento de los beneficios y riesgos de los fármacos. *Estrategia Educativa Digital sobre la Automedicación: Enterate.net.*

Discusión

La automedicación se presentó en su mayoría en personas entre los 30 y los 40 años, relacionada con una baja percepción de la seguridad y el riesgo en salud. Esto concuerda con lo que refieren Alayo y Contreras (2021), respecto a que el Instituto de Opinión Pública de la Pontificia Universidad Católica del Perú encontró que las personas con edades entre 30 y 40 años y el género femenino tienen mayor propensión a la automedicación.

En cuanto a los patrones de automedicación, la mitad de la población encuestada se había automedicado en el último mes, mientras que el 76,27% lo había hecho en los últimos 6 meses, lo que constituye un indicador de alta prevalencia de automedicación en esta población. Tales resultados coinciden con los de Alba Leonel et al. (2020, p. 5), que hallaron una prevalencia de 76,9 % en estudiantes universitarios y que un 62,9 % había consumido algún medicamento durante el último mes.

En cuanto a la sintomatología causal de automedicación, se encontró que la principal causa es el dolor de cabeza, seguida del dolor de cuerpo, el catarro, la gastritis y la acidez. Estos resultados concuerdan también con los de Alba Leonel et al. (2020, p. 6), que identificaron como principales motivos de automedicación las algias, en un 73,8 %; los síntomas de gripe, en un 49,7 %; fiebre, en un 33,8 %; y gastroenteritis, en un 27,8 %.

Los motivos que llevan al consumo de medicamentos sin prescripción médica tienen que ver con distintas razones de índole personal, médica y económica. En el presente estudio se encontró que el haber recibido el medicamento en una consulta anterior tiene gran influencia sobre la automedicación; la percepción de que los síntomas no son graves y el ahorro de tiempo y dinero son los otros factores determinantes de esta práctica. Ello coincide en parte con el estudio de Alayo y Contreras (2021), según el cual los principales factores que inciden sobre la automedicación en las personas del municipio de Popayán son la falta de tiempo para asistir al médico (29,36 %), la falta de dinero para desplazarse hacia la zona urbana (33,33 %), la mala atención del personal de salud (37,3 %).

Conclusiones

En los ámbitos educativos, como en la comunidad general, se presentó una alta prevalencia de automedicación.

Es importante el uso de las estrategias educativas digitales en comunidades educativas para brindar educación sanitaria, conocimiento científico sobre los medicamentos, para que las personas, siendo conscientes de los beneficios y riesgos, tomen decisiones informadas y voluntarias sobre el consumo sin prescripción médica. El estudio de esta problemática en la región es útil para promover el conocimiento práctico sobre los riesgos y beneficios de los fármacos, fomenta la cultura del autocuidado e indica la necesidad de cambios tanto en las políticas de venta de medicamentos como en la población.

Referencias

- Alayo, A., Contreras, M. (2021). Influencia social y automedicación en los pobladores de Huamachuco, 2020 [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo]. <https://hdl.handle.net/20.500.14414/16933>
- Alba Leonel, A., Papaqui Alba, S., Castillo Nájera, F., Medina Torres, J. R., Papaqui Hernández, J., Sánchez Ahedo, R. (2020). Principales causas de automedicación en estudiantes del área de la salud. *Revista CONAMED*, 25(1), 3-9. <https://doi.org/10.35366/92889>
- Baos, V. (2000). Estrategias para reducir los riesgos de la automedicación. En *Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud*. <https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/200006-2.pdf>
- Berrocso, J. V. (2012). *Políticas educativas en tecnología educativa: el papel de la investigación y la autonomía del centro en la toma de decisiones*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5166908>
- Buriticá, O. C., Giraldo, A. M., Franco, D. M., Cañas, A., Giraldo, J. (2002). Automedicación en estudiantes de la Universidad de Caldas. *Biosalud*, 2, 7-14.
- Chen, Y., Zivkovic, M., Wang, T., Su, S., Lee, J., Bortnichak, E. A. (2018). A Systematic review of coding systems used in pharmacoepidemiology and database research. *Methods of Information in Medicine*, 57(1), 1-42. <https://doi.org/10.3414/ME17-05-0006>
- López, J. J., Dennis, R., Moscoso, S. M. (2009). Estudio sobre la automedicación en una localidad de Bogotá. *Revista de salud pública*, 11, 432-442.
- Vargas-Murillo, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 114-129. Recuperado en 16 de marzo de 2024, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100010&lng=es&tlng=es.
- Vera-Romero, O. E., Urcia-Peláez, J. M. M., Ayala-Bravo, E., Falla-Aldana, B. S., Díaz Vélez, C. (2018). Nivel de conocimiento, actitudes y resultados negativos de la automedicación en estudiantes de la universidad pública. Lambayeque 2010-2012. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Almanzor Aguinaga Acenjo*, 10(1). <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2017.101.41>

COVID prolongado y su asociación con la carga viral en una institución prestadora de servicios de salud del departamento de Casanare en 2021

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Centro de Educación Abierta y a Distancia (CEAD) Yopal, Casanare

Programa: Tecnología en Regencia de Farmacia

Grupo Tecnosalud

Autor: John Jaime Zapata Feria

Problema de investigación

El COVID prolongado está surgiendo como un problema de salud pública en la población que ha superado la fase aguda de la enfermedad. Si bien hay estudios sobre la relación entre la enfermedad del coronavirus y el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), no hay estudios sistemáticos documentados sobre las características, la prevalencia y los factores de riesgo que promueven el desarrollo de condiciones persistentes de COVID-19 en pacientes con VIH.

El COVID-19 genera síntomas a largo plazo, lo cual puede tener repercusiones tanto en la parte psicológica como social de la población. Se ha presentado asociación entre el estado inmunológico del paciente y los efectos de COVID prolongado. Esta información es de vital importancia, porque ya conociendo los factores de riesgo se pueden determinar los tratamientos o cuidados de salud específicos para estos pacientes desde el ámbito ambulatorio.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la asociación entre la carga viral plasmática de RNA VIH-1 y la incidencia de COVID prolongado en una institución prestadora de servicios de salud del departamento de Casanare en 2021.

Objetivos específicos

- Realizar una encuesta específica para este estudio a la población objetivo.
- Analizar la asociación entre el COVID prolongado y variables como terapia antirretroviral, estado de vacunación, datos demográficos, severidad del COVID-19, conteo de linfocitos CD4, relación de linfocitos CD4/CD8 y comorbilidades presentes.

Marco teórico

La lucha contra el COVID-19 continúa. A pesar de que la Organización Mundial de la Salud (OMS) determinó el fin de la emergencia global, un número cada vez mayor de personas, presenta síntomas residuales al menos 3 a 4 semanas después del término de la fase aguda de la enfermedad –fenómeno que se ha denominado COVID prolongado–, con manifestaciones comunes como fatiga, disnea, dolor torácico, trastornos cognitivos, artralgia y deterioro en la calidad de vida de estos pacientes (Nalbandian et al., 2021).

Un estudio que se llevó a cabo en la India, arrojó que, el 43,6 % (IC 95 %, 33,4-54,2) de los pacientes con VIH infectados con SARS-CoV-2 desarrollaron una o más manifestaciones a largo plazo. Los síntomas más frecuentes fueron la tos (22,3 %) y la fatiga (19,1 %); seguidos de dificultad para respirar (8,5 %), mialgia (6,4 %), sinusitis/congestión (5,3 %) y alteración del sueño (4,3 %). Así mismo, la severidad del COVID-19 fue el único factor asociado con los efectos recurrentes de la enfermedad (Nalbandian et al., 2021). Por otro lado, se documentó que alrededor del 31 % al 69 % de los pacientes con VIH sufren de secuelas del COVID-19 (Ramanathan et al., 2020).

Como factores etiológicos de riesgo hipotéticos de COVID persistente se han documentado estados de inflamación crónica, disfunción inmunológica y persistencia viral de los pacientes con VIH, además de la presencia continua del virus y sus fragmentos biológicamente activos, la reinfección y problemas relacionados con los cuidados intensivos (Pujari et al., 2021).

Si bien hay estudios sobre la relación entre la enfermedad por coronavirus y el VIH, no se han documentado estudios sistemáticos sobre las características, la prevalencia y los factores de riesgo que promueven el desarrollo de condiciones prologadas

de COVID-19. Este estudio observacional determinó la asociación entre la carga viral y el desarrollo de COVID prolongado en pacientes con VIH, ajustada con variables como terapia antirretroviral, estado de vacunación, datos demográficos, severidad del COVID-19, conteo de CD4, relación CD4/CD8 y comorbilidades presentes. Para ello, se planteó como hipótesis que una carga viral superior a 20 copias/ml propicia el desarrollo de COVID persistente.

La conformación de equipos multidisciplinarios para el tratamiento clínico basado en la evidencia es urgente. Una adecuada comprensión de las necesidades del paciente más allá de la fase aguda será útil en el desarrollo de la infraestructura necesaria en los centros médicos para brindar atención integral, con múltiples especialidades, en el ámbito ambulatorio (Nalbandian et al., 2021).

Metodología

La población estuvo integrada por 100 pacientes diagnosticados con VIH y que dieron positivo para SARS CoV2 en el año 2021 en la IPS Salud Vida del departamento de Casanare. El procedimiento para el estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la IPS, el cual consideró que no era necesaria la evaluación por parte de dicho comité, ya que en ningún caso los datos de identidad de los participantes podrían ser revelados por la encuesta. Se utilizó el cálculo del tamaño de muestra (o precisión) para estimar proporciones, utilizando el programa Epidat 4.2, con una proporción esperada de la población de 40 %, y un nivel de confianza del 95 %, se obtuvo un tamaño de muestra final de 82 sujetos.

Criterios de inclusión

Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico previo de VIH.

Pacientes positivos por prueba molecular o antigénica a SARS CoV2 en la IPS en el periodo enero a diciembre de 2021.

Pacientes que aceptaron formar parte de este estudio.

Criterios de exclusión

Pacientes menores de 18 años, pacientes sin diagnóstico previo de infección por VIH.

Pacientes que no hayan sido infectados por el SARS CoV2.

Pacientes diagnosticados fuera del periodo del estudio

Pacientes que no aceptaron formar parte de la investigación.

Métodos

Se realizó un estudio observacional transversal para analizar la asociación entre la carga viral plasmática de RNA VIH-1 en pacientes con VIH y la incidencia de COVID prolongado, definido este como la presencia de al menos un síntoma después de 30 días del inicio de la enfermedad sin un diagnóstico alternativo. Se diseñó una encuesta específica para este estudio con el fin de establecer síntomas de origen neurológico, gástrico, cardiovascular, inmunológico y general en pacientes diagnosticados con COVID-19. Tanto los datos demográficos como aquellos relativos a la terapia antirretroviral, el estado de vacunación, la severidad del COVID-19, la carga viral, el conteo de CD4, la relación CD4/CD8 y las comorbilidades presentes se tomaron de la historia clínica.

Principales hallazgos o contribuciones

Los datos recolectados mediante la encuesta se tabularon inicialmente en el programa Excel de Microsoft, y posteriormente se analizaron con Epidata 4.2, utilizando medias y desviaciones estándar para las variables cuantitativas, así como regresión lineal simple y logística para evaluar correlaciones entre las variables.

En el análisis estadístico sobre la carga viral como posible factor de riesgo para el desarrollo del síndrome post COVID-19 –definido este como la presencia de síntomas al menos 30 días después del inicio de la infección– se incluyeron 82 pacientes que respondieron la encuesta. Dada la especificidad de la encuesta para la patología predeterminada, no se presentaron exclusiones en los cuestionarios de respuesta.

Estadística descriptiva

La mediana de la edad fue de 38 años, donde se evidenció que el 60 % de la población encuestada era menor de 40 años. El 12,2 % de los participantes fueron de sexo femenino, mientras que el 87,8 % fueron de sexo masculino, lo que sugiere mayor cantidad de infección por VIH en este último.

Por otro lado, el 17,1 % presentó una cantidad de linfocitos CD4 (LTCD4+) de 200 células/mm³, lo que demuestra una buena condición inmunológica en la gran mayoría de la población (82,9 %); mientras que la relación CD4/CD8 fue menor que uno en el 67,1 % y mayor que uno en el 32,9 % restante. La carga viral (CV) fue inferior a 20 copias/ml en el 68,3 % de los individuos y superior a 20 copias/ml en el 31,7 % restante. El 67,1 de los pacientes tenía prescritos inhibidores de transcriptasa inversa análogos de nucleósidos (ITIAN) y el 22,0 % se trataba con inhibidores de proteasa (IP). A su vez, el 28,1 % de los individuos presentaban una comorbilidad; la sífilis y toxoplasmosis fueron las más frecuentemente encontradas. Además, el 48,8 % de los pacientes presentaron COVID leve; el 34,2 %, moderado, y solo en el 17,1 % de fue

grave. Finalmente, el 19,51 % de los individuos tenía prescritos otro tipo de medicamentos, entre ellos, trimetoprima-sulfametoxazol (37,50 %) y penicilina (25,0 %).

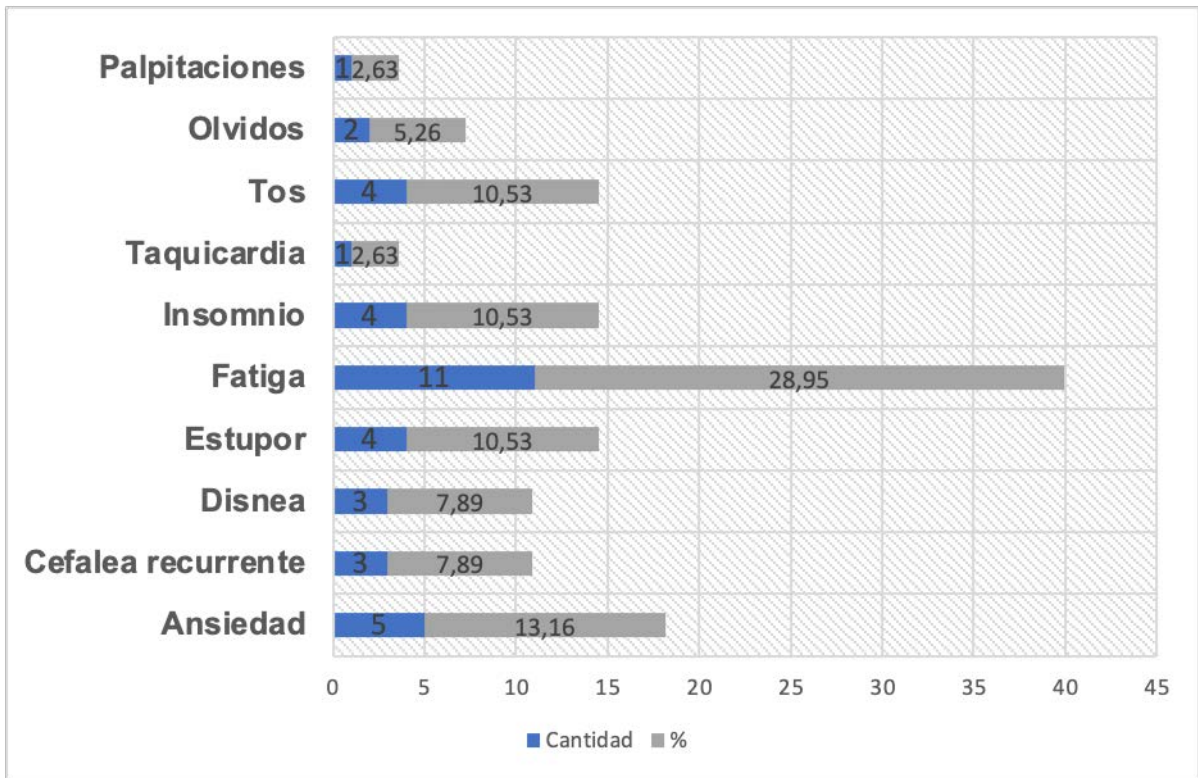
En la tabla 1 se presentan los datos estadísticos de las características clínicas y los factores de riesgo involucrados en la etiología del COVID prolongado en paciente con VIH; en la figura 1 se muestra la frecuencia de los principales síntomas de COVID prolongado encontrados en pacientes con VIH.

Tabla 1. Características clínicas y factores de riesgo para COVID-19 prolongado

Característica	COVID prolongado				Regresión logística			RLS
	Total	%	Sí (n=38)	No (n=44)	RO	IC 95 %	Valor p	Valor p
Género								
Masculino	72	87,8	31 (81,6)	41 (93,2)	2,907	0,346-24,424	0,326	0,329
Femenino	10	12,2	7 (18,4)	3 (6,8)				
Edad (años)	82	100	<50=30 (78,9) >50=8 (21,1)	<50=33 (75,0) >50=11 (25,0)	1,048	0,936-1,048	0,736	0,777
CD4 <200	14	17,1	13 (92,9)	1 (7,1)	36,207	2,936-446,557	*0,005	*0,003
CD4/CD8 <1	55	67,1	30 (78,9)	8 (21,1)	5,999	1372-26,227	*0,017	*0,039
CV >20	26	31,7	18 (69,2)	8 (30,7)	0,437	0,437-0,110	0,239	0,378
TAR								
ITIAN	55	67,1	23 (61,0)	32 (72,7)	0,464	0,464-0,224	*0,039	0,113
IP	18	22,0	8 (21,1)	10 (22,7)				
NNRTI	2	2,4	182,6)	1 (2,3)				
INSTI	7	8,5	6 (15,8)	1 (2,3)				
Comorbilidades	23	28,0	16 (69,6)	7 (30,4)	0,927	0,125-6,884	0,941	0,743
Severidad del COVID-19								
Leve	40	48,8	16 (42,1)	24 (54,59)	1,155	0,500-2,668	0,736	0,522
Moderado	28	34,2	14 (36,8)	14 (31,8)				
Grave	14	17,1	8 (21,1)	56 (13,6)				
Otros medicamentos	16	19,5	12 (75,0)	4 (25,0)	5,198	0,569-47,447	0,144	0,151

Nota. TAR, terapia antirretroviral; ITIAN, inhibidores de transcriptasa inversa análogos de nucleósidos; IP, inhibidores de proteasa; NNRTI, inhibidores de transcriptasa inversa no análogos de nucleósidos; INSTI: Inhibidores de integrasa, COVID-19, enfermedad por coronavirus de 2019; VIH, virus de la inmunodeficiencia humana; CV, carga viral; RO, razón de oportunidades, IC, intervalo de confianza; *valor p con significancia; RLS, regresión lineal simple.

Figura 1. Frecuencia de síntomas de COVID prolongado en la población encuestada



Prevalencia de COVID prolongado y factores de riesgo

Análisis por regresión lineal simple

La prevalencia de COVID prolongado fue de 46,34 % (IC 95 %, 42,8-64,4), lo cual indica que un poco menos de la mitad de la población experimentó este fenómeno. En el análisis por regresión lineal simple no se encontró significancia estadística, es decir, no se asoció significativamente el conteo de la carga viral con los síntomas de COVID prolongado; la carga viral en el 31,7 % de los pacientes tuvo valores mayores a 20 copias/ml (valor $p = 0,378$; IC 95 %, $-0,3697$ a $0,1421$). Por otra parte, el conteo de CD4 en el 14 % de los pacientes estuvo por debajo de 200 U/mm^3 (valor $p = 0,003$; IC 95 %, $0,1644$ - $0,7848$), evidenciando así significancia estadística; por lo tanto, hay una fuerte relación entre la aparición de síntomas prolongados de COVID-19 y la cantidad de CD4 en sangre en el momento de la infección. A su vez, la relación CD4/CD8, que fue menor que 1 en el en los cuales el 67,1 % (valor $p=0,039$; IC 95 %, $0,011$ - $0,4381$), lo que reveló una asociación estadísticamente significativa entre el valor de la relación CD4/CD8 y la presencia de síntomas crónicos de COVID-19. Las otras variables no manifestaron una asociación estadísticamente significativa con los síntomas recurrentes de la enfermedad del coronavirus.

Análisis por regresión logística

El análisis mediante regresión logística arrojó resultados similares; la CV (valor $p = 0,239$; RO 0,437 IC 95 %, 0,437- 0,110) no mostró significancia estadística para relacionar la carga viral con manifestaciones clínicas de coronavirus. A diferencia de lo anterior, el conteo de linfocitos CD4+ (valor $p=0,0005$; RO, 36,207; IC 95 %, 2,938-446,557) y la relación CD4/CD8 (valor $p=0,017$; RO, 5,998 IC 95 %, 1,372-26,227) demostraron una asociación estadísticamente significativa con la presencia de síntomas pos-COVID,

Ahora bien, en cuanto a los efectos crónicos, se encontró que el 46,3 % de la población encuestada presentó síntomas o complicaciones relacionadas con el COVID-19; el promedio de presencia síntomas fue de 18 días desde el comienzo de la infección aguda. Al menos el 8,5 % de los individuos aseguró presentar más de un síntoma; los más comunes, referidos en la encuesta (ver figura 1), fueron fatiga (29,0 %), ansiedad (13,2 %), tos y disnea (10,5 %); todos los otros síntomas fueron manifestados por menos del 8,0 % de los individuos.

Discusión

En esta investigación se trató de encontrar una relación entre los síntomas prolongados de COVID-19 y la carga viral en pacientes con VIH. Los resultados obtenidos, valor $p=0,239 > 0,05$, calculados mediante regresión lineal simple y regresión logística, indican que no hay una asociación entre la carga viral y los síntomas crónicos de la enfermedad por coronavirus. Esto quiere decir que la cantidad de copias del virus por mililitro de sangre en los pacientes con VIH no tiene ninguna influencia en la aparición de síntomas pos-COVID, a pesar de que hay una relación bastante estrecha entre una carga viral indetectable y un sistema inmunológico robusto. Estos resultados son corroborados por los de Lopez-Leon et al., 2021, quienes en su investigación no encontraron una asociación entre la carga viral de los individuos en el momento de la infección y los efectos crónicos del COVID-19. Ante lo mencionado, se acepta la hipótesis nula, de la independencia de los efectos crónicos del COVID-19 respecto a los resultados de la carga viral. En tal sentido, al analizar estos resultados se confirma que la carga viral de VIH no es un predictor o factor de riesgo para la presencia de COVID prolongado.

Por otro lado, se pudo apreciar que la prevalencia de la aparición de síntomas de COVID persistente fue del 46,3 %, hallazgo que coincide con el 43,6 % encontrado en un estudio efectuado con una población similar en la India (Lopez-Leon et al., 2021) y con el 49,6 % encontrado en sobrevivientes de la enfermedad en Wuhan (Cepeda Salazar, 2020). Ahora bien, estos datos no coinciden con los estudios realizados por Lopez-Leon et al. (2021) ni con un metaanálisis sobre síntomas pos-COVID (Xiong, et al., 2020) donde se encuentran prevalencias del 80 % (IC del 95 %: 65- 92) y del 13 %

respectivamente. Ello sugiere que la prevalencia del fenómeno varía de acuerdo con la región involucrada. En cuanto al sexo, se obtuvo un 87,2 % de población masculina y 12,8 % femenina, proporción que concuerda con la de estudios como el de Peluso et al. (2022), en el cual el 84 % son hombres y el 16 % mujeres, que muestran una mayor cantidad de hombres infectados con VIH dentro de las poblaciones de estudio.

En relación con las otras variables, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el conteo de linfocitos CD4, la relación CD4/CD8 y las manifestaciones de efectos crónicos de COVID. Esto permite suponer que un sistema inmunológico deprimido y más propenso a infecciones oportunistas, como es el caso de los pacientes con CD4 inferiores a 200 células/mm³ o relaciones CD4/CD8 inferiores a uno, aumenta las probabilidades de experimentar los efectos del COVID en el tiempo. Estos resultados están respaldados diversos estudios, donde resaltaron que la mediana de CD4 y el consumo de esteroides durante la enfermedad aguda se asociaron significativamente con COVID prolongado. Sin embargo, difieren de un estudio similar que no halló diferencias en las características clínicas, tratamientos o resultados en seis individuos (12 % de la población estudiada) que tenían recuentos de CD4 de menos de 200 células/mm³. Los resultados sugieren que la presencia de COVID prolongado puede depender en cierta medida del estado inmunológico del paciente y que, en tal sentido, los efectos crónicos de COVID-19 actúan como una infección oportunista en pacientes inmunodeprimidos, como es el caso de los pacientes con valores bajos de CD4 y CD4/CD8 menores que la unidad.

Por otro lado, según la caracterización de los síntomas prolongados de COVID-19 en la población encuestada, los principales fueron la fatiga, la ansiedad, la tos, el estupor y la disnea. Estos resultados coinciden con los de diversos estudios (Peluso et al., 2022; Seeble et al., 2019; Xiong et al., 2020; Su et al., 2022; Cepeda, 2020; Fernández-de-Las-Peñas et al., 2021), que también incluyen la fatiga, la disnea, la tos y los síntomas neurológicos entre los más prevalentes. Es importante contar con esta información, porque permite adoptar criterios y guías de tratamiento clínico en la población global que sufre de esta sintomatología, con el fin de mitigar un posible problema de salud pública.

Conclusiones

Se registró una alta prevalencia de COVID prolongado en la población objeto de estudio. Sin embargo, esta fue menor que la documentada en pacientes sin VIH. Si bien algunas variables se asociaron a la presencia de síntomas crónicos, como el conteo de CD4 y la relación CD4/CD8, no se encontró una relación estadísticamente significativa entre la carga viral de los individuos en el momento de la infección por COVID-19 y los efectos persistentes de la enfermedad. Lo anterior permite rechazar la hipótesis planteada de que a mayor cantidad de virus del VIH en sangre habría una mayor probabilidad de presentar señales tardías de COVID-19.

Con respecto a la caracterización de los síntomas, la fatiga, la ansiedad, la tos, el estupor y la disnea fueron los más prevalentes en la población estudiada.

El conocimiento de los factores de riesgo es fundamental para el tratamiento a largo plazo de estos pacientes, pues la alta prevalencia de los síntomas mencionados indica que no se ha propuesto aún una terapia basada en la evidencia que, a través de medidas de tipo clínico o farmacológico, pueda mejorar la calidad de vida de la comunidad involucrada.

Cabe anotar finalmente que este estudio tuvo varias limitaciones. Respecto a la población de estudio, no se emplearon grupos de control, es decir individuos VIH-negativos con COVID-19 y VIH-positivos sin COVID-19. En cuanto a la encuesta, las respuestas a ella estuvieron supeditadas a la buena memoria de los participantes y no se indagó sobre la presencia de síntomas previa a la infección por COVID-19.

Referencias

- Cepeda Salazar, R. L. (2021). *Síntomas residuales posterior a la infección COVID-19 en un grupo pacientes de la ciudad de Bogotá durante el año 2020, análisis de una cohorte* [Tesis de maestría, Universidad del Rosario]. https://doi.org/10.48713/10336_32332
- Fernández-de-Las-Peñas, C., Gómez-Mayordomo, V., Cuadrado, M. L., Palacios-Ceña, D., Florencio, L. L., Guerrero, A. L., García-Azorín, D., Hernández-Barrera, V., Arendt-Nielsen, L. (2021). The presence of headache at onset in SARS-CoV-2 infection is associated with long-term post-COVID headache and fatigue: A case-control study. *Cephalalgia*, 41(13), 1332-1341. <https://doi.org/10.1177/03331024211020404>
- Lopez-Leon, S., Wegman-Ostrosky, T., Perelman, C., Sepulveda, R., Rebolledo, P. A., Cuapio, A., Villapol, S. (2021). More than 50 long-term effects of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 11(1), 1-22. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95565-8>
- Nalbandian, A., Sehgal, K., Gupta, A., Madhavan, M. V., McGroder, C., Stevens, J. S., Cook, J. R., Nordvig, A. S., Shalev, D., Sehrawat, T. S., Ahluwalia, N., Bikdeli, B., Dietz, D., Der-Nigoghossian, C., Liyanage-Don, N., Rosner, G. F., Bernstein, E. J., Mohan, S., Beckley, A. A., Wan, E. Y. (2021). Post-acute COVID-19 syndrome. *Nature Medicine*, 27(4), 601-615. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01283-z>
- Peluso, M. J., Spinelli, M. A., Deveau, T. M., Forman, C. A., Munter, S. E., Mathur, S., Tang, A. F., Lu, S., Goldberg, S. A., Arreguin, M. I., Hoh, R., Tai, V., Chen, J. Y., Martinez, E. O., Yee, B. C., Chenna, A., Winslow, J. W., Petropoulos, C. J., Sette, A., Weiskopf, D., Henrich, T. J. (2022). Postacute sequelae and adaptive immune responses in people with HIV recovering from SARS-COV-2 infection. *AIDS (London, England)*, 36(12), F7-F16. <https://doi.org/10.1097/QAD.0000000000003338>
- Pujari, S., Gaikwad, S., Chitalikar, A., Dabhade, D., Joshi, K., Bele, V. (2021). Long-coronavirus disease among people living with HIV in western India: An observational study. *Immunity, Inflammation and Disease*, 9(3), 1037-1043. <https://doi.org/10.1002/iid3.467>

- Ramanathan, K, Antognini D, Combes A, Paden M, Zakhary B, Ogino M, et al. Description of COVID-19 in HIV-infected individuals: a single-centre, prospective cohort. 2020; (January):19-21.
- Seeble J, Waterboer T, Hippchen T, Simon J, Kirchner M, Lim A, Müller, B., Merle, U. (2022). Persistent symptoms in adult patients 1 year after coronavirus disease 2019 (COVID-19): A prospective cohort study. *Clinical Infectious Diseases*, 74(7), 1191-1998. <https://doi.org/10.1093/cid/ciab611>
- Su Y., Yuan, D., Chen, D. G., Ng, R. H., Wang, K., Choi, J., Li, S., Hong, S., Zhang, R., Xie, J., Kornilov, S. A., Scherler, K., Pavlovitch-Bedzyk, A. J., Dong, S., Lausted, C., Lee, I., Fallen, S., Dai, C. L., Baloni, P., Smith, B., Heath, J. R. (2022). Multiple early factors anticipate post-acute COVID-19 sequelae. *Cell*, 185(5), 881–895.e20. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.01.014>.
- Xiong, Q., Xu, M., Li, J., Liu, Y., Zhang, J., Xu Y., Dong, W. (2021). Clinical sequelae of COVID-19 survivors in Wuhan, China: a single-centre longitudinal study. *Clinical Microbiology and Infection*, 27(1), 89-95. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.09.023>

Greenwashing en industrias de manufactura colombianas: un acercamiento a los principales factores de influencia

Fundación Universitaria Konrad Lorenz

Programa: Escuela de Negocios

Semillero Analítica de Datos Aplicada a Negocios

Autor: Francisco Javier Fonseca Gálvez, franciscoj.fonsecag@konradlorenz.edu.co

Problema de investigación

La pionera en el contexto de economía verde e industria verde fue Rachel Carson, una bióloga estadounidense que expuso y criticó el auge de la industria de pesticidas en la década de 1960 en los Estados Unidos, debido al alto daño que provocaron en la fauna y la flora de Pittsburg (Murphy, 2018). La industria verde se relaciona con los desarrollos sostenibles y la protección del medio ambiente en relación con la economía, y la sociedad (Tian, Zhang, 2022; De Silva et al., 2017).

Estos aspectos cobran importancia en Colombia, puesto que la mayoría de las empresas del país pueden no tener buenas prácticas relacionadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Por tal razón, los académicos en negocios deben trabajar para mejorar el desempeño nacional, incrementando para tal fin la cooperación en el desarrollo de modelos de negocios que impliquen la creación de valor alrededor de aspectos económicos, sociales y medioambientales (Pedersen et al., 2020).

Atendiendo a ello, esta investigación identifica los factores que influenciaron en el *greenwashing* en las empresas de manufactura colombianas en el año 2020, abordado este en cuatro áreas: 1) tratamiento de agua, 2) manejo de residuos sólidos, 3) mecanismos de producción más limpia y 4) programas de monitoreo y seguimiento ambiental como herramienta de planificación.

Objetivos

Objetivo general

Identificar los factores que influenciaron el greenwashing en las empresas manufactureras en Colombia en el año 2020.

Objetivos específicos

- Comprobar los factores que más influenciaron a las empresas manufactureras de Colombia para cometer greenwashing en el año 2020.
- Estimar tres modelos de *machine learning* en cada una de las variables, o áreas, en las que el estudio se enfocó.
- Comparar los resultados obtenidos en los modelos de *machine learning* en cada variable objetivo.

Marco teórico

El greenwashing es una práctica que consiste en que una empresa asegura que sus productos y protocolos son ecoamigables, cuando estos no lo son realmente. Entre las industrias en las que más se presentan este tipo de conductas están las de la moda, que mediante trampas sociales e individuales se enfocan en una ganancia cortoplacista, cuyas consecuencias impacta negativamente en la sociedad, los individuos y el medioambiente. Por ello, estas empresas deben mejorar su desempeño de trabajo conjunto con los gobiernos y las entidades reguladoras (Rashidi-Sabet, Madhavaram, 2021).

Las políticas de mercado en la esfera nacional juegan un papel primordial en la transición de las empresas hacia la industria verde, ya que pueden ejercer una presión tal que obligue a realizar el cambio. En ese sentido, el comportamiento proambiental acarrea múltiples beneficios para las empresas, como, por ejemplo, tener procesos de comercio internacional bajo estrategias verdes, mejorar las interacciones entre los diversos participantes de la cadena de suministros y el beneficio en el desempeño de las finanzas de exportación (Biçakcioglu-Peynirci, Tanyeri, 2020). Además, la industria verde trae a las empresas altos rendimientos mediante la incorporación de procedimientos industrialmente responsables. Por ello, las empresas deben desarrollar estrategias enfocadas en el *macromarketing*, mediante la experimentación con datos focalizados en la enseñanza de comportamientos de consumo verde en los consumidores, que promuevan la reducción del consumo total de cada individuo, y orienten hacia el desperdicio y la degradación sostenibles en una era pos-COVID (Helm, Little, 2022).

Otro modo en el que las empresas pueden adoptar un comportamiento en la industria verde es a través de la implementación juiciosa de algunos ODS, evitando

desarrollar sus operaciones y acciones en la vía fácil a la que podrían acudir al no implementarlos. Al respecto, Christ y Burrit (2019) identificaron dos tipos de académicos de negocios que deberían ayudar a las empresas con sus investigaciones y hallazgos, para conducirlos hacia la implementación correcta de los ODS. En primer lugar, aquellos que identifican sus prácticas de greenwashing con el propósito de revelar los efectos negativos de las prácticas insostenibles y sus consecuencias. En segundo lugar, aquellos que construyen interacción, confianza y conexión a través de la identificación del problema; encuentran las alternativas más efectivas para resolverlo, y brindan apoyo para la implementación de estas.

Metodología

La investigación realizada, de carácter cuantitativo y transversal, se centró en conocer los factores que influyeron en el greenwashing en las empresas manufactureras de Colombia en 2020, empleando para ello tres algoritmos de aprendizaje automático.

Se analizaron empresas encuestadas con certificación ISO 14001, Sello Ambiental Colombiano, reconocimiento por el Programa Distrital de Excelencia Ambiental o certificación ambiental internacional o regional. Las empresas certificadas cuentan con un sistema de gestión ambiental que mide el desempeño a través de la mejora continua en su enfoque y procedimientos del sistema organizacional enfocados a las preocupaciones ambientales (International Organization for Standardization [ISO], 2015).

Como fuente de información se utilizó la *Encuesta ambiental industrial* (EAI) de 2020 por la Dirección de Metodología y Producción Estadística (DIMPE) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2022). Dicha entidad afirma que la encuesta se basó en el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de 1993, cuyo objetivo es guiar las estadísticas recopiladas para la investigación, el análisis y la formulación de políticas (Naciones Unidas, 2014). La encuesta consta de cinco capítulos con diversas variables, cada una de las cuales representa una pregunta planteada a la población encuestada. Los modelos desarrollados utilizaron 26 variables: 4 variables objetivo y 22 predictores.

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo en Stata 17, para entender cuántas empresas están invirtiendo y cuántas no lo están haciendo en cada variable objetivo. Luego, se ejecutaron dos algoritmos en JASP 0.16.3: el primero, para la clasificación de árbol de decisión; el segundo, para la clasificación de red neuronal. Según Salkind (2007), una clasificación de árbol es un algoritmo de aprendizaje automático que establece un clasificador estructurador de árbol.

JASP 0.16.3 utiliza una red de clasificación neural, categorizada como red neuronal *feedforward*, cuyo algoritmo está inspirado en el sistema neuronal natural humano

(JASP Team, 2022). Este tipo de redes neuronales implican un aprendizaje profundo, esto es, con un mayor nivel de complejidad para lidiar con información modal, que incluyen el aprendizaje de conceptos jerárquicos y el establecimiento de relaciones entre cada concepto y otros conceptos simples (Liu et al., 2018).

Finalmente, se ejecutó un tercer algoritmo en Orange 3.30.2., fue un algoritmo LASSO (siglas en inglés de *least absolute shrinkage and selection operator*, operador de selección y contracción mínima absoluta), método de regresión que permite estimar coeficientes y errores estándar para covariables específicas, minimizando así el error de predicción del modelo y mide la complejidad a través de la suma de todos los valores absolutos (StataCorp, s. f.).

Principales hallazgos o contribuciones

Mediante el análisis descriptivo se determinó que, entre las empresas que conformaban la muestra, 681 cuentan con certificación ambiental. De ellas, 55 no están invirtiendo en personal dedicado a actividades de protección ambiental, solo 99 están invirtiendo en prevenir la infiltración de contaminación del agua y cuentan con personal dedicado a actividades de protección ambiental, y únicamente 67 están invirtiendo en prevenir la infiltración de contaminación del agua y gestionar los recursos minerales y energéticos. Más aún, entre las empresas certificadas, 391 (es decir, más de la mitad) no invierten en tratamiento de agua y ahorro de recursos energéticos. Por otro lado, 49 empresas no están invirtiendo en la gestión de recursos minerales y energéticos ni en personal dedicado a actividades de protección ambiental, y 42 empresas no invierten en personal de protección del medio ambiente y el clima.

Estos hallazgos sugieren que las empresas manufactureras en Colombia pueden estar realizando greenwashing en al menos una de las áreas de riesgo ambiental expuestas y, por ende, se aprovechan los beneficios de la certificación ambiental, a pesar de que sus acciones no están enfocadas hacia la protección ambiental.

Novedad y pertinencia

La pertinencia de la presente investigación es alta, debido a los problemas de deterioro del medioambiente que se han presentado a lo largo de los años como consecuencia de la búsqueda del desarrollo económico de los países. Por ser Colombia un país en vías de desarrollo, se debe prestar más atención al cumplimiento de las normativas medioambientales, para así asegurar un futuro próspero y duradero, mediante el cuidado de uno de los atractivos más importantes del país, que es su naturaleza expresada en su flora, fauna y recursos.

Si bien en el mundo académico se han llevado a cabo algunas investigaciones sobre greenwashing, estas son escasas en Colombia. Son pocos los artículos e investigaciones que atañen específicamente el concepto de greenwashing y al desempeño de las empresas manufactureras colombianas en este aspecto.

De ahí la novedad y la pertinencia de esta investigación, puesto que en Colombia es fundamental implementar políticas públicas nacionales que permitan monitorear periódicamente a las empresas con certificación ambiental, para asegurar el cumplimiento de los estándares ambientales en todo el proceso de fabricación. Los consumidores colombianos aún necesitan la garantía de las empresas de que los productos y procesos internos sean amigables con el medio ambiente.

Discusión y conclusiones

Esta investigación evaluó la existencia de greenwashing en cuatro áreas: 1) tratamiento de agua, 2) manejo de residuos sólidos, 3) mecanismos de producción más limpia y 4) programas de monitoreo y seguimiento ambiental como herramienta de planificación. Como postulan Lyon y Montgomery (2015), una de las formas de greenwashing consiste en ser relativamente verde, de modo que hay empresas cuya responsabilidad ambiental es parcial, como lo demostró esta investigación en Colombia.

Algunas empresas certificadas ambientalmente en Colombia no invierten en tratamiento de agua, manejo de residuos, personal dedicado a actividades de protección ambiental y mitigación de huella de carbono. Por lo tanto, hay evidencia de greenwashing en la industria manufacturera colombiana, dado que, como postularon Pizzetti et al. (2019), existe una desviación entre la imagen de sostenibilidad que muestra una empresa y sus actividades reales.

Este estudio demuestra que entre los factores que influyen en la práctica del greenwashing se destacan cinco aspectos:

1. La voluntad de las empresas de tener prácticas de preocupación ambiental.
2. La voluntad de las empresas de invertir en cuestiones medioambientales.
3. La ubicación de la industria manufacturera.
4. La economía de las actividades.
5. La gestión y ahorro de agua y aguas residuales.

Este estudio demostró que algunas industrias manufactureras colombianas cumplen con lo planteado por Rashidi-Sabet y Madhavaram (2021), quienes se refieren a la caída de la empresa en desviaciones sociales e individuales en la búsqueda de ganancias, más ventas y dinero, desvinculando la responsabilidad y conciencia ambiental que deben tener en la cadena de suministro y valor.

Referencias

- Biçakcioglu-Peynirci, N., Tanyeri, M. (2020). Stakeholder and resource-based antecedents and performance outcomes of green export business strategy: insights from an emerging economy. *International Journal of Emerging Markets*, 17(1), 1-46. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-03-2020-0245>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Dirección de Metodología y Producción Estadística. (2022, 28 de julio). *Encuesta ambiental industrial -- 2020*. <https://microdatos.dane.gov.co/catalog/746/study-description>
- Christ, K. L., Burritt, R. L. (2019). Implementation of sustainable development goals: The role for business academics. *Australian Journal of Management*, 44(4), 571–593. <https://doi.org/10.1177/0312896219870575>
- De Silva, D. G., Hubbard, T. P., McComb, R. P., Schiller, A. R. (2017). Entry, Growth and Survival in the Green Industry. *Regional Studies*, 51(12), 1774- 1785. <https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1244333>
- Helm, S., Little, V. (2022). Macromarketing our way to zero-carbon future. *Journal of Macromarketing*, 42(2), 262-266. <https://doi.org/10.1177/02761467221088254>
- International Organization for Standardization. (2015). *Introduction to ISO 14001:2015*. <https://www.iso.org/publication/PUB100371.html>
- JASP Team. (2022). JASP (Versión 0.16.3) [Software informático]. <https://jasp-stats.org>
- Liu, C., Sun, F., Zhang, B. (2018). Brain-inspired multimodal learning based on neural networks. *Brain Science Advances*, 4(1), 61-72. <https://doi.org/10.26599/bsa.2018.9050004>
- Lyon, T. P., Montgomery, A. W. (2015). The means and end of greenwash. *Organization & Environment*, 28(2), 223-249. <https://doi.org/10.1177/1086026615575332>
- Murphy, M. K. (2018). Scientific argument without a scientific consensus: Rachel Carson's rhetorical strategies in the *Silent Spring* debates. *Argumentation and Advocacy*, 55(3), 194-210. <https://doi.org/10.1080/00028533.2018.1429065>
- Pedersen, C. L., Ritter, T., Di Benedetto, C. A. (2020). Managing through a crisis: Managerial implications for business-to-business firms. *Industrial Marketing Management*, 88, 314-322. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.05.034>
- Pizzetti, M., Gatti, L., Seele, P. (2019). Firms talk, suppliers walk: analyzing the locus of greenwashing in the blame game and introducing 'vicarious greenwashing'. *Journal of Business Ethics*, 170(1), 21-38. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04406-2>
- Rashidi-Sabet, S., Madhavaram, S. (2022). A strategic marketing framework for emerging out of the climate change social trap: the case of fashion industry. *Journal of Macromarketing*, 42(2), 267-291. <https://doi.org/10.1177/02761467211058083>
- Salkind, N. J. (2007). Classification and regression tree. En *Encyclopedia of measurement and statistics* (Vol. 1, pp. 144-145). SAGE. <https://dx.doi.org/10.4135/9781412952644.n83>
- StataCorp. (s. f.). *Lasso Intro – Introduction to lasso*. Stata Manuals. <https://www.stata.com/manuals/lassolassointro.pdf#lassoLassointro>
- Tian, W., Zhang, X. (2022). Economic development model and effective path of green industry. *Ecological Chemistry and Engineering Journal*, 29(3), 403-418. <https://doi.org/10.2478/eces-2022-0029>

United Nations. (2014). *System of Environmental- Economic Accounting 2012- Central Framework* (ST/ESA/STAT/Ser.F/109). https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev/seea_cf_final_en.pdf

Estudio de viabilidad financiera del jabón elaborado a partir de los derivados del fique

Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. Pasto, Colombia,

Programa: Administración Financiera

Semillero Visión Emprendedora

Autora: Milady Suley Pantoja Benavides, milady.pantoja@uniminuto.edu.co

Problema de investigación

La comercialización de un nuevo producto en el mercado implica realizar diferentes estudios que permitan conocer si el proyecto es rentable y medir su potencial de éxito. En este caso, no se cuenta con un estudio de viabilidad financiera respecto a la oportunidad de elaboración y distribución de jabón elaborado a partir de los derivados del fique (jugo) por los integrantes de la Asociación Agropecuaria de Fiqueros Indígenas Integrados del Resguardo de Yascual, Nariño.

Por tal motivo, se plantea esta propuesta de investigación, con el fin de evaluar la viabilidad financiera para la elaboración dicho producto. Al respecto, es importante resaltar que, hasta el momento, el jugo a partir del cual se elabora el jabón es desaprovechado en el proceso de transformación del fique, ya que solo se utiliza el 4 % de la planta para obtención de la fibra y el 96 % restante se desperdicia.

El propósito es, entonces, impulsar el desarrollo industrial sustentabilidad de los territorios, generación de empleo, sustitución de cultivos ilícitos, y recuperación del campo y su riqueza. Esto, teniendo en cuenta que una de las principales preocupaciones a nivel mundial es la contaminación del medio ambiente por diferentes factores, entre ellos, la utilización de productos químicos de alta demanda, como los jabones industriales cuyos procesos de transformación por medio de máquinas y diferentes componentes químicos pueden afectar la salud de las personas, a diferencia de los jabones naturales elaborados de forma artesanal con productos nativos. La producción de jabones naturales, además de ser amigable con el planeta, se da a un bajo

costo, lo cual permite que las personas que los elaboran obtengan ingresos por su trabajo, generando así industrialización y, por ende, transformación social.

Objetivos

Objetivo general

Realizar un estudio de viabilidad financiera en la elaboración del jabón, enfocado hacia el aprovechamiento de los derivados de la planta de fique (jugo), para la Asociación Agropecuaria de Fiqueros Indígenas Integrados del Resguardo de Yascual, Nariño.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico preliminar de mercado en la región de Yascual, enfocado en la aceptación del producto por parte de sus habitantes.
- Identificar las principales fortalezas y debilidades del producto a través de un estudio de mercado orientado a la oferta, la demanda y el entorno de mercado hacia el cual va dirigido el producto.
- Determinar la viabilidad del producto mediante la aplicación de herramientas financieras que permitan calcular el costo del producto, aplicar el punto de equilibrio y reconocer el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

Marco teórico

El departamento de Nariño es uno de los principales productores de fique, con un 45 % de la producción total de los 5 departamentos que cultivan este producto en Colombia. En los procesos de transformación que se realizan en el país para la obtención de la fibra de fique, los subproductos de esta planta no son aprovechados, aunque podrían utilizarse para la elaboración de otros productos, como jabón o bioinsumos, entre otros. Ello hace que el proceso de transformación sea deficiente, puesto que solo se está utilizando la fibra y el resto se está desperdiciando. De ahí la importancia de incentivar la elaboración de productos a partir de los derivados, con el fin de que estos generen rentabilidad, industrialización y transformación social en las poblaciones que cultivan la planta (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

Según Tombe Fernández y Moncayo Fernández (2021), el estudio de viabilidad financiera es la base de todo proyecto, pues a través de este se puede conocer con certeza si será rentable y, a partir de ello, tomar las mejores decisiones. Si bien es cierto que el lanzamiento de un nuevo producto genera grandes expectativas de éxito, también

se debe tener en cuenta que para llevar un producto al mercado es necesario invertir en recursos como dinero, materias primas, equipos y tiempo, entre otros. Tal inversión, después de calcular los costos en la elaboración y comercialización del producto debe dar utilidades como resultado.

Los productos artesanales, además de ser innovadores aportan al cuidado del medio ambiente y satisfacen las necesidades de los clientes. Se trata de un mercado en el cual muchas familias de escasos recursos, partícipes de estos ecoemprendimientos pueden generar ingresos aprovechando o reutilizando los recursos naturales, sin causar impacto negativo en su entorno y, por ende, mejorando su calidad de vida (Polanía Reyes et al., 2020).

Uno de estos productos artesanales innovadores es el jabón artesanal elaborado con plantas naturales, entre estas plantas está el fique, mediante procesos en los que se utilizan derivados que son desechados en el momento de su transformación en fibra. En este caso particular, el derivado que se utiliza es el jugo, que según Navarrete (2018, p. 5): “funciona como limpiador o detergente, y tiene agentes que podrían ser utilizados en productos farmacéuticos. De manera artesanal, en muchos lugares de Colombia, ya se está usando como ingrediente para la elaboración de jabones”.

Metodología

Lugar de aplicación: Municipio de Túquerres, en la Asociación Agropecuaria de Fiqueros del Resguardo Indígena de Yascual, conformada por 60 asociados ubicados al suroccidente del departamento de Nariño. Esta zona se caracteriza por su potencial para la siembra de cultivos de fique, que se ha convertido en su principal fuente de ingresos.

Paradigma: Se utilizará un paradigma cuantitativo, ya que este usa un modelo cerrado de razonamiento lógico-deductivo desde la teoría a las proposiciones, la formación de conceptos, la definición operacional, la medición de las definiciones operacionales, la recolección de datos, la comprobación de hipótesis y el análisis (Medina Bermúdez, 2021).

Enfoque: El enfoque que se utilizará para el paradigma cuantitativo será el empírico analítico, que se orienta a “comprender los fenómenos de alta complejidad y hacer factible la investigación, pues, ante la variedad de situaciones problemáticas es habitual la observación y obtención de datos con base empírica para superar las investigaciones parcializadas, descontextualizadas y que no toman en cuenta los términos y condiciones de la interpretación” (Baldeon Córdova et al., 2022, p. 54).

Tipo de estudio: El método de la investigación-acción participativa (IAP) combina dos procesos, el de conocer y el de actuar, implicando en ambos a la población cuya realidad se aborda. Al igual que otros enfoques participativos, la IAP proporciona

a las comunidades un método para analizar y comprender mejor la realidad de la población (sus problemas, necesidades, capacidades, recursos), y les permite planificar acciones y medidas para transformarla y mejorarla. Es un proceso que combina la teoría y la praxis, y que posibilita el aprendizaje, la toma de conciencia crítica de la población sobre su realidad, su empoderamiento, su movilización colectiva y su acción transformadora.

Principales hallazgos o contribuciones

Este trabajo de investigación se encuentra en curso.

Análisis de aplicación de encuestas

Mediante la aplicación de una encuesta a 36 integrantes de la Asociación Agropecuaria de Fiqueros Indígenas Integrados del Resguardo de Yascual, Nariño, el análisis brindado por el Centro de Estudios de Desarrollo Regional y Empresarial (CEDRE) de la Universidad de Nariño y el acompañamiento de los docentes y estudiantes de investigación se logró determinar lo siguiente:

La Asociación Agropecuaria de Fiqueros está integrada por personas cuya edad está entre los 29 y los 77 años.

El 67 % de estas personas son hombres y el 33 %, mujeres.

De las 36 personas encuestadas, 34 (94 %) pertenecen al municipio de Túquerres y 2 (6 %), al municipio de Providencia.

Según la encuesta aplicada en la vereda Buena Vista, entre los integrantes de la Asociación, 28 poseen vivienda propia (77,8 %), 6 residen en una vivienda familiar (16,7 %) y 2 tienen otra forma de vivienda (5,56 %).

Respecto a la etnia, según la encuesta, se puede afirmar que en la comunidad predomina la etnia indígena, con una representación del 97 %; el 3 % restante pertenece a la etnia raizal.

Novedad y pertinencia

El proyecto descrito permitirá que la Asociación conozca la viabilidad económica de la elaboración y comercialización del producto obtenido de los derivados del fique. Esto generará valor agregado en un entorno de legalidad, teniendo en cuenta que esta materia prima es nativa de la región, lo cual se convierte en una fortaleza para el desarrollo de la propuesta. A ello se suma el conocimiento ancestral que la comunidad tiene sobre el cultivo y procesamiento del fique, y si agregamos también

el trabajo conjunto y organizado de la comunidad, el proyecto sería un modelo de emprendimiento que aporte positivamente para contrarrestar la recesión económica que por diversos factores ha afectado de manera directa los ingresos de la zona. De ahí la importancia de implementar propuestas como esta que, además de permitir que la comunidad concentre sus esfuerzos en pro de su propio bienestar y desarrollo, se alinean con los Objetivos de Desarrollo Sostenible definidos por la Organización de Naciones Unidas (ONU), entre ellos: el fin de la pobreza, hambre cero, trabajo decente y crecimiento económico, ciudades y comunidades sostenibles, y producción y consumo responsable.

Discusión y conclusiones

Gran parte de los campesinos cultivadores de fique son propietarios de pequeñas extensiones de tierra, situadas por lo general en regiones con bajos recursos y escaso potencial productivo, en las cuales el conflicto armado sigue latente, circunstancias que provocan la siembra de cultivos ilícitos y el desplazamiento de la población juvenil a otros lugares, olvidando así los productos nativos y su potencial de explotación.

Aunque el cultivo de fique no es considerado para seguridad alimentaria, es generador de subproductos como la fibra, cuya comercialización permite a los habitantes de estas regiones obtener ingresos mínimos, con los cuales pueden subsistir en sus territorios. De ahí la importancia de estudiar la viabilidad financiera para la elaboración y comercialización de nuevos productos, como el jabón elaborado a partir de derivados del fique, que permitan a los habitantes generar utilidades y mejorar su calidad de vida.

El cultivo de fique en Colombia ha sido motor de desarrollo socioeconómico, específicamente para los departamentos de Cauca, Antioquia, Nariño, Santander, Boyacá, Caldas y Risaralda, en los que tradicionalmente se han elaborado mochilas, alpagatas y otras artesanías conocidas en el ámbito nacional, pero el principal impulso que ha dinamizado este subsector ha sido el de la industria de sacos, especialmente para el café. Sin embargo, además de los sacos, es preciso anotar que el proceso de transformación de la planta deja unos jugos con mucho potencial por explorar y explotar, pues dentro de este proceso se destaca el uso de sus derivados para elaborar diferentes productos, como jabones artesanales, fertilizantes, abono orgánico y papel ecológico, entre otros.

El aprovechamiento de los derivados del fique —en este caso, el uso del jugo en la elaboración de jabones— permite obtener productos amigables con el planeta y optimizar recursos, puesto que se trata de un proceso artesanal oportuno que genera ingresos para las personas que desarrollan esta actividad en la región donde ellas mismas cultivan la planta.

Referencias

- Baldeon Córdova, J. B., Betalleluz Valencia, F. W., Calixto Villadeza, E. L., Gamarra Soto, E. S., Guerra Lázaro, M. M., Silvestre Dávila, O. Y. (2022). El método empírico-analítico en la práctica profesional pedagógica. *Educanatura*, 4(1), 53-60.
- Medina Bermúdez, C. I. (2021). Paradigmas de la investigación sobre lo cuantitativo y lo cualitativo. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, (10), 79-84.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). *Cadena agroindustrial del fique*. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Fique/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Navarrete, M. A. (2018). Esta es la máquina que le sacará todo el 'jugo' al fique. *Expediño*, (16), 18-24.
- Polanía Reyes, C. L., Cortés Cardona, L., Núñez Chavarro, S., Ceballos Pizarro, A. (2020). (2020). *Cartilla informativa para fabricar jabón artesanal aromatizado*. Institución Universitaria Antonio José Camacho. <https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/847>
- Tombe Fernández, D. S., Moncayo Fernández, O. D. (2021). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa fabricante de un jabón artesanal a base de arroz ubicada en el Barrio Versalles del municipio de Palmira - Valle del Cauca* [Trabajo de grado, Institución Universitaria Antonio José Camacho]. <https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/587>

Caracterización de las principales estrategias del *coaching* en algunos países latinoamericanos

Universidad Cooperativa de Colombia, sede Cali

Programa: Administración de Empresas

Autora: Karol Nikol López Benavides, karol.lopezbe@campusucc.edu.co

Problema de investigación

El *coaching* se centra en conseguir resultados para objetivos concretos, como lo es la gestión de equipos, y lograr que el cliente desarrolle adecuadamente sus propias habilidades desde su experiencia. Básicamente, consiste en permitir que una persona libere su potencial para incrementar su desempeño, no enseñándole sino ayudándole a aprender. Generando una satisfacción personal y profesional que incrementa con el pasar del tiempo.

La implementación de un *coach* en las organizaciones conlleva grandes ventajas, pues tiene como propósito ejecutar funciones y proporcionar acompañamiento en un proceso que se enfoca únicamente en lograr que los colaboradores desarrollen un mejor desempeño en la empresa, que en el momento de realizar determinado proceso se sientan comprometidos con ello, lleven a cabo sus actividades correctamente y logre ser un gran apoyo para la empresa, pues contar con un equipo de trabajo motivado y satisfecho permite que la organización cumpla con sus objetivos.

Las empresas actualmente buscan permanecer en el tiempo, y para ello la implementan tecnologías, incorporan nuevas directrices y realizan mejoras que surgen a diario; sin embargo, para este trabajo de investigación, en las bases de datos no se logró ubicar investigaciones que especifiquen y den claridad sobre cuales son exactamente las características y estrategias que se plantean a nivel internacional respecto al *coaching* en las organizaciones.

Objetivos

Objetivo general

Caracterizar las principales estrategias del coaching en algunos países latinoamericanos.

Objetivos específicos

- Realizar un análisis comparativo del coaching como técnica de gestión.
- Contextualizar las principales experiencias a nivel latinoamericano.
- Proponer estrategias gerenciales del coaching como técnica de gestión organizacional en Latinoamérica

Marco teórico

El coaching empresarial se puede definir como la herramienta de mejora del desempeño y el desarrollo profesional, este método se aplica en la organización para que el colaborador mejore sus habilidades y destrezas dentro de su puesto de trabajo (Peñalver, 2009).

Modelo de coaching en Chile: Para una de las mejores empresas chilenas de coaching en, el proceso se realiza con base en las necesidades del cliente, considerando lo que desea conseguir a futuro y procurando entender los desafíos de la transformación digital en la que nos encontramos. Es el cliente quien debe proponer las soluciones o alternativas a las diferentes situaciones que plantea el coach y, en conjunto, desarrollan estrategias de trabajo que se puedan aplicar a la organización en donde el cliente desempeña sus labores. El principal beneficio es la comunicación efectiva que se logra con el pasar del tiempo (Mandomedio, 2021).

Según la Asociación Española de Coaching (Asesco), el beneficio para el cliente se puede notar cuando este profundiza en las situaciones personales, mejora relaciones, descubre habilidades y talentos que no sabía que tenía y progresa profesional y laboralmente. A diferencia de un terapeuta, que normalmente se enfoca en el pasado del cliente para buscar la solución en el presente, el coach trabaja en el problema presente, de modo realista, para lograr la motivación (Lozano, 2008).

Modelo de coaching en Colombia: Se enfoca en ayudar a los demás a ser exitosos y cumplir sus objetivos personales y profesionales. La metodología principal es brindar orientación y acompañamiento a las personas en el proceso de autoconocimiento que les permita desarrollar sus habilidades (Duque, 2022).

Por otro lado, para la Universidad de Palermo (2011), el foco del coaching es la persona, el ser humano y no el resultado o efecto. Lo visible, que es el efecto, es lo que se percibe y al tiempo oculta la importancia del contexto.

En similar sentido, menciona (Salazar et al., 2017) frente al servicio que presta una empresa hotelera en México que este debe incluir capacitación en el coaching y formación integral de los empleados para complementar la estructura organizacional y así lograr la obtención de objetivos de la organización y mantener un éxito constante en ventas.

Modelo de Coaching en México: El modelo de coaching en este país es un poco más simple, aunque no deja de tener características similares a las de los demás países. Su enfoque está en acompañar a los demás en su desarrollo profesional dentro de la empresa, facilitar los procesos, invertir tiempo para dedicarlo casi que por completo a los clientes y, sobre todo, lograr que con el tiempo mejore el trabajo en equipo y la comunicación en la organización (Helpi Coaching, 2022). La propuesta aplicada para la formación de estudiantes en España escoge el coaching como una herramienta de trabajo ya que es una técnica que acoge a la persona en el presente y la enfoca y la impulsa hacia el futuro, hacia la consecución de sus propósitos (Rosa et al., 2015).

Coaching implementado en Venezuela: En las organizaciones se dirige hacia los ejecutivos para que tomen mejores decisiones, para que mejore el trabajo en equipo y puedan aclarar sus metas. El objetivo principal del coaching en este país es ayudar a que el ejecutivo desarrolle su propio liderazgo para ser la mejor versión de sí mismos y puedan ayudar a desarrollar otros líderes en la organización (International Coaching Community, 2017).

La empresa Laboratorios Wyeth de Venezuela implementa el coaching como una herramienta gerencial aplicada a la fuerza de ventas, con el objetivo de propiciar los cambios necesarios en sus integrantes y de esa manera fortalecer sus habilidades y destrezas mediante el autodescubrimiento por parte de ellos mismos, con el fin de crear un clima laboral favorable que permita incrementar la productividad y la rentabilidad del negocio. Los resultados fueron positivos, ya que se encontró la plena participación e intercambio de experiencias entre los integrantes, también fue positivo el proceso a la hora de tomar decisiones y la solución de los conflictos (Jiménez, 2017).

Metodología

Se llevó a cabo un estudio exploratorio a partir de análisis de datos de investigaciones y fuentes confiables sobre el modelo de coaching. El estudio exploratorio permite estudiar un problema que no está muy definido, para comprenderlo un poco más y tener claridad sobre el tema; también genera hipótesis que impulsan hacia un

estudio más profundo, del cual se puedan obtener resultados. Se comprende como una investigación cualitativa, ya que se orienta hacia las personas y se llevó a cabo mediante estudios extensos sobre el modelo del coaching en los países aquí presentados. Se entiende por investigación cualitativa, aquella que se realiza recopilando y analizando datos para comprender diferentes conceptos.

Para este trabajo de investigación se seleccionaron cuatro países de Latinoamérica, región que

está compuesta por 21 países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

Estas naciones se reparten a lo largo de una superficie de más de veinte millones de kilómetros cuadrados, casi un 13,5 % de la superficie emergida del planeta.

[...]

A lo largo del tiempo, la región se ha ido consolidando como uno de los sitios de mayor interés económico y cultural de Occidente, a pesar de sus desigualdades y su curioso sentido de identidad en medio de lo diverso.

En América Latina habitan alrededor de 617.685 millones de personas, en una población mayoritariamente joven y predominantemente urbana. De hecho, un 82 % de la población reside en las ciudades.

Especialmente en las grandes regiones metropolitanas de ciudades como Ciudad de México (alrededor de 20 millones de habitantes), Sao Paulo (alrededor de 19 millones de habitantes), Buenos Aires (alrededor de 12 millones de habitantes) o Río de Janeiro (alrededor de 10 millones de habitantes), nombrando apenas las principales (Etecé, 2021).

Principales hallazgos o contribuciones

Análisis comparativo del coaching como técnica de gestión

Después de realizar este análisis comparativo y la lectura de diferentes investigaciones (tabla 2), se puede afirmar que en los cuatro países analizados existen características similares, entre las cuales, la que más se destaca es el fortalecimiento en el ambiente laboral, ya que colaboradores motivados y conformes van a realizar mejor su trabajo y esto genera que la organización cumpla con sus objetivos.

Tabla 2. Análisis comparativo del coaching como técnica de gestión.

	Colombia	Chile	México	Venezuela
Características del modelo de coaching	Brinda acompañamiento para que el cliente se conozca mejor y pueda desarrollar sus propias habilidades. Busca mejorar el nivel de efectividad de los colaboradores para el alcance de las metas.	El cliente propone las diferentes soluciones ante una situación y, en conjunto, se desarrollan las estrategias para mejorar. Se enfoca en capacitar al colaborador para los cambios que se presentan constantemente.	Realiza el acompañamiento del cliente en el desarrollo profesional dentro de la empresa para facilitar los procesos. Posibilita que el cliente desarrolle habilidades y aprendizajes que se enfoquen al logro de objetivos positivos tanto individuales como laborales.	Se enfoca en que el cliente tome mejores decisiones Fortalece el trabajo en equipo para un buen ambiente laboral y el desarrollo personal.

Fuente: elaboración propia

Contextualización de las principales experiencias a nivel latinoamericano

Chile es un país con alta rotación laboral, y por esta razón, allí la experiencia se basa más en el acompañamiento que realiza el coach, para que la organización logre adaptarse a los cambios que se presentan a diario en el medio. Su enfoque va más a las necesidades de los clientes, utilizando diferentes estrategias que pueden ser esenciales a la hora de ponerlas en práctica, para crear consciencia y responsabilidad. Busca también que cada individuo encuentre lo mejor de sí mismo, con el fin de generar resultados positivos para la organización, así como mejorar la comunicación en los equipos de trabajo para que haya un mejor ambiente laboral.

En Colombia, la experiencia se enfoca un poco más en las personas con potencial para crecer dentro de la organización; incluso en los directivos que necesitan desarrollar o mejorar sus habilidades. También se basa en cómo administrar el tiempo, cómo reducir el estrés para lograr un mejor trabajo en equipo y tomar buenas decisiones que conduzcan al éxito de la organización.

En Venezuela, la experiencia se basa en la importancia que se le da al liderazgo en las organizaciones, el cual se considera una de las prácticas más importantes, con un alto potencial de crecimiento si se generan acciones para desarrollarlo, ya que puede ser permanente y así mismo los colaboradores podrían ser capaces de adaptarse a nuevos cambios mucho más exigentes que surgen con el pasar del tiempo.

En México, el primer paso consiste en identificar cuáles son los líderes o personas con mayor influencia en la organización y analizar la forma en que actúan los directivos respecto a los colaboradores. Así, el coach puede proponer diferentes estrategias o programas de formación para reforzar habilidades individuales o incrementar capacidades y, de esta manera, promover el desarrollo de identidades personales con valores y principios, para que la organización cuente con equipos en los que haya confianza, respeto y sobre todo motivación para mejorar los resultados.

Propuesta de las principales estrategias gerenciales del coaching como técnica de gestión organizacional en Latinoamérica

Para proponer dichas estrategias, se debe aclarar que los cuatro países presentan características muy similares que se complementan y permiten que el cliente se sienta satisfecho. Sin embargo, hay métodos o estrategias que se aplican en algunos países, pero no en otros. Para empezar, en Chile, la recomendación más pertinente es implementar la orientación y acompañamiento para el desarrollo de habilidades, pues este se enfoca más en capacitar al cliente para los cambios. En Colombia, lo más recomendable es implementar la comunicación afectiva, invertir tiempo para analizar y facilitar cada proceso, tomar mejores decisiones y tener en cuenta las necesidades del cliente. En Venezuela, la recomendación es implementar estrategias que cumplan más fácilmente con la necesidad del cliente, para así contribuir con los objetivos profesionales y personales. Por último, en México, se recomienda la mejor toma de decisiones, pues está muy enfocado en que el cliente pueda desarrollar su personalidad y mejore sus habilidades.

Novedad y pertinencia

En un mundo que se encuentra en constante cambio, el coaching se ha ido convirtiendo en un proceso que es utilizado frecuentemente por distintas organizaciones que buscan optimizar procesos, fortalecer equipos de trabajo y ayudar al desarrollo profesional y personal del cliente (Herrera, 2011).

Este proyecto de investigación se realizó con el fin analizar y comparar las principales características, estrategias o métodos que se emplean en las organizaciones a nivel internacional sobre el proceso de coaching, con el fin de determinar cuál es el manejo y direccionamiento que se le debe dar al proceso para que una organización cumpla con sus objetivos y sea exitosa, cuáles de estas estrategias son viables implementar en una empresa y cómo dicha implementación se ve reflejada a futuro en la organización con los resultados que genere. Esto, mediante la consulta de otras investigaciones, artículos y documentos ya escritos sobre las características y estrategias que se emplean en diferentes organizaciones en los países indagados sobre este proceso.

En la actualidad, es necesario que el ser humano desarrolle sus potenciales y habilidades, y sobre todo, que crea en sí mismo, en lo que es capaz de lograr. Cuando se cumple con este objetivo, se logra que el cliente sienta una gran motivación tanto en la esfera personal como en la profesional, sea cual sea la organización en que se encuentre, lo que contribuirá a un mejor desempeño laboral y, por tanto, a un desarrollo correcto de los procesos necesarios para que la empresa logre cumplir sus objetivos.

Discusión y conclusiones

Para el análisis comparativo del coaching como técnica de gestión, aunque no se logró obtener claridad sobre cuáles son exactamente los manejos que se les dan a los procesos en las organizaciones a nivel internacional, la investigación permitió conocer algunas de las formas de implementación del método del coaching en los cuatro países seleccionados, pues en un medio tan cambiante como el actual, las organizaciones deben generar diferentes métodos de apoyo para mantenerse vigentes.

Al contextualizar las principales experiencias a nivel latinoamericano en las organizaciones, se pudo notar cómo cada país tiene una forma diferente de implementación: para algunos, lo más importante es el acompañamiento que se le da a los colaboradores y cómo mejorar el ambiente laboral para que se generen mejores resultados; para otros, es más importante que haya un líder que pueda tomar mejores decisiones y realice un buen acompañamiento al personal, para así mantener la organización en el tiempo.

Aunque las principales estrategias gerenciales del coaching para implementar en los otros países son muy similares, la que más se destaca es la toma de decisiones, pues esta nos permite que se generen buenos resultados para la organización de manera que pueda crecer notoriamente.

Aunque la investigación se pudo llevar a cabo, no se logró obtener variedad de investigaciones o artículos que permitieran un estudio a fondo para conocer con exactitud cuáles son las diferencias en la implementación del coaching en cada uno de los países seleccionados.

Las experiencias organizacionales que se destacan en cada país son, sin duda, muy importantes dentro de la organización a la que pertenecen; sin embargo, no son suficientes para obtener buenos resultados. Hace falta implementar un acompañamiento más duradero del coach en la organización para así llevar a cabo un seguimiento de la forma en que se están manejando los procesos, hasta que se logren los resultados esperados.

Las acciones de mejora y diferentes estrategias que se pueden implementar a nivel gerencial en una organización permiten llevar a cabo un mejor proceso con mejores resultados. No obstante, es preciso tener en cuenta que todas las organizaciones tienen metodologías diferentes y, por esta razón, no se podrían proponer acciones de mejora sin conocer a fondo la forma en la que la organización desarrolla sus procesos.

Referencias

- Asociación Española de Coaching. *Coaching real para necesidades reales*. <http://www.asescoaching.org/>
- Duque, N. (2022). Coaching en Colombia. *Coaching y Yoga*. <https://www.coachingyyoga.com/coaching-en-colombia/>
- Etecé. (2021, 2 de noviembre). Latinoamérica. *Concepto*. <https://concepto.de/latinoamerica/#ixzz7jbn5W3EW>
- Herrera, F. (2011). Estudio exploratorio descriptivo sobre prácticas de coaching desde el punto de vista del coachee, en la región metropolitana [Trabajo de grado, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/106324>
- International Coaching Community. (2017). *Metodología de Coaching*. Argentina. <https://argentina.internationalcoachingcommunity.com/metodologia-de-coaching/>
- Mandomedio. (2021). *Mandomedio, empresa líder de Coaching en Chile*. <https://mandomedio.com/blog/mandomedio-empresa-lider-de-coaching-en-chile/>
- Helpi Coaching. (2022, 3 de mayo). Coaching empresarial en México: cómo aplicarlo en tu empresa. *Coaching de Negocios Especializado en PYMEs*. <https://helpicoaching.com/2022/05/03/coaching-empresarial-en-mexico/>
- Jiménez, C. (2017). *El coaching como herramienta gerencial: caso de la fuerza de ventas de Laboratorio Wyeth de Venezuela, C. A.* [Tesis de maestría, Universidad de Oriente]. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/228260>
- Lozano, J. (2008). El coaching como estrategia para la formación de competencias profesionales. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (63), 127-137.
- Peñalver, A. (2009). Coaching empresarial. ¿Una herramienta de desarrollo para los tiempos actuales? *Capital Humano*, (233), 32-36.
- Salazar H, M., Hernández A, M., Vargas J, M. G., Hernández M, J. (2017). Impacto del coaching socioformativo como estrategia de formación integral en la industria del alojamiento en México. *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*, 13(2), 144-156. <https://doi.org/10.4067/s0718-235x2017000200144>
- Rosa, G., Riberas, G., Navarro-Segura, L., Vilar, J. (2015). El coaching como herramienta de trabajo de la competencia emocional en la formación de estudiantes de Educación Social y Trabajo Social de la Universidad Ramón Llull, España. *Formación Universitaria*, 8(5), 77-90. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062015000500009>
- Universidad de Palermo (2011). Que es el Coaching Ontológico. https://www.palermo.edu/dyc/opendc/opendc2011_1/017.pdf

Peligros y riesgos laborales en un centro de acopio de la ciudad de Bogotá

Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Soacha

Programa: Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

Semillero ISSAT, Investigación en Seguridad y Salud en Ambientes de Trabajo

Autoras: Sandra Patricia Botia Oviedo, sandra.botia@uniminuto.edu.co; María Lizeth Vanegas Cardozo, maria.cardozo-v@uniminuto.edu.co

Problema de investigación

Durante los ciclos de trabajo de las organizaciones se generan diversos residuos que luego buscan disponer de manera adecuada y, para ello, las empresas identifican otras organizaciones, como los centros de acopio, que recogen diversos desechos y los clasifican para luego volver a introducirlos en las cadenas de trabajo. Por otra parte, los trabajadores que operan con estos residuos pueden estar expuestos a diversos peligros y riesgos laborales que pueden poner en riesgo su salud.

Este trabajo se llevó a cabo con el propósito de identificar los principales peligros y riesgos a los que se encuentran expuestos 14 trabajadores de un centro de acopio ubicado en la ciudad de Bogotá. Para su desarrollo, se realizó una inspección bajo la metodología GTC-45, seguida de una encuesta sobre la percepción de la exposición al riesgo de los trabajadores y, por último, se llevó cabo un análisis de riesgo por oficio de las tareas que realizan los trabajadores para determinar los riesgos laborales.

De acuerdo con lo anterior, los trabajadores se encuentran expuestos principalmente a peligros biológicos, peligros biomecánicos y condiciones de seguridad, debido a la falta de controles en el medio la fuente y el individuo, por ello se recomienda a la organización implementar programas orientados a la reducción de la exposición a factores de riesgo.

Objetivos

Objetivo general

Identificar los principales peligros y riesgos a los que se encuentran expuestos trabajadores de un centro de acopio ubicado en la ciudad de Bogotá, para así proponer estrategias que disminuyan la exposición y la accidentalidad asociadas a factores de riesgo.

Objetivos específicos

- Identificar los factores de riesgo durante el desarrollo de las actividades y tareas relacionadas con el manejo de residuos sólidos aprovechables.
- Identificar la percepción del riesgo de los trabajadores durante la ejecución de las actividades.
- Determinar cómo se lleva a cabo la recepción, manejo y disposición de los residuos, para proponer medidas de prevención y control del riesgo.

Marco teórico

Riesgos laborales en los centros de acopio

La manipulación de residuos sólidos acarrea diversos riesgos que ponen en peligro la salud de las personas involucradas en su transporte, manipulación y disposición. Entre estos riesgos se encuentran principalmente la exposición a microorganismos, cortes, pinchazos, inhalación de gases tóxicos y contacto con sustancias peligrosas, que pueden causar enfermedades y lesiones graves, así como discriminación y rechazo social por parte de la comunidad. Además, estas personas, por lo general, deben lidiar con el tránsito vehicular y enfrentar cargas físicas excesivas (Ballesteros, et al, 2008; Galvis González, 2016; Bastidas, 2022).

Es preocupante que muchos recicladores desconozcan los riesgos que conllevan estas labores, lo que los convierte en un grupo especialmente vulnerable a problemas de salud. Por tal razón, es importante abordar su estudio y tomar medidas para proteger la salud de los recicladores informales (Ballesteros et al, 2005). Por ello, es fundamental implementar medidas de seguridad y capacitación adecuadas para proteger a estos trabajadores y minimizar los riesgos asociados con el manejo de residuos sólidos. Además, es importante reconocer la importancia del trabajo que realizan y valorar su contribución a la gestión ambiental y la salud pública (Galvis González, 2016).

Residuos sólidos

En la actualidad, el manejo de los residuos sólidos en las empresas es de vital importancia debido al creciente problema de la contaminación ambiental. Los residuos sólidos, también conocidos como *basura*, son generados en grandes cantidades por las empresas de diversos sectores y su control adecuado es esencial para preservar el medio ambiente y promover la sostenibilidad.

El manejo adecuado de los residuos sólidos implica una serie de medidas y acciones que deben implementarse en las empresas con el fin de minimizar la generación de desechos y garantizar su correcto tratamiento y disposición final. Esto implica un enfoque integral en todas las etapas del proceso, desde la reducción en la fuente hasta su adecuada eliminación.

Al manejar, transportar y disponer los residuos sólidos, es fundamental tener en cuenta una serie de consideraciones, con el fin de minimizar su impacto negativo en el ambiente y la salud pública. Para ello, se debe implementar un sistema de gestión integral de residuos sólidos basado en principios de reducción, reutilización y reciclaje de residuos. También es preciso adoptar las medidas de seguridad necesarias y ofrecer la capacitación adecuada para proteger a los trabajadores encargados del manejo de residuos. Además, se debe promover la gestión de residuos sólidos, fomentando la educación ambiental y la responsabilidad social en el manejo de estos (Galvis González, 2016).

Metodología

Diseño de la investigación: Se adoptó un diseño no experimental, ya que se buscaba validar una situación real con su dinámica natural. No se recrearon escenarios para comprobar cambios en el entorno a partir de una situación específica.

Tipo de estudio: La investigación se llevó a cabo mediante un estudio descriptivo-transversal, puesto que se realizaron visitas al centro de acopio para realizar observaciones.

Enfoque: La investigación tuvo un enfoque mixto, ya que se utilizaron instrumentos cualitativos y cuantitativos para la recolección de la información. Entre los cualitativos, se utilizó la norma técnica GTC-45, que permite identificar y evaluar los peligros y riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores durante el desarrollo de sus actividades. Asimismo, se implementó un análisis de riesgo por oficio (ARO), el cual permitió identificar los factores de riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, para así poder proponer las medidas de prevención y control. Con respecto a los instrumentos cuantitativos, se diseñó y aplicó una encuesta de percepción de los riesgos, mediante un cuestionario de 20 preguntas abiertas y cerradas.

Población: La población de estudio estuvo compuesta por los trabajadores del centro de acopio que se encargan de recibir, manejar y almacenar los residuos sólidos aprovechables. Por tratarse de una población pequeña (14 trabajadores), no se utilizó una muestra, sino que se incluyó a todos los trabajadores del centro de acopio en el estudio.

Principales hallazgos o contribuciones

Para la identificación de los peligros y riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, se realizó una inspección a la bodega y se revisó cada una de las áreas, así como las actividades que se realizan diariamente en cada una de ellas. Se encontró que no existen controles para el medio, la fuente y el trabajador; de modo que los riesgos que tienen un nivel más alto de exposición son el riesgo biológico, el riesgo biomecánico y las condiciones inseguras. Asimismo, se observó falta de conocimiento por parte de la administración respecto a estrategias y medidas de intervención que contribuyan a mitigar los riesgos presentes.

Cuando se indagó sobre la percepción de los trabajadores respecto a los factores de riesgo asociados a su labor, ellos manifestaron que no tienen la información correspondiente sobre los riesgos a los cuales están expuestos. Sin embargo, el 41,7 % mencionó que están expuestos a virus y bacterias y el 16,7 %, que están expuestos a sustancias químicas durante la manipulación y almacenamiento de los residuos sólidos aprovechables. A su vez, señalaron que reconocen la mayoría de los elementos de protección personal; pese a ello, la empresa no entrega periódicamente dichos elementos, que son esenciales como barrera de protección frente a los riesgos biológicos a los que se encuentran expuestos.

Novedad y pertinencia

El área de seguridad y salud en el trabajo adquiere cada vez mayor valor en las organizaciones, debido a que es la encargada de promover entornos saludables que buscan la protección de la salud de los trabajadores a través del mejoramiento constante de las condiciones de trabajo en las diferentes áreas. Además, las empresas, de acuerdo con su tamaño y con la vinculación de los trabajadores, gestionan los riesgos, puesto que deben cumplir con la normatividad vigente. Sin embargo, muchas organizaciones que no se encuentran completamente formalizadas invierten poco en la seguridad laboral.

Los centros de acopio son escenarios laborales en donde la manipulación de residuos sólidos implica la exposición a diversos factores de riesgo, como microorganismos, vapores tóxicos y temperaturas extremas, entre otros. Identificar y comprender estos riesgos a través de una investigación minuciosa permitirá fortalecer tanto a los empleados como a los responsables de la gestión en el centro de acopio respecto

a las condiciones a las que están expuestos los trabajadores diariamente. Además, los hallazgos de esta investigación proporcionarán bases sólidas para implementar medidas preventivas y correctivas que garanticen un ambiente laboral más seguro, saludable y sostenible para todos los involucrados. Asimismo, al conocer las áreas de mayor exposición y los riesgos específicos, se podrán diseñar estrategias efectivas para reducir los accidentes y enfermedades ocupacionales, lo que permitirá mejorar la calidad de vida de los trabajadores y contribuirá al bienestar general de la comunidad.

Referencias

- Bastidas, L. V. (2022). *Diseño e implementación de un programa de riesgo mecánico al centro de acopio en Bogotá* [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/14533>
- Ballesteros, V. L., Cuadros Urrego, Y., Botero Botero, S., López Arango, Y. (2008). Factores de riesgo biológicos en recicladores informales de la ciudad de Medellín, 2005. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 26(2), 169-177.
- Galvis González, J. A. (2016). Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Revista Gestión y Región*, (22), 101-119.

Hacia una educación física respetuoconsciente desde el diálogo y la cooperación

Universidad Pedagógica Nacional

Programa: Licenciatura en Educación Física

Semillero LEF, Licenciatura en Educación Física

Autora: Sandra Milena Soler Zorro

Problema de investigación

La modernidad es todavía un hecho vivo en la escuela, que responde a una mirada del mundo en la cual impera el capitalismo, y en donde la sociedad “sigue viviendo en una guerra continua en la que solo interesan el poder político y económico, siendo las víctimas siempre las más vulnerables” (Orwell, 1949, p. 14). Lo anterior permite ver que la influencia de la época está marcada por una interpretación del mundo donde impera la razón científica, el orden, y se promueve la idea de un hombre con pensamiento dominador. De esta manera, la modernidad no va en dirección de la humanización; por el contrario, cosifica al hombre, que confluye así en un mundo en el que él mismo no encuentra el sentido de su propia existencia. Así, en todo su despliegue de racionalidad, la modernidad trajo consigo una sociedad egoísta.

En tal contexto, la escuela es un escenario de reproducción de contenidos, de lo que Paulo Freire (2005) denomina “educación bancaria”, entendida como aquella que “se transforma en un acto de depositar, en el cual los educandos son los depositarios y el educador quien deposita” (Freire, 2005, p. 52), de modo que las dimensiones axiológicas del ser humano quedan relegadas.

Objetivos

Objetivo general

Promover en los estudiantes el reconocimiento del valor del respeto activo y su importancia como una característica fundamental de la vida en sociedad, la cual lleva a un convivir más armónico.

Objetivos específicos

- Generar una alternativa novedosa a partir de las metodologías aplicadas en la clase de Educación Física, buscando de esta manera una mejora considerable en las relaciones interpersonales que se dan entre los estudiantes.
- Desencadenar el diálogo como elemento fundamental de las relaciones interpersonales que se dan en la sociedad, permitiendo así que el ser humano interactúe en comunidad de tal manera que se entienda a sí mismo y al otro, que en esa dinámica abra su mente a diferentes posibilidades desde la mirada del otro, y así genere interpretaciones nuevas y variadas del mundo que lo rodea.
- Propiciar escenarios de trabajo cooperativo que permitan que los estudiantes se den la oportunidad de ayudar al otro en las dinámicas propuestas en la clase de Educación Física, buscando fines comunes.

Marco teórico

Los procesos educativos hoy en día deberían dar muestra de una mayor preocupación por desarrollarnos como humanos, lo cual implica aprender a ser y, en ese hecho, aprender a convivir con los demás. En tal sentido, el desarrollo humano es un concepto que transversaliza todos estos procesos y, por ello, mediante la promoción del respeto activo, se busca que este valor se construya en la interacción y sea llevado a la práctica para tener una vida habitable.

Así, Adela Cortina menciona que el respeto activo consiste en “el interés por comprender a otros y ayudarles a llevar adelante sus planes de vida. En un mundo de desiguales, en que unos son más fuertes que otros en determinados aspectos, sin un respeto activo es imposible que todos puedan desarrollar sus proyectos de vida” (Cortina, 1997, p. 82).

Por otra parte, para la fundamentación teórica del diseño de movimientos, se tendrá en cuenta la sociomotricidad de Pierre Parlebas, y sus planteamientos respecto a que “las conductas motrices fundamentan la originalidad de la educación física y le proporcionan un objeto de estudio propio que ninguna otra disciplina le podrá disputar” (Parlebas, 1993).

De esta manera, la propuesta de una educación física respetuoconsciente se preocupará y tendrá en cuenta al ser humano actuante. Esto dará como resultado una formación integral que tenga en cuenta el movimiento y su raíz social, en tanto seres políticos que somos.

Además, se llevará a cabo por medio de actividades variadas, como la danza, los juegos tradicionales y la expresión corporal, entre otras. Dichas actividades darán lugar a la creatividad y propiciarán el diálogo y los consensos para la toma de decisiones orientadas hacia fines comunes. De igual manera, estarán enmarcadas por una influencia de tipo cooperativo que permitirá un trabajo conjunto que hunda sus objetivos en lo social.

Sabiendo que el acto pedagógico es un hecho social que configura aquellos aspectos que permean y construyen al ser humano (política, sociedad, economía, medio ambiente), será el pensamiento del colombiano Julián de Zubiría Samper, el que fundamentará el aspecto pedagógico de este proyecto, por medio del planteamiento de la pedagogía dialogante, la cual propone repensar la educación actual a partir de una crítica a los modelos aplicados en las escuelas.

Metodología

Esta investigación es de corte pedagógico-curricular y, en consecuencia, se orienta hacia la formación de un ser humano que reconoce la importancia del respeto activo, que procura situaciones armónicas a través de la comunicación, la cooperación y el diálogo consciente, con el fin de disminuir los conflictos innecesarios. Para ello, se establece un entretendido de unidades didácticas contenidos disciplinares, y ejes de desarrollo que, de manera coherente, se relacionan para lograr una educación física *respetuoconsciente*, por medio de las actividades propuestas.

El diseño metodológico tuvo en cuenta un currículo por competencias y se aplicó en estudiantes de grado sexto del Colegio Cristóbal Colón. Como eje fundamental de dicho currículo se consideró el trabajo de las competencias axiológicas en la educación física, las cuales, como lo menciona el documento de *Orientaciones pedagógicas para la educación física, recreación y deporte* del Ministerio de Educación Nacional (2010, pp. 39-40), se manifiestan “en la vida cotidiana, porque el cuerpo se carga de valores como resultado de explorarlo y vivenciarlo intencionalmente [...]. La axiología corporal desencadena conocimientos, actitudes y habilidades de comportamiento social, base de la formación de una cultura ciudadana”.

Esta visión de la Educación Física curricular por competencias axiológicas promueve los valores en la educación y que haya respeto activo, lo que permite trabajar la formación integral de los dicentes. Además, como lo menciona Julián de Zubiría Samper (2013, p. 20): “las competencias podrían ser una valiosa oportunidad para cambiar los

sistemas educativos en América Latina”. Este autor propone una mirada de las competencias desde la perspectiva del desarrollo humano y no del aprendizaje cognitivo, ya que se le otorga actualmente en la educación un papel fundamental a la “dimensión socioafectiva y ética del ser humano”, donde se contempla fundamentalmente importante la concepción integral del ser.

Principales hallazgos o contribuciones

Respecto al área Humanística, se concluye que la familia semántica predominante es la Comunicación (90,9 %), lo cual muestra que esta constituye uno de los aspectos fundamentales en las relaciones interpersonales estudiante-estudiante y estudiante-docente. En esta medida, una de las características más importantes es que algunos de los estudiantes presentan una gran dificultad para relacionarse de manera respetuosa.

En cuanto al área Disciplinar, se establece que las dos familias semánticas predominantes son la Fase inicial (26,3 %) y la Fase central (26,3 %), que hacen referencia a las interacciones sociales en medio de las prácticas que se dan en la clase. Estas dos fases son momentos en los cuales se conjugan las interacciones personales de los participantes y la propuesta diseñada, de tal manera que cuando se les proponen a los estudiantes todas las alternativas de dinámicas del ser humano respetuoconsciente resulta ser algo nuevo.

De acuerdo con lo anterior y con lo hallado, la docente sí hace un proceso de reconocimiento del contexto previo al momento de la clase, apuntando al logro del objetivo (construcción de un ser humano respetuoconsciente); pero, a medida que las clases avanzan, se deben hacer modificaciones que la orienten mejor.

Novedad y pertinencia

El ser humano es una construcción que se forja a partir de diferentes dimensiones (social, política, económica, y ambiental) y en ellas se encuentran inmersos los procesos de interrelación. En este devenir de interacciones que se dan en todos los contextos del individuo, se desencadenan situaciones que confrontan el modo de actuar del mismo. De este modo, los escenarios educativos son un contexto propicio para potenciar el respeto activo, sabiendo que la escuela no está configurada únicamente a través de un aprendizaje de contenidos, sino que también merecen atención las competencias axiológicas.

Por lo anterior, es vital recalcar la importancia del trabajo del fortalecimiento del respeto activo como valor fundamental que hace parte de la construcción sociocultural del individuo, ya que las dinámicas de interacción social exigen el contacto con el otro, a pesar de las diferencias ideológicas o comportamentales existentes,

propiciando así un acercamiento a un proceso de aceptación del otro. Y en la medida en que esto se da, paso a paso, se intenta llegar a entender las distintas formas de pensar de quienes rodean al educando.

Discusión y conclusiones

Respecto a los estudiantes, se ven dos perspectivas. La primera, relacionada con los estudiantes que desde el comienzo manifestaron sentirse a gusto con lo propuesto y mencionaron que vivieron cosas novedosas. La segunda, relativa a los estudiantes que presentaron una dificultad para adaptarse, que sentían pena a ser juzgados por sus compañeros y mostraban también inconformismo frente a algunas actividades; sin embargo, el trabajo de comunicación con ellos fue aún más empático, propiciando así que el cambio de actitud en algún momento se diera.

Desde la perspectiva docente, la experiencia del ejercicio práctico fue muy enriquecedora, ya que me permitió reflexionar sobre lo que sucede actualmente en los contextos educativos de Bogotá. Convivir con los estudiantes me llevó a entender mucho del porqué de su indisposición, al comprender que ellos llevan situaciones externas, que se van a ver reflejadas a la hora de interactuar. Esto genera un sentimiento de empatía muy acentuado que permite comprender que todos los niños viven situaciones particulares.

Finalmente, si bien la interacción con algunos de los estudiantes fue difícil, sé que el mensaje que se quiso dar por medio de la construcción del ser humano respetuoso y consciente, le llegó a la mayoría. Las situaciones de clase permitieron que los niños interactuaran con sus compañeros, haciéndolos entender que es importante reconocer al otro desde su particularidad, y que este hecho mismo implica un proceso de enriquecimiento propio.

Referencias

- Cortina, A. (1997). *El mundo de los valores*. El Búho.
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.
- Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Orientaciones pedagógicas para la enseñanza de la educación física*. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-241887.html>
- Orwell, G. (1984). Reino Unido: Secker and Warburg, 1949.
- Parlebas, P. (1993). Didáctica y lógica de las actividades físicas deportivas. *Educación Física y Deporte*, 14(1), 9-26. <https://doi.org/10.17533/udea.efyd.4608>
- Zubiría Samper, J. de. (2013). *¿Cómo diseñar un currículo por competencias? Fundamentos, lineamientos y estrategias*. Magisterio.

El MECD como facilitador del uso de las competencias ciudadanas

Universidad Pedagógica Nacional

Programa: Licenciatura en Deporte

Semillero Énfasis Deporte Escolar

Autores: Laura Lizeth Aldana Ortiz, llaldanao@upn.edu.co; Jhonatan Hortua Orbegozo, jhortuao@upn.edu.co; Loaiza Poloche Paula Andrea, paloizap@upn.edu.co

Problema de investigación

El presente trabajo tiene como fin generar un espacio para el desarrollo y uso de competencias ciudadanas en estudiantes en edad escolar, mediante el modelo para una enseñanza comprensiva del deporte, en la población de estudiantes de bachillerato de la Institución Educativa Gabriel García Márquez, ubicada en la localidad 5 de Usme, barrio Villa Diana. Esta práctica se orienta hacia la disciplina deportiva del taekwondo en el contexto escolar rural.

Las diversas prácticas deportivas en instituciones educativas rurales nos permiten contribuir a mejorar los espacios de aprendizaje que se ven afectados por situaciones adversas tanto internas como externas a las instituciones, como lo son la falta de oportunidad laborales, la baja calidad de vida y la falta de participación ciudadana, entre otras. Sin embargo, el Instituto colombiano para la evaluación de la educación (ICFES, 2021) en el *Informe nacional de resultados del examen Saber 11.º 2020* no expone los resultados de la prueba de sociales y ciudadanía y encuentra que desde el año 2015 hasta el 2020 los estudiantes no han disminuido en coeficiente de variación de manera considerable, lo que demuestra que no se han implementado proyectos adecuados que busquen una apropiación de las competencias ciudadanas. Por ende, nos planteamos la siguiente pregunta problema: ¿Cómo el modelo para una enseñanza comprensiva del deporte puede facilitar el uso de las competencias ciudadanas en el contexto escolar rural?

Objetivos

Objetivo general del proyecto

Determinar cómo el modelo para una enseñanza comprensiva del deporte facilita el uso de las competencias ciudadanas a partir de la práctica del taekwondo.

Objetivos específicos

- Diagnosticar el uso y apropiación de las competencias ciudadanas de los estudiantes en las actividades clase de Educación Física y las prácticas deportivas de los grados sexto y séptimo de la institución educativa Gabriel García Márquez.
- Implementar el modelo de comprensión de la enseñanza de los juegos deportivos enfocado al desarrollo progresivo de las competencias ciudadanas y su relación con la práctica del taekwondo.
- Analizar los datos recogidos mediante las herramientas de recolección en la implementación del modelo de la enseñanza de los juegos deportivos, por medio de la herramienta de análisis Atlas.ti.
- Concluir sobre los resultados que tiene el modelo de comprensión de la enseñanza de los juegos deportivos respecto al uso y apropiación de las competencias ciudadanas en la práctica del taekwondo.

Metodología

En esta investigación utilizamos un enfoque cualitativo, dado que este, como lo explican Hernández Sampieri et al. (2014), permite comprender los fenómenos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural. El diseño fenomenológico construye conclusiones a través de las subjetividades de la población, a partir del conocimiento de la estructura de una experiencia vivida. Para ello, utilizamos un muestreo por conveniencia y la investigación se llevó a cabo en cuatro fases: 1) preparatoria, 2) de trabajo de campo, 3) analítica y 4) informativa, empleando para su desarrollo instrumentos de recolección, como la encuesta abierta y el diario de campo, y la herramienta de análisis de datos del *software* ATLAS.ti.

Marco teórico

Para la fundamentación teórica de esta investigación, partimos de la conceptualización del deporte, la escuela y el deporte escolar, con el fin de reconocer su carácter formativo en el contexto escolar. Se entiende el deporte escolar como “todas actividades físicas y deportivas realizadas por el estudiante que pertenecen a un proyecto educativo” (Garzón Palacios y Pinto Rodríguez, 2017, p. 37). En tal sentido, para el

deporte escolar encontramos diferentes modelos de enseñanza, entre los cuales consideramos en especial el modelo para una enseñanza comprensiva del deporte, que se basa en enseñar los principios tácticos a través de juegos para facilitar la comprensión de la estructura total del deporte.

Estos fundamentos los pensamos para un contexto rural los abordamos desde una visión contraria a la definición clásica, utilizando el término “nueva ruralidad” y los tres enfoques que propone Chingate (2019): el territorial, el comunitario y el culturista, para lograr el desarrollo y uso de las competencias ciudadanas como un conjunto de conocimientos. Asimismo, tuvimos en cuenta que el Ministerio de Educación Nacional (2004) establece cuatro categorías para dichas competencias: cognitivas, emocionales, comunicativas e integradoras, y de estas últimas elegimos la autonomía, la toma de decisiones y la acción reflexiva para desarrollarlas a través del deporte marcial taekwondo.

Principales hallazgos o contribuciones

Es pertinente aclarar que la investigación sigue en curso. Con el desarrollo de las fases tres y cuatro, mediante el instrumento de recolección –una encuesta abierta compuesta por 18 preguntas–, se busca encontrar experiencias en común respecto al uso de las competencias ciudadanas en los escolares. Las preguntas 1 a 6 se refieren a la toma de decisiones; las preguntas 7 a 12, a la autonomía, y las preguntas 13 a 18, a la acción reflexiva. Además, el grupo investigador continúa con los registros en el diario de campo, para posteriormente reducir los datos a través del *software* ATLAS.ti, analizarlos y continuar con la cuarta fase (informativa). Por el momento, se han obtenido los resultados que se mencionan a continuación.

Existen visiones para el uso de las competencias ciudadanas de los estudiantes en las encuestas abiertas, pero no es clara la forma o el concepto de estas.

En las acciones de la clase de Educación Física, los estudiantes tienen actitudes de violencia, falta de respeto, desinterés y actos de fuerza intencional hacia los demás participantes.

Hay participación activa de los estudiantes en la práctica del taekwondo.

Novedad y pertinencia

El fomentar la práctica deportiva en sí misma, generar nuevas experiencias de enseñanza-aprendizaje y propiciar vínculos adecuados entre los estudiantes, los docentes y la institución son prácticas que, si tienen una intención integral, permiten cumplir, por una parte, con la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), que en su artículo 64 establece que la educación campesina y rural deberá enfocarse en actividades

que contribuyan al desarrollo humano, y por otra parte, con los propósitos de la Universidad pedagógica Nacional (UPN); en especial, los de la Licenciatura en Deporte, que en el documento base del *Proceso de renovación de registro calificado* plantea entre sus objetivos el de “Formar licenciados, con altos niveles de cualificación en los discursos, pedagogías, didácticas y metodologías del deporte, competentes para desempeñarse en los diferentes campos donde se manifiesta la práctica deportiva” (UPN, 2013, p. 27). Esto, desde un rol de educadores-formadores que lleven nuevas teorías y modelos de aprendizaje que mejoren los procesos de las instituciones.

Figura 2. Trabajo en aula



Figura 3. Reflexión en el aula



Conclusiones

El taekwondo, como deporte marcial, tiene una filosofía que sirve como contenido curricular para que en el área de Educación Física se desarrollen habilidades no solo físicas, sino también cognitivas, emocionales y sociales.

Hay interés de los escolares por practicar actividades que se alejen de las convencionales de los lineamientos curriculares, ya que son poco practicadas.

Surgen entonces las siguientes preguntas: ¿Cuál es el número indicado de sesiones para apropiarse de la filosofía del taekwondo? ¿Estas prácticas deportivas extraescolares en la institución aportan a la construcción de mejores ciudadanos?

Referencias

- Chingate, L. (2019). *Una mirada al sentido que los campesinos del sector rural de Chipaque atribuyen a sus prácticas deportivas* [Trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional]. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/17349>
- Garzón Palacios, D., Pinto Rodríguez, J. D. (2017) Componentes curriculares para el área de educación física a partir del deporte escolar para Afectar las condiciones agresivas en los niños de los grados cuarto en la institución educativa distrital tabora sede B [Trabajo de grado, Universidad Libre de Colombia]. <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/11845>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2021). *Informe nacional de resultados del examen Saber 11º 2020*.
- Ley 115 de 1994 (8 de febrero). Por la cual se expide la Ley General de Educación. *Diario Oficial* n.º 41214.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares básicos de competencias ciudadanas* (Serie Guías n.º 6), https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-75768_archivo_pdf.pdf
- Universidad Pedagógica Nacional. (2013). *Proceso de renovación de registro calificado* (Documento base). Licenciatura en Deporte.

La estrategia de aprendizaje como fundamento en la creación de recursos educativos virtuales

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Licenciatura en lenguas extranjeras con énfasis en inglés

Semillero IGPI, Investigación Generalizada para el Inglés

Autora: Julie Herrera Cordon, jherreracor@unadvirtual.edu.co

Problema de Investigación

En la creación de recursos educativos virtuales es necesario tener en cuenta diferentes aspectos; uno de ellos es la estrategia de aprendizaje de los estudiantes. El concepto de *aprendizaje* ha sufrido cambios drásticos junto con la transformación de los roles de los participantes en el proceso según los enfoques teóricos desde los cuales se aborde. Este fenómeno se refleja de igual forma en la definición de *estrategia de aprendizaje*.

Por otra parte, la integración de la tecnología en la educación genera nuevas posibilidades de interacción y agentes en ambientes virtuales. En la educación virtual es necesario elegir recursos educativos interesantes y motivadores, dado que la ausencia de interacción en los cursos puede causar una sensación de aislamiento o fracaso (Willging, Johnson, 2009, como se citaron en Janmaimool, Nunsunanon, 2021, p. 3).

Atendiendo a ello, en los sistemas de educación a distancia los docentes, especialmente los de lenguas, eligen desarrollar sus propios materiales para cubrir necesidades y requerimientos específicos de los aprendices (Memić-Fišić, Bijedic, 2017). Surge así la necesidad de redefinir el concepto de estrategia de aprendizaje, de modo que se entienda y se use en la creación de recursos educativos virtuales para el aprendizaje de una lengua.

Objetivos

Crear recursos educativos virtuales, redefiniendo para ello el concepto de estrategia de aprendizaje como proceso fundamental en la enseñanza-aprendizaje del inglés.

Identificar las ideas principales sobre el concepto de estrategia de aprendizaje desde la perspectiva de diferentes autores.

Estructurar la definición de estrategia de aprendizaje partiendo de la visión y objetivos del estudiante gestionados a través de preguntas orientadoras.

Planear recursos educativos que permitan al estudiante experimentar diferentes técnicas y descubrir su estrategia de aprendizaje.

Marco teórico

La tecnología en la educación se ha convertido en una herramienta extraordinaria que necesita de nuevas y sencillas formas de uso para mejorar los entornos educativos y, con ello, la relación entre el conocimiento y los alumnos. Como expresaron Raja y Nagasubramani (2018), con la tecnología, la transferencia de conocimiento se vuelve muy fácil y conveniente, además de efectiva. Esto significa que nuestras mentes ahora tienden a trabajar más rápido con el uso de la tecnología.

Recurso de enseñanza-aprendizaje es un término genérico que se utiliza para describir un espectro de materiales educativos que los docentes utilizan en el aula para apoyar objetivos de aprendizaje específicos establecidos en los planes de clase (Adjei et al., 2015). Los materiales de aprendizaje de idiomas son todo aquello que pueda usarse para facilitar el aprendizaje de estos, incluyendo materiales impresos y en línea (Tomlinson, 2012). Es comprensible la estrecha relación entre el docente, el material educativo y el alumno, ya que el material actúa como herramienta intermediaria del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La palabra *estrategia* tiene su origen en la palabra griega *straegos*, que a su vez está compuesta por *stratos* 'ejército' y *-ag* 'liderar'. Con respecto a la *estrategia de aprendizaje*, existen muchas definiciones. Kirby (1988) la define como la combinación de habilidades cognitivas implementadas cuando se presenta una situación que requiere aprendizaje. Oxford (1990), por su parte, afirma que son acciones específicas tomadas por el aprendiz para aprender de manera más fácil, rápida, agradable, autodirigida, efectiva y transferible a nuevas situaciones. Esta autora, además, las categoriza en directas (de memoria, cognitivas y de compensación) e indirectas (de metacognición, afectivas y sociales). En cuanto al aprendizaje de idiomas, en particular, puede decirse que la estrategia es el intento de desarrollar competencias lingüísticas y sociolingüísticas en la lengua meta. Para Ellis (1999), una estrategia

consiste en actividades mentales o conductuales relacionadas con un escenario específico del proceso general de adquisición o uso de la lengua.

El diseñador de materiales educativos no debe ignorar ninguna teoría que pueda proporcionar implicaciones prácticas (Ertmer, Newby, 1993) y, por ende, si se comprende el principio gestor en el concepto de estrategia de aprendizaje, puede complementarse con la definición de estrategia corporativa. Esta, desde el campo administrativo, se define como el patrón de decisiones que determina y revela los objetivos, propósitos o metas de una empresa y produce las principales políticas y planes para lograr esos objetivos (Andrews, como se citó en Evered, 1983).

Metodología

Se llevó a cabo una investigación cualitativa, mediante un análisis documental. Se revisaron documentos en los cuales se buscaron inicialmente las definiciones de *estrategia de aprendizaje*; luego, la etimología e historia de los conceptos de *estrategia* y *aprendizaje* de manera individual, y finalmente se revisaron documentos sobre la tecnología y los recursos educativos como mediadores del proceso de enseñanza-aprendizaje.

También se empleó el método etnográfico en la recolección de datos, considerando que la investigadora estaba enseñando y piloteando los propios recursos. Los datos se recopilaban a través de observaciones y aplicaciones, que luego se utilizaron para sacar conclusiones y mejorar los recursos.

Principales hallazgos o contribuciones

Kirby (1988) define la *táctica* como la garantía de la aplicación ordenada de operaciones cognitivas elementales –técnicas de aprendizaje–, la *estrategia* como la combinación de las tácticas mediante la formulación de un plan para superar un problema y, por último, los *estilos de aprendizaje* como parte de las características de una persona.

Por otra parte, el sistema de aprendizaje propuesto por Oxford (1990) aborda estrategias directas e indirectas, las cuales se subdividen en procesos de memorización, cognición, compensación, metacognición, afectivos y sociales. Estos procesos, sin embargo, podrían entenderse más bien como tácticas y no como estrategias. La estrategia, como la concibe Kirby (1988), es consistente con la definición de estrategia corporativa, y es por ello que para organizar y materializar de un plan de acción para el aprendizaje es preciso contar con una meta y unos objetivos claros.

Se requiere una articulación entre los mapas de decisiones y la manera de crear/articular una estrategia de aprendizaje mediante las preguntas ¿Qué quiero? ¿Cómo

puedo lograrlo? ¿Qué necesito para lograrlo? ¿Con qué cuento para lograrlo? ¿Qué voy a hacer? Y, finalmente, es preciso discriminar aquellos que aspectos que no aportan a la estrategia o que son insolucionables; por ejemplo, los aspectos de orden económico, afectivo y familiar.

Novedad y pertinencia

La creación de recursos educativos para el aprendizaje de una lengua que faciliten la exposición de diferentes técnicas o tácticas de aprendizaje a los alumnos promueve el descubrimiento y la aplicación de estrategias apropiadas de aprendizaje. Esto da como resultado una mayor motivación y confianza.

Para el diseño de recursos educativos virtuales, es indispensable contar con un concepto de estrategia de aprendizaje que proporcione una comprensión del proceso del estudiante en el momento de la elección del tipo de tareas y actividades que estos contengan, de manera que se fomente en el estudiante la responsabilidad de asumir su propio aprendizaje. Los docentes diseñadores deben proporcionar a los alumnos acceso a recursos metodológicos, de modelado y orientadores, con el fin de ayudarles a progresar para que logren el éxito académico.

Discusión y conclusiones

Los resultados de la búsqueda arrojaron una gran variedad de definiciones de estrategia de aprendizaje y de formas de clasificación de estas. La propuesta de Kirby (1988) ofrece una distinción entre tácticas o técnicas, estrategia y estilos de aprendizaje en el planeamiento del proceso de aprendizaje. En esta propuesta, el significado de estrategia es más cercano al significado original de la palabra –implica dirección o gestión– y a la definición dada desde la administración, de la que se extrae la necesidad de establecer una meta y objetivos claros para la planeación de la acción y las políticas que se pueden traducir en las reglas de conducta que el estudiante se impone para la consecución de sus objetivos.

Por otra parte, Oxford (1990) propone una clasificación muy completa y acertada de los diferentes tipos de estrategias, incluyendo diferentes dimensiones –memoria, cognición, compensación, metacognición, afectiva y social–, agrupadas en dos categorías: directas e indirectas.

Considerando la definición de táctica y de estrategia que provee Kirby (1988), se puede extrapolar este concepto a la clasificación de Oxford –reemplazando *estrategias* por *tácticas*– y, así, entender que la planeación que forma parte de la estrategia incluye un conjunto de técnicas y procesos, algunos de los cuales ocurren de manera simultánea al exponer al estudiante a estímulos o experiencias. A partir de ello, se completa un proceso de aprendizaje y se obtienen resultados. La consecución de los

objetivos motivará al estudiante a continuar utilizando el mismo plan o a replantear las técnicas utilizadas.

En conclusión, la estrategia de aprendizaje de una lengua se puede definir como la combinación de diferentes técnicas o tácticas de aprendizaje desde sus distintas dimensiones, teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje del estudiante, para favorecer el desarrollo de sus habilidades lingüísticas y comunicativas en la lengua meta.

Referencias

- Adjei, H., Sarkodie Baffoe, R., Ampofo Ansah, C., Sarkodie Baffoe, M. (2015). The impact of teaching learning resources in teaching business management. *European Journal of Business and Management*, 7(21), --75.
- Ellis, R. (1999). *The study of second language acquisition*. Oxford University.
- Ertmer, P. A., Newby, T. J. (1993) Behaviorism, cognitivism, constructivism: comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50-72. <https://doi.org/10.1111/j.1937-8327.1993.tb00605.x>
- Evered, R. (1983). So what is strategy? *Long Range Planning*, 16(3), 57-72.
- Janmaimool, P., Nunsunanon, S. (2021). *Online vs. face to face lecture courses: factors impacting the effectiveness of online learning*. Preprints. <https://www.preprints.org/manuscript/202107.0306/v1>
- Kirby, J. R. (1988). Style, strategy, and skill in reading. En R. R. Schmeck (Ed.), *Learning strategies and learning styles*. Plenum.
- Memić-Fišić, I., Bijedic, N. (2017). Teaching materials for ESL distance learning. *ExELL explorations in English language and linguistics*, 5(1), 40-54. <https://doi.org/10.2478/exell-2018-0003>
- Oxford, R. (1990). *Language learning strategies: what every teacher should know*. Heinle & Heinle.
- Raja, R., Nagasubramani, P. C. (2018). Impacto f modern technology in education. *Journal of applied and advanced research*, 3(S1), S33-S35. <https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3iS1.165>
- Tomlinson, B. (2012). Materials development for language learning and teaching. *Language Teaching*, 45(2), 143-179. <https://sci-hub.ru/https://doi.org/10.1017/S0261444811000528>

Inclusión educativa para estudiantes en situación de discapacidad auditiva en la Institución Educativa de Santa Librada del distrito de Santiago de Cali durante el año 2023

Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

Programa: Trabajo Social

Semillero PRACINSO, Praxis, Conceptualización e Innovación Social

Autoras: Laura Valentina Conde Llalles, laura.conde-l@uniminuto.edu.co, Julieth Yesenia Macías Guerra, julieth.macias@uniminuto.edu.co

Problema de investigación

La discapacidad auditiva tiene efectos en la vida de los niños, niñas y adolescentes (NNA), ya que afecta el habla, el estado emocional, la conducta y el desarrollo social. Por ello, la inclusión educativa constituye un gran reto tanto para los NNA como para los maestros, ya que la realidad social corresponde a la necesidad de garantizar los derechos fundamentales. Sin embargo, la cobertura educativa y de atención especial para NNA con discapacidad auditiva que favorezca y promueva su aprendizaje son reducidas. De ahí surge el interés por la inclusión educativa como tema central de esta investigación.

En el contexto colombiano se encuentran pocos intérpretes o maestros que dominen la lengua de señas, lo cual dificulta la comunicación entre quienes intervienen en los procesos educativos: docentes, familiares y estudiantes, entre otros, tanto oyentes como no oyentes. Además, son escasos los recursos en las instituciones educativas para proveer y hacer uso de herramientas tecnológicas (TIC) que faciliten el aprendizaje y actividades escolares en el aula de clase.

Por consiguiente, se formula la siguiente pregunta: ¿De qué manera la Institución Educativa de Santa Librada promueve la inclusión educativa de niños, niñas y adolescentes en situación de discapacidad auditiva? Lo anterior, comparado con las

cifras de matrículas vigentes en la ciudad de Santiago de Cali que dan cuenta de la inserción educativa.

Objetivos

Objetivo general

Analizar el proceso de inclusión educativa desde la Oferta Bilingüe Intercultural con Sordos (OBIS) para los estudiantes en situación de discapacidad auditiva en la Institución Educativa de Santa Librada, del distrito de Santiago de Cali.

Objetivos específicos

- Describir la operación del programa para población en situación de discapacidad auditiva y del habla en la Institución Educativa de Santa Librada.
- Conocer la percepción e impacto de la OBIS en maestros, directivos y estudiantes en situación de discapacidad auditiva.
- Realizar un análisis comparativo referente a la inserción educativa de la OBIS y la población en situación de discapacidad auditiva en la ciudad Santiago de Cali.

Marco teórico

Para abordar el tema de inclusión educativa para las personas en situación de discapacidad auditiva, es importante comprender su significado y los factores del individuo en sociedad. La discapacidad auditiva, según el maestro de audición y lenguaje Jorge Carrascosa García (2015, p. 102), “se define como la pérdida de la función anatómica y/o fisiológica del sistema auditivo, y tiene su consecuencia inmediata en una discapacidad para oír, lo que implica un déficit en el acceso al lenguaje oral”. Sin embargo, quienes presentan este tipo de discapacidad tienen su propio sistema de comunicación: la lengua de señas. En este caso, la lengua de señas colombiana, que ha sido sistematizada por el Instituto Nacional para Sordos (INSOR). No obstante, esta lengua no resulta efectiva en muchas ocasiones debido al poco conocimiento y dominio que la sociedad tiene de ella.

Según la UNESCO (s. f., párr. 1) “la educación inclusiva se esfuerza en identificar y eliminar todas las barreras que impiden acceder a la educación y trabajo en todos los ámbitos, así, se plantea su intervención desde el plan de estudio hasta la pedagogía y la enseñanza”, y se enmarca en el objetivo de desarrollo sostenible 4. Por lo tanto, la inclusión educativa no se refiere solo a que los NNA ingresen a una institución educativa y se integren, sino a que su participación en la vida escolar fomente su autonomía y facilite el desarrollo capacidades sociales, cognitivas, culturales y motrices que les permitan mejorar su calidad de vida, en un entorno educativo en el que se sientan acogidos y aceptados en sociedad.

En consecuencia, como lo señala el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2017), en el *Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva*:

La atención educativa a las personas con discapacidad no puede restringirse solamente a habilidades académicas o propiamente intelectuales. También debe preguntarse por el contexto del individuo, su bienestar emocional y social, sus redes de apoyo, las posibilidades de participación con que cuenta, sus capacidades de adaptación a los diversos entornos en los que convive y se desarrolla (p. 21)

Y en ese contexto, la familia constituye la primera red de apoyo del menor, ya que influye en el proceso de inserción educativa, por lo cual es necesaria la atención integral para el estudiante y la familia, de tal manera que se cuente con una corresponsabilidad hacia la institución educativa, el Estado y familia.

Metodología

La investigación realizada fue transeccional y de metodología mixta, combinandodos enfoques: el interpretativo y el positivista. en el enfoque cualitativos, se implementaron tres entrevistas semiestructuradas a profesores, directivos y estudiantes en situación de discapacidad auditiva, con el fin de analizar y conocer perspectivas sobre la OBIS y sus impactos. Por otro lado, a nivel cuantitativo se llevó a cabo una revisión documental y se compararon datos del colegio con datos estadísticos de la ciudad de Santiago de Cali sobre inclusión educativa de la población en situación de discapacidad auditiva.

Con el fin de analizar y estudiar el proceso de inclusión educativa, los datos recolectados se distribuyeron en las siguientes categorías de análisis : Barreras y dificultades del proceso de inserción educativa, Retos, adaptaciones y modificaciones en el proceso de aprendizaje y Potencialidades o aspectos positivos de la OBIS.

Principales hallazgos o contribuciones

Entre las barreras y dificultades que se evidenciaron en la entrevista realizada a una docente respecto al proceso de inserción educativa, la principal es el desconocimiento generalizado de la lengua de señas y sobre educación especial para la comunidad sorda por parte de los docentes. Por consiguiente, suele haber aislamiento o dificultades en el aprendizaje en algunas asignaturas, debido a la confusión de términos y significados en el uso de la lengua de señas colombiana y usos regionales. Teniendo en cuenta la dificultad de aprendizaje, las capacidades, las habilidades y las potencialidades de cada estudiante, se utiliza el plan individual de ajustes razonables (PIAR), que son acciones, adaptaciones, estrategias, apoyos y recursos necesarios

para cada estudiante, a pesar de que se incorpore el diseño universal establecido por el MEN.

Según el censo realizado por Instituto Nacional para Sordos (INSOR) y el MEN (2018), en Santiago de Cali viven 784.584 personas sordas, esto es el 4,9 % del Valle del Cauca, y hay tan solo 421 estudiantes sordos matriculados en algún colegio de Cali. En contraste con las anteriores cifras, la Institución Educativa de Santa Librada actualmente acoge a 66 estudiantes sordos, 46 de ellos en la jornada diurna y 20 en la jornada nocturna. Esto corresponde al 15,6 % del total de estudiantes sordos matriculados en Cali. Cabe anotar que la de Santa Librada es una de las instituciones educativas que concentran matrícula de estudiantes sordos en Cali.

Novedad y pertinencia

Este trabajo contribuye con el análisis de las perspectivas de los estudiantes en situación de discapacidad auditiva, maestros y directivos, a partir de la información obtenida mediante las entrevistas semiestructuradas. Se reconocen las experiencias, alcances y dificultades en la implementación de la OBIS en el marco de la atención integral a la población en situación de discapacidad auditiva. Además, promueve que los estudiantes no sean considerados desde las limitaciones debidas a una discapacidad, sino desde las capacidades y cualidades que poseen y pueden desarrollar, favoreciendo así las acciones de equidad en el sistema educativo.

Desde el componente social, se espera una apropiación social de la OBIS por parte de la comunidad educativa frente a la oferta educativa (OBIS), en la que se ha construido un conocimiento colectivo entre estudiantes oyentes y no oyentes, con la comunidad educativa en general. Asimismo, se busca visibilizar los impactos de la inserción educativa de niños niñas y adolescentes en situación de discapacidad auditiva y del habla, a quienes se les garantiza el derecho fundamental de la educación. Por otro lado, se resalta un análisis crítico y comparativo sobre la inclusión educativa de esta población en la ciudad de Santiago de Cali, que muestra, por una parte, la baja cobertura que hay en el momento, y por otra parte, que la Institución Educativa de Santa Librada es un referente importante de inclusión educativa con atención integral.

Discusión y conclusiones

En la Institución Educativa de Santa Librada del distrito de Santiago de Cali se han implementado acciones positivas en cuanto a la inclusión educativa. Así lo demuestran los resultados de esta investigación y datos de encuestas cuantitativas y cualitativas realizadas por el INSOR y el MEN. Dichas acciones han beneficiado a las personas con discapacidad auditiva, al permitirles matricularse en una institución educativa de calidad que cuenta con la Oferta educativa Bilingüe Intercultural con

Sordos (OBIS), los cuales los docentes acceden a ellos y a los estudiantes se les facilita el aprendizaje, seguido de ellos los docentes los partícipes de cada desarrollo y aprendizaje de cada uno de sus estudiantes.

En la investigación se planteó el propósito de conocer las perspectivas de los estudiantes de la oferta educativa (OBIS), maestros y directivos mediante las entrevistas semiestructuradas, reconociendo las experiencias, alcances y dificultades en la implementación de la Oferta Bilingüe Intercultural con Sordos. La atención integral a la población en situación de discapacidad auditiva es fundamental para que los estudiantes no sean vistos desde las limitaciones de una discapacidad, sino desde sus capacidades, habilidades y cualidades, que pueden desarrollarse.

En conclusión, es importante incentivar el aprendizaje de lengua de señas en la sociedad, para que se logre una comunicación fluida y asertiva entre las personas oyentes y no oyentes, para que todas puedan participar en el proceso de inclusión educativa que aporta al desarrollo personal, social, laboral y cultural de la comunidad sorda. Por otro lado, es necesaria la interacción de los estudiantes de la OBIS con los oyentes desde la modalidad integrada; no obstante, algunas asignaturas deben ser especializadas para la comunidad en situación de discapacidad auditiva, entendiendo que no cuentan con los mismos conocimientos previos, pues el español es su segunda lengua.

Por último, la familia es reconocida como el núcleo fundamental y red de apoyo para los niños, niñas y adolescentes. Esta debe acompañar, motivar y apoyar el proceso de inserción educativa desde la corresponsabilidad.

Referencias

- Carrascosa García, J. (2015). La discapacidad auditiva. Principales modelos y ayudas técnicas para la intervención. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, 1(2), 101-113.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva*. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-360293_foto_portada.pdf
- Ministerio de Educación Nacional, Instituto Nacional para Sordos. (2018). *Ficha de datos poblacionales. Valle del Cauca: datos generales*. <https://www.insor.gov.co/home/descargar/Infografi%CC%81as-Datos-poblacionales-comunidad-sorda-Valle-del-Cauca-y-Cali.pdf>
- UNESCO. (2023, 6 de enero). *La inclusión en la educación*. <https://www.unesco.org/es/education/inclusion>

La enseñanza de las matemáticas en la educación infantil: una inmersión en los manuales escolares

Universidad del Tolima, Educación Abierta y a Distancia, sede Kennedy

Programa: Licenciatura en Educación Infantil

Semillero de Investigación Historia de los Saberes Escolares en el Preescolar

Autora: Angie Nataly Orduz Osorio, anorduzo@ut.edu.co

Problema de investigación

A través de la historia de la educación en Colombia, se ha vuelto natural la forma de enseñar las matemáticas de la educación infantil, generalmente apoyada en lo que se propone en los manuales escolares. Sin embargo, se ha cuestionado sobre lo que es natural, y esto se convierte en un constructo cultural que desempeña varias funciones al mismo tiempo. Los manuales escolares pueden entenderse como herramientas pedagógicas para facilitar el aprendizaje, e incluso para ayudar a los maestros en la labor de la enseñanza; pero también reflejan tradiciones y utopías pedagógicas de una época, puesto que a través de ellos se expresan las condiciones de existencia de las matemáticas.

En ese sentido, los manuales escolares se constituyen como referencias de exploración en las que es factible examinar, en especial en los manuales de preescolar, la forma como se han enseñado las matemáticas, mediante la identificación, descripción, análisis y caracterización de sus condiciones de existencia y formas de operar en las escuelas, convirtiéndose así este campo en un objeto de estudio relevante y por explorar, tanto en el ejercicio investigativo como en la formación de los estudiantes.

Objetivos

Objetivo general

Describir las condiciones de existencia de la enseñanza de las matemáticas en la educación infantil enunciadas en los manuales escolares, en términos de su procedencia, función y funcionamiento, a través del método arqueo-genealógico de Michel Foucault.

Objetivos específicos

- Identificar los contenidos de enseñanza de las matemáticas que se formulan en los manuales escolares para la educación preescolar, mediante el uso de las herramientas del método arqueo-genealógico.
- Analizar la función de la enseñanza de las matemáticas en los manuales escolares para la educación preescolar, a través del enfoque arqueo-genealógico foucaultiano.
- Caracterizar el funcionamiento de la enseñanza de las matemáticas en los manuales escolares para la educación preescolar, mediante el método arqueológico-genealógico de Michel Foucault.

Marco teórico

Esta investigación se fundamenta en las categorías de análisis *saber escolar* y *manuales escolares*. En cuanto a la primera categoría, se recurre a los trabajos de autores internacionales como André Chervel (1991), Ivor Goodson (1991), Dominique Julia (2000), entre otros; y nacionales como Zuluaga (2003), Álvarez (2015), Marín (2015), Ríos (2015), Martínez (2018), Silva (2018) y Cárdenas (2018), especialmente. Mediante estos abordajes, se ha logrado comprender que la noción de saber, en algún momento trabajada por Michael Foucault, se relaciona con un modo de ser del pensamiento, que es configurado para el gobierno de sí y de los otros, pero, para el caso de la escuela, asume una forma específica que se relaciona con aquello que enseña el maestro en el aula, constituido por contenidos de enseñanza, metodologías, intenciones pedagógicas, materiales y recursos didácticos, tiempos de enseñanza y formas de evaluación que funcionan de manera articulada con la práctica pedagógica. Cabe señalar, por otro lado, que este concepto de saber escolar se encuentra configurado como algo decible y visible de la escuela, que es mutable e histórico, y que funciona de forma determinada en cada época. En cuanto a la categoría de los manuales escolares, se recurre a los estudios realizados por De Puelles Benítez (2000), Quiceno, (2001), Choppin (2001), Ossenbach y Somoza (2001), Cardona (2007), Varela (2010), para quienes los manuales escolares son libros destinados a la enseñanza que incluyen los contenidos esenciales de una disciplina o materia, en los cuales es posible

determinar los modos de subjetivación de los sujetos y tecnologías de gobierno que se usan para regular sus comportamientos.

Metodología

Esta investigación, metodológicamente, se enmarca en el enfoque arqueo-genealógico de Michel Foucault y surge de las respectivas indagaciones, rastreos y selección de las fuentes; en este caso, de los manuales escolares en la educación preescolar, específicamente los de matemáticas, donde se exponen contenidos relacionados con las nociones espaciales, figuras geométricas y campos numéricos, entre otros. En ellos se manifiesta la forma como han funcionado estos contenidos a través de la historia: lo que es natural e inquebrantable, e induce a conocer diferentes formas de entender el saber matemático. Por lo tanto, permiten rastrear en cada estrato de la historia las verdades que se instituyen.

El investigador adopta entonces dos roles: el de arqueólogo y el de genealogista. Para el ejercicio arqueológico, es necesario constituir un archivo documental, a partir del cual se identifican las enunciaciones, describiendo en últimas, lo que se dice y sucede en un momento dado, en una época, y se analiza su contenido para identificar los enunciados, juegos de acciones, conflictos e intereses que convergen. Estos permiten realizar un fichaje y elaborar una matriz analítica en la cual se condensa la información para que esta apoye los análisis y la producción escrita. Así mismo, se determinan los espacios de enunciación del acontecimiento (colateral: lo que se ve; correlativo: lo que se dice, y complementario: lo que se hace) y se elaboran ideas que permiten aproximarse a la comprensión de este fenómeno y descubrir las condiciones en las que se introducen en particular las matemáticas como un saber escolar con su metodología, propósitos y contenidos para apoyar los procesos de preescolarización infantil.

Hallazgos y contribuciones

Gracias a las exploraciones efectuadas, se ha logrado evidenciar que, según los manuales escolares para la educación preescolar, se enseñan ciertos contenidos asociados al aprendizaje de las figuras geométricas y los colores, utilizando para ello ilustraciones grandes y temas básicos de la matemática para cada nivel, organizados de la siguiente manera:

Colores y formas: color amarillo, círculos, color rojo.

Números y opuestos: número cero, grande y pequeño, alto y bajo, más grande que, menos que, completa la secuencia, poco y mucho, encuentra la figura.

En relación con los objetivos, en estos manuales se resalta la forma en la que funcionan los contenidos de enseñanza y su propósito. Se instauran de esta manera frente a los beneficios habilidades o destrezas que se desarrollan en el sujeto, por medio de la descripción de cada uno de los contenidos de enseñanza que conforman el saber matemático. Se empieza a sospechar si realmente es posible que todo pueda trabajarse de esta manera, si realmente estos contenidos invitan al niño a actividades de aprendizaje que despierten su curiosidad y corresponden a la etapa de desarrollo en la que se encuentran.

Novedad y pertinencia

El estudio del saber relacionado con los manuales escolares en el preescolar, específicamente los de matemáticas, es un campo que hasta ahora no había sido explorado, a pesar de ser una disciplina muy marcada a través de la historia. Por eso, al analizar las condiciones de existencia de los saberes escolares, en este caso, el de las matemáticas, lo que se pretende, en la perspectiva cherveliana, es dar cuenta de la procedencia, función y funcionamiento de este saber, lo que, a la vez, permite analizar las verdades que ya están instauradas y que siempre se han trabajado, el porqué de las cosas, de dónde provienen, cuál es la función de los contenidos que se enseñan y cómo funcionan detallando específicamente el saber matemático para considerar qué se quiere enseñar, cómo se enseña, para qué se enseña, por qué se enseña, e indagar sobre aquellas verdades que ya están instauradas y cómo por medio de los manuales escolares en el preescolar se pueda llegar a sospechar de las mismas.

Discusión y conclusiones

Se han elaborado algunas aproximaciones, según las fuentes de investigación exploradas, en relación con el predominio de contenidos de enseñanza asociados al campo numérico y geométrico que se articulan al desarrollo del pensamiento lógico-matemático, específicamente, con habilidades relacionadas con los procesos de seriación, clasificación y numeración. Respecto a los objetivos, los manuales escolares para la educación preescolar muestran una tendencia al desarrollo del pensamiento lógico-matemático, el conocimiento de aspectos matemáticos y el aprestamiento en este campo del saber. En cuanto con el modo de funcionamiento, se emplean actividades didácticas dirigidas al aprendizaje de este saber.

Referencias

- Chervel, A. (1991). Historia de las disciplinas escolares. Reflexiones sobre un campo de investigación. *Revista de Educación*, (295), 59-111.
- Choppin, A. (2001). Pasado y presente de los manuales escolares (M. Soto Lucas, Trad.). *Educación y Pedagogía*. 13(29-30), 209-229.
- De Puellas Benítez, M. (2000). Los manuales escolares: un nuevo campo de conocimiento.
- Dominique, J. (2000). Pour une géographie européenne du pèlerinage à l'époque moderne et contemporaine. Pour une géographie européenne du pèlerinage à l'époque moderne et contemporaine, 1000-1124.
- Goodson, I. (1991). La construcción social del currículum. Posibilidades y ámbitos de investigación de la historia del currículum. *Revista de Educación*, (295), 7-37.
- Quiceno, H. (2001). El manual escolar: pedagogía y formas narrativas. *Educación y Pedagogía*. Medellín: Facultad de Educación, 13(29-30), 53-67.

Transformaciones de la imagen corporal en mujeres y población LGBTIQ+ practicantes de pole sport de academias en Colombia y México

Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Rectoría Virtual

Programa: Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte

Semillero Deporte, Actividad Física y Escuela

Autora: Ana Liliana Duarte Avendaño. ana.duarte-a@uniminuto.edu.co

Problema de Investigación

La apariencia física es la primera fuente de información en la interacción social, es la realidad física, y sabemos que la fealdad, la desfiguración, la deformación congénita, los traumatismos, entre otros factores, pueden llegar a aumentar el riesgo de problemas psicosociales de las personas que los padecen (Salaberria et al 2007, p. 171). Por tanto, al referirse al cuerpo y la percepción asumida sobre él, más su valor como instrumento de interacción, la práctica polera, en todas sus modalidades, se presenta como una actividad que limita la participación debido a los estándares estéticos asumidos socialmente.

Teniendo en cuenta lo anterior, se reconoce que en el pole sport existen particularidades que pueden limitar la participación de personas que no hacen cumplir con los cánones hegemónicos de belleza, entre los que se encuentra, por ejemplo, la indumentaria. Por tanto, para muchas personas se convierte en un mecanismo de inseguridad, debido a la no aceptación de su cuerpo, a causa de la cual reprimen el deseo, la intriga, el riesgo de hacer algo fuera de lo común, independientemente de lo deportivo, y no llegan siquiera a saber cómo se sienten y cómo se ha transformado el autoconcepto de las personas que sí lo practican deportivamente (Alfaro Coles, 2020).

Respecto a los componentes perceptivos, subjetivos y conductuales, Rosen (1943) plantea, desde la perspectiva del psicoanálisis, que la forma en que algunas personas conciben el cuerpo en situaciones específicas está marcada por la vergüenza o el

tabú, sin embargo, sobre esta problemática inicia en la caracterización de los adultos y una notoria ambivalencia, desconocimiento o moralismos que posiblemente limiten el acceso, la práctica y su reconocimiento como deporte.

Objetivos

Objetivo general

Determinar las transformaciones de la imagen corporal en mujeres y población LGBTQ+ por medio de la práctica del pole sport.

Objetivos específicos

- Caracterizar las impresiones que tienen las personas pertenecientes a academias de pole sport en Colombia y México sobre su propio cuerpo.
- Describir los cambios que han tenido sobre su imagen corporal desde la práctica del pole sport.
- Examinar posibles incidencias de la práctica del pole sport en la mejora de la percepción de la imagen corporal de las personas pertenecientes a academias de pole sport en Colombia y México.

Marco teórico

Para Reich (2000), la imagen corporal es un constructo complejo que incluye tanto la percepción que tenemos de todo el cuerpo y de cada una de sus partes como del movimiento y límites de este; la experiencia subjetiva de actitudes, pensamientos, sentimientos y valoraciones que hacemos y sentimos, y el modo de comportarnos derivado de las cogniciones y los sentimientos que experimentamos.

Cuerpo: Las perspectivas monistas engloban una serie de teorías que basan la concepción del individuo en una esencialidad integrada en un todo (Starobinsky, 1991; Whitehead, 1992).

Deporte: Es estudiado por diversas disciplinas, como la sociología, la filosofía, la biomecánica, la educación y la historia. Como afirma García Ferrando (1990, p. 29), el deporte abarca las distintas manifestaciones en diversos órdenes de nuestra sociedad, de manera que en los últimos años se habla de la industria deportiva como grupo diferenciado que ofrece actividades de distracción, entretenimiento, espectáculo, educación, pasatiempo y, en general, bienes y servicios relacionados con el ocio y la actividad física, competitiva y recreativa.

El pole sport es una actividad que combina coreografías y elementos de danza, gimnasia y acrobacias ejecutadas en un poste vertical de más de tres metros de altura, con un diámetro que oscila entre 50 y 40 mm. Durante los últimos diez años, el pole sport ha evolucionado a partir del pole dance, dejando a un lado la connotación

negativa de este, para convertirse en una forma no sexual de deporte, organizado a nivel nacional e internacional. Así, se está volviendo cada vez más popular en la danza y el fitness, como práctica que exige mucho a la condición física, fuerza de agarre y coordinación de los atletas (Ortiz Saldaña et al., 2017).

Metodología

En el estudio que se viene desarrollando se ha optado por la investigación cualitativa, porque esta permite observar, comprender y describir los fenómenos propios de la realidad indagada desde el componente de la naturalidad de los participantes y la relación con el contexto que transitan (Hernández Sampieri et al., 2014). Para su desarrollo, se eligió el método hermenéutico interpretativo, pues este “provee una alternativa propia para la interpretación [...]. La hermenéutica es, en sentido general, el estudio de la comprensión y de la interpretación, y en sentido particular, la tarea de la interpretación” (Quintana, Hermida, 2019, p. 75). De esta manera, se asumen posibles puntos de encuentro que posibiliten la comprensión del deporte y su incidencia en la configuración de la imagen corporal.

Para la recolección de información, se recurrió a instrumentos como las entrevistas semiestructuradas y los diarios de campo, que posibilitaron, en palabras de Quintana y Hermida (2019, p. 76), una triple mirada: “(i) la hermenéutica como lectura, (ii) la hermenéutica como explicación y (iii) la hermenéutica como traducción, lo que permite apreciar la complejidad y, a la vez, especificidad de la hermenéutica como teoría y como método interpretativo para la comprensión”. Esto, con el propósito de hallar, en la dispersión del discurso, posibles categorías propias de la experiencia de los participantes.

En este momento, el estudio se encuentra en curso, en el proceso de la discusión, mediante la cual se busca establecer una relación entre los antecedentes inicialmente presentados y las categorías fundamentales.

Novedad y pertinencia

A nivel internacional, desde el continente asiático, los hallazgos sugieren que quienes practican el pole construyen identidades no estigmatizadas a través de su participación en esta actividad. De esta manera, los participantes y la comunidad crean una atmósfera social en la cual su participación no es estigmatizada; por el contrario, se dedican con seriedad a formar su propia interpretación de la práctica, desarrollando así seguridad respecto a su imagen corporal.

En el continente europeo, particularmente en España, se encuentran datos similares plasmados en la *Encuesta de hábitos deportivos 2015-2020* (Ministerio de Cultura y Deporte, 2020), cuyos resultados indican que la principal motivación de práctica está relacionada con la diversión o entretenimiento. Además, según la bibliografía

encontrada, el disfrute se relaciona de manera directa con las necesidades psicológicas básicas de los participantes: autonomía, competencia y relación según la teoría de autodeterminación, lo que nos lleva hacia la realización positiva del autoconcepto y a la transformación personal.

Finalmente, en el ámbito nacional, se resalta la imagen corporal como dinámica, es decir, como algo que se construye y modifica a lo largo de la vida a partir de estímulos sensoriales en términos de cuerpo y espacio, así como de estímulos socioculturales involucrados en la autoestima y el rendimiento deportivo.

Conclusiones

Se reconoce que en la práctica del pole sport existen particularidades que pueden llegar a limitar la participación de personas que no responden a los cánones hegemónicos de belleza. La imagen corporal se construye y deconstruye a lo largo de la vida, por tal razón, la configuración del archivo documental permite evidenciar que las experiencias del pole sport favorecen la percepción de los participantes y legitiman la práctica de este deporte.

Referencias

- Alfaro Coles, M. J. (2020). *Pole dance con pedagogía del amor* [Trabajo de grado de maestría, Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/20145>
- García Ferrando, M. (1990), *Aspectos sociales del deporte*, Alianza.
- Hernández Sampieri, R., Valencia, S. M., Soto, R. C. (2014). Construcción de un instrumento para medir el clima organizacional en función del modelo de los valores en competencia. *Contaduría y administración*, 59(1), 229-257.
- Saldaña, C. G, Fernández Gavira, J, Grimaldi Puyana, M., Gálvez Ruiz, P., Sánchez Oliver, A. J. (2017). Evaluación de los factores motivacionales en la práctica del Pole Sport: validación preliminar. *Revista de Psicología del Deporte*, 26(3), 62-67.
- Quintana, L., Hermida, J. (2019). La hermenéutica como método de interpretación de textos en la investigación psicoanalítica. *Perspectivas en Psicología*, 16(2), 73-80.
- Reich, W. (2000). Diagnostic interview for children and adolescents (DICA). *Journal of American Child and Adolescent Psychiatry*, 39(1), 59-66.
- Rosen, E. (1943). Copernicus and the discovery of America. *Hispanic American Historical Review*, 23(2), 367-371.
- Salaberria, K., Rodríguez, S., Cruz, S. (2007). Percepción de la imagen corporal. *Osasunaz*, 8(2), 171-183.
- Starobinsky, J. (1991). Historia natural y literaria sobre la percepción corporal. En R. Nadaff, N. Tazi, M. Feher (Coords.), *Fragments para una historia del cuerpo humano* (vol. 2, pp. 351-394). Taurus.
- Whitehead, M. (1992). The concepts and principles of equity and health. *International Journal of Health Services*, 22(3), 429-445.

Mesa
de
Ciencias Humanas
y de la Comunicación



Red Urbana Ecoproductiva y Social: Plan de Mejoramiento Integral para la UPZ 89 San Isidro Patios

Universidad Católica de Colombia

Facultad de Diseño, Programa de Arquitectura

Semillero Taller de Diseño Social

Autores: Ana Belén Real Afanador, abreal51@ucatolica.edu.co; Juan David Basto Garzón, jdbasto53@ucatolica.edu.co; Johan Camilo Romero Buitrago, jcromero62@ucatolica.edu.co; Stephania García Forero, sgarcia59@ucatolica.edu.co

Problema de investigación

Se presenta un proyecto académico de revitalización urbana en la UPZ 89 de San Isidro Patios, ubicada en la ciudad de Bogotá, en la localidad de Chapinero. Esta UPZ es un territorio de origen informal que se desarrolló aislado del casco urbano, en medio de un área que pertenece a la reserva ambiental forestal de los cerros orientales y que hace parte del bosque alto andino de la ciudad. Debido a su ubicación, en medio de un territorio ecológicamente estratégico, y a la falta de un desarrollo urbano planificado, en esta zona se presentan graves problemas ambientales, como lo son la deforestación y la contaminación de los cuerpos hídricos, ocasionadas por las construcciones informales a lo largo de los cuerpos de agua.

Con la llegada de este tipo de comunidades, se pueden causar problemas sociales y espaciales, entre los cuales está la falta de infraestructuras suficientes y adecuadas para la movilidad peatonal y vehicular. Por tratarse de un barrio informal, hay falta de prestación de servicios sociales y de bienestar, y en consecuencia, “vertimientos que diariamente son arrojados a la quebrada por la ausencia de alcantarillado y que aumentan los riesgos de eventos epidemiológicos a las comunidades que allí viven” (Conservación Internacional Colombia, Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013, p. 8).

Así mismo, hay déficit de espacios públicos debido a sus altas pendientes, y la falta de proyección en la construcción de los barrios conlleva bajas condiciones de habitabilidad y de seguridad urbana.

Objetivos

Se tienen presentes cinco sistemas: ambiental, de movilidad, productividad, equipamiento y vivienda, enfocados en el ecoturismo, buscando mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector, mediante “una actividad humana cuyo objetivo es recuperar de forma asistida las dinámicas naturales tendientes a restablecer algunas trayectorias posibles de los ecosistemas históricos o nativos de una región” (Vargas, Mora, 2007, p. 19), en términos de vivienda, movilidad, salud y seguridad. En tal sentido, algunos de los objetivos planteados son los siguientes:

- Inclusión y participación de la comunidad en el proceso de diseño e implementación de las estrategias, con el fin de garantizar su sostenibilidad y apropiación por parte de los habitantes del sector, mediante visitas a la UPZ en las que se interactúe con los habitantes y líderes, compartiendo sus ideas y propuestas.
- Conservación y protección del medio ambiente y la biodiversidad, ya que las quebradas se encuentran actualmente contaminadas por basura y asentamientos informales en la zona, por lo cual se propone una reubicación de estas m con 15 m a 30 m de ronda.
- Mejora de la movilidad y accesibilidad universal para todas las personas, ya que la zona cuenta con pendientes de hasta 10 %, en su mayoría sin pavimentar y sin delimitación de andén, lo que dificulta el desplazamiento para las personas de movilidad reducida o ancianas y causa problemas entre vehículos y peatones.
- Fomento de turismo sostenible y desarrollo económico local, para garantizar empleo en el sector con viviendas productivas, ya sea con locales comerciales o arrendamiento de vivienda, y senderos sostenibles para la comunidad.

Marco teórico

El barrio San Isidro, ubicado en la parte alta de Chapinero, sobre los cerros orientales de Bogotá, se encuentra en proceso de legalización y enfrenta diversos problemas urbano-ambientales. Entre las dificultades presentes, se destacan la deficiencia de vías vehiculares que conecten el sector con otros barrios y la ciudad, así como el deterioro de las vías existentes. Además, se observa la carencia de suficiente espacio público, la ausencia de zonas verdes y la falta de áreas de protección. La contaminación de la quebrada Morací es otro asunto preocupante en la zona. Las diferencias en las tipologías de construcción y el mal estado de los equipamientos existentes también contribuyen a los problemas del lugar. Esta problemática encuentra sus

raíces en la historia poblacional del barrio, las formas de ocupación del territorio y la relación entre lo urbano y lo rural en el contexto más amplio de la ciudad. Es importante resaltar que el barrio se sitúa por encima de la cota establecida por el distrito, lo que aumenta su complejidad.

La UPZ San Isidro Patios, por su parte, se localiza en la parte alta de Chapinero, específicamente sobre los cerros orientales de Bogotá. Dentro de su configuración territorial, algunos barrios se originaron en la zona de reserva forestal, mientras que la mayoría está en proceso de legalización. Cada uno de estos barrios muestra particularidades ligadas a la estratificación socioeconómica, que se concentra principalmente en los estratos 1 y 2, aunque refleja también dinámicas culturales únicas, como la aparición de zonas de estrato 5.

Retrocediendo en el tiempo, en la década de 1960, San Isidro Patios formaba parte de Usaquén y se conocía como el Páramo de Usaquén. En ese entonces, la tranquilidad y las oportunidades que ofrecía atrajeron a familias que buscaban un nuevo lugar para establecerse. Sin embargo, la carencia de servicios públicos básicos, como agua y luz, llevó a estas familias a unirse y luchar colectivamente por mejoras en sus condiciones de vida. Fue hace aproximadamente 25 años cuando la comunidad finalmente encontró una fuente de agua suficiente en la quebrada de Morací, lo que propició el establecimiento de un acueducto comunitario.

Con el tiempo, la comunidad también se esforzó por obtener servicios de electricidad adecuados. Así, mediante gestiones con la empresa de energía, se logró la instalación de transformadores y postes eléctricos, mejorando así la calidad de vida en la zona. Otro barrio que se integró al entramado de San Isidro fue San Luis, que experimentó un rápido crecimiento debido a la asignación de lotes por parte de un concejal en un contexto político.

Posteriormente, al emerger un nuevo barrio, llamado Sureña, se fue agotando el suministro de agua disponible, lo que generó la necesidad de buscar fuentes adicionales. Fue así como la comunidad dio con el nacimiento del río Teusacá, en Choachí, y emprendió gestiones para utilizarlo como fuente hídrica para San Isidro. En este contexto, se estableció una empresa comunitaria de alcantarillado llamada ACUALCOS, encargada de gestionar el suministro de agua.

Metodología

Para llegar al desarrollo del proyecto, se realizaron diferentes estudios de reconocimiento en el sector, a diferentes escalas, desde la macro (UPZ 89 San Isidro Patios, localidades de Chapinero y Usaquén) hasta la micro (lotes de intervención). Esto se llevó a cabo en tres etapas: diagnóstico, formulación y diseño.

En la primera etapa, se efectuó un diagnóstico, elaborando para ello una cartilla de análisis a partir de fuentes secundarias y búsqueda de información planimétrica, categorizada por temáticas (ambiental, físico-espacial y socioeconómica), resaltando potencialidades, problemas y propuestas de acción, a partir de lo cual se elaboraron 14 mapas. De igual forma, se realizaron dos visitas al sector con ayuda de los docentes encargados de los diseños y líderes de la comunidad, para conocer su población y qué problemas sentían más cercanos, entender cómo actuaban con el entorno, conocer los posibles lotes de implantación y compartir posibles propuestas de vivienda y equipamientos.

Luego, en la segunda etapa, se formuló una propuesta de plan maestro, en la que se destacaron 5 ejes transversales (las quebradas Pozo Claro, Puente Piedra, La sureña, Morací y San Antonio) y 4 ejes longitudinales, denominados como red ambiental, con el propósito de generar conectividad espacial entre los 7 barrios, buscando priorizar al peatón ante el automóvil sin intervenir las rutas del transporte público, revitalizando las zonas verdes y reforestando, como también generar productividad, habitabilidad y calidad de vida en el sector, mediante propuestas orientadas al ecoturismo, resaltando los sistemas ambientales, de movilidad, productividad, equipamiento y vivienda. Posteriormente, en una escala zonal en cada barrio, se identificaron las rondas de las quebradas de 15 o 30 m, con el fin de determinar los reasentamientos pertinentes, los lotes vacíos y lotes con baja calidad de infraestructura, para poder intervenir en un proceso de mejoramiento, reubicar a las personas que allí habitan y generar nueva vivienda o, en dado caso, equipamientos para la comunidad. De esta manera, se llegó a una escala de manzana del barrio, con los posibles lotes a intervenir y espacio público que hará parte de estos proyectos.

Al llegar a la tercera etapa, se diseñó una propuesta que se apoya en el potencial ambiental y ecológico del entorno para generar oportunidades socioambientales y productivas ancladas en el ecoturismo y la economía circular, las cuales se concretan en un plan de equipamientos sociales, culturales y de educación articulados a la red ambiental, una propuesta de infraestructura urbana para fortalecer procesos productivos sostenibles y de comercio justo, mediante un modelo de reasentamiento de vivienda basado en la revitalización urbana, con proyectos que atienden al concepto de arquitectura progresiva y autoconstrucción, para que así los habitantes del sector puedan aumentar sus viviendas e ingresos de una manera planeada, teniendo en cuenta que, como lo señala Gómez Acuña (2007):

Todo sistema se fundamenta en la interacción de las partes que lo forman, en consecuencia, las relaciones entre las partes y su influencia mutua son más importantes que la cantidad de partes o de las mismas. Estas relaciones, y por tanto los sistemas, pueden ser simples o complejas. (p. 91)

Principales hallazgos o contribuciones

En la actualidad, la UPZ 89 San Isidro Patios está compuesta por cinco barrios: Bosque de Bellavista, La Sureña, San Luis, La Esperanza y San Isidro. Cada uno de ellos, con su propia historia y particularidades, contribuye a la riqueza y diversidad del panorama urbano de San Isidro.

El Plan Maestro propuesto para la revitalización urbana en Bogotá se enmarca en una visión interdisciplinaria que abarca conceptos de desarrollo sostenible, planeación urbana y rehabilitación de hábitats. En línea con la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, se busca alcanzar un equilibrio entre el desarrollo humano y la protección ambiental. La planeación urbana sostenible se erige como el pilar central, fusionando aspectos sociales, económicos y ambientales para construir comunidades resilientes y accesibles.

La rehabilitación y transformación del hábitat de San Isidro Patios surge como una estrategia esencial para revitalizar zonas urbanas degradadas. Esta perspectiva impulsa la mejora de la calidad de vida de los residentes al reactivar la relación entre la comunidad y su entorno. Mediante la inclusión social, el acceso a servicios básicos y la creación de espacios multifuncionales, se promueve el bienestar y la cohesión social.

Un componente crucial del plan es la conservación de la biodiversidad, de modo que la integración de áreas verdes y la restauración ecológica se configuran como herramientas fundamentales para preservar los ecosistemas y especies locales. Esta estrategia no solo contribuye a la salud del medio ambiente, sino que también establece un equilibrio ecológico que fortalece la resiliencia de la comunidad.

Novedad y pertinencia

En primera instancia, es notoria la participación de los habitantes con la Fundación Oasis, una organización dedicada a brindar herramientas que mejoren la calidad de vida. También con el programa Construyendo Sueños, de la Fundación Catalina Muñoz, en el cual se entregan casas prefabricadas a familias de escasos recursos, con el fin de mejorar sus condiciones económicas, habitacionales y de sentido de pertenencia. Ello da cuenta una intención de mejora tanto en los habitantes de la zona como por parte de organizaciones que, desde fuera, desean ayudarlos.

El hecho de ser un territorio que ha crecido por medio de asentamientos informales ha generado una problemática que requiere atención en diversos frentes; sin embargo, se cuenta con diversas propuestas de acción beneficiosas para la zona.

Teniendo en cuenta esto, el Plan Maestro se ha diseñado a partir de cinco sistemas que se integren en el ecoturismo y en los 5 ejes longitudinales que conectan los

diferentes barrios, de tal manera que el ecoturismo por la zona de reserva forestal genere productividad, comercio, conciencia ambiental, rondas de quebrada sin asentamientos y viviendas productivas, mediante una red ambiental que contempla la creación de senderos ecológicos en diferentes áreas, los cuales permitirán a los visitantes disfrutar de la riqueza natural del lugar y fomentarán la educación ambiental y el turismo sostenible. Ello, teniendo en cuenta que “la calidad de nuestra experiencia urbana peatonal está directamente conectada a la diversidad de cosas que podemos observar, que se encuentren dentro de nuestro campo social de la visión, de aproximadamente 100 metros” (Gehl, 2014). En particular, a lo largo del eje perimetral, en las rondas de las quebradas y en la zona baja del sector conocido como Bosques de Bellavista, estos senderos no solo contribuyen a la conservación del entorno natural, sino que favorecen el bienestar de los habitantes y de los visitantes.

Discusión y conclusiones

Esta propuesta de desarrollo urbano grupal se piensa como una sola integración proyectual para mejorar la infraestructura urbana, los sistemas ecológicos y la calidad de vida de los habitantes que se asentaron en estos territorios de manera ilegal y sin ningún tipo de control. Por ello, se consideran diferentes puntos estratégicos, desarrollados y estudiados por cada estudiante, con el propósito de plantear vivienda o equipamiento para revitalizar estas zonas de estudio.

Uno de los referentes estudiados para respaldar esta propuesta es el Plan de Mejoramiento Integral Barrial del Valle de Aburrá, en el municipio de la Estrella, el cual busca una reubicación, reintegración y consolidación urbana y espacial de las viviendas ubicadas en las rondas del río Medellín, dando importancia a la integración de los diferentes sistemas y estrategias planteadas por medio de conceptos de habitabilidad. Así, la propuesta puede llegarse a ver como un método mediador e integrador entre el hombre y la naturaleza.

“En el siglo XXI las ciudades serán la clave de la sostenibilidad; comprender su relación con el agua será fundamental para alcanzar una senda de desarrollo más duradera” (Campos, Garza, 2015, p. 3). Muchos proyectos dejan de lado este elemento cuando es lo más importante para el desarrollo y la dignificación humana. De ahí la importancia de buscar la transformación a través de sistemas urbanos y arquitectónicos cuya infraestructura permita mejorar la calidad de vida de los habitantes y, a la vez, cuidar y respetar los ecosistemas.

Para concluir, se puede resaltar que la propuesta se apoya en el potencial ambiental y ecológico del entorno de San Isidro Patios para generar oportunidades socioambientales y productivas ancladas en el ecoturismo y la economía circular, las cuales se concretan en un plan de equipamientos sociales, culturales y de educación articulados a la red ambiental. Se trata de una propuesta de infraestructura urbana

destinada a fortalecer procesos productivos sostenibles y de comercio justo, así como un modelo de reasentamiento de vivienda progresiva basado en la revitalización urbana, ya que “el espacio público, así, no sólo es resultado de la producción social de un hábitat, sino que también de las condiciones estructurales y las lógicas sociales que definen las posibilidades de construir la esfera de lo público hoy” (Schlack, Araujo, 2022, p. 2).

Referencias

- Campos, S., Garza, V. (2015). Prólogo. En I. Aguilar Barajas, J. Mahlkecht, J. Kaledin, M. Kjellén, A. Mejía-Betancourt (Eds.), *Agua y ciudades en América Latina*. Routledge.
- Conservación Internacional Colombia, Alcaldía Mayor de Bogotá. (2013, Julio). *Manejo y recuperación del sistema hídrico de la localidad de Chapinero*. <https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/794578/Informe+final+de+fortalecimiento+de+la+red+ambiental.pdf>
- Gómez Acuña, J. C. (2007). *Enfoque analítico y sistémico hacia la coordinación técnica total en la arquitectura*. Universidad Nacional de Colombia.
- Gehl, J. (2014). *Ciudades para la gente*. Infinito.
- Schlack, E., Araujo, K. (2022). Espacio público: registros alternativos para pensar y construir el espacio público en ciudades de Latinoamérica. *Revista INVI*, 37(106), 1-23. <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2022.68886>
- Vargas O., Mora, F. (2007). La restauración ecológica: su contexto, definiciones y dimensiones En O. Vargas (Ed.), *Estrategias para la restauración ecológica del bosque altoandino* (pp. 14-32) . Universidad Nacional de Colombia; Colciencias.

El metaverso y sus implicaciones en el derecho laboral colombiano

Universidad Externado de Colombia

Programa de Derecho

Semillero: Estudios en Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social

Autores: Oscar Andrés Rojas Murcia, oscar.rojas03@est.uexternado.edu.co;
María Paula Villamarín Molano, maria.villamarin01@est.uexternado.edu.co

Problema de investigación

La humanidad se encuentra hoy ante la cuarta revolución industrial, caracterizada por las fábricas inteligentes, a través de los sistemas ciberfísicos, la robótica, el internet de las cosas, la conexión entre dispositivos y la coordinación cooperativa de las unidades de producción de la economía (Belén, 2016). Lo anterior, como consecuencia de la irrupción de las nuevas tecnologías, que han cambiado radicalmente todos los aspectos del ser humano, principalmente sus esferas social, económica y laboral (Advanced Factories, 2021).

El metaverso se enmarca en esta cuarta revolución industrial y permite una interacción a través del desarrollo de los dominios físicos, digitales y biológicos para la creación de un mundo digital en donde las personas pueden realizar actividades como trabajar, reunirse, jugar, socializar o comercializar en una realidad virtual. Se trata de un concepto de un espacio virtual 3D en línea que conecta a los usuarios en todos los aspectos de sus vidas, también considerado como una versión futura del internet (Binance, 2021).

Ante esta nueva realidad en desarrollo, se planteó como problema de investigación el siguiente: ¿Cuáles son los retos que implica la adopción y utilización del metaverso frente a las facetas de interacción del ser humano en el campo del derecho laboral?

Objetivos

Esta investigación tuvo dos objetivos principales, por lo que la ponencia se divide en dos partes. En la primera, se describen los aspectos generales del metaverso; en la segunda, se hace alusión a sus implicaciones en el derecho laboral colombiano. Con ello se busca resaltar el impacto del metaverso en las relaciones de trabajo; analizar qué ley se podría aplicar en caso de controversias jurídicas, qué principios son aplicables y cuáles serían los elementos del contrato de trabajo; y, finalmente, determinar el papel protagónico de la Organización Internacional del Trabajo para, luego, en las conclusiones y proposiciones, presentar algunas alternativas de regulación de unos derechos mínimos laborales y la protección de los trabajadores en el metaverso.

Marco teórico

A lo largo de la historia, las sociedades se han caracterizado por encontrarse en constante cambio y adaptación a las nuevas realidades. En el último milenio, el hombre ha sido testigo de grandes revoluciones industriales que han transformado los sistemas económicos, políticos y sociales, gracias al desarrollo científico de la humanidad. Estas transformaciones han tenido grandes impactos en la sociedad, al intervenir directamente en el desarrollo y calidad de vida del ser humano. Es así como los avances en materia de tecnología inmersiva suponen nuevas formas de interactuar socialmente y, en particular, de trabajar. De ahí que la posibilidad de trabajar en el metaverso cobre cada vez mayor fuerza.

El metaverso será un espacio social en 3D a través del cual se podrá socializar, aprender, colaborar, jugar, trabajar, comercializar y evolucionar las relaciones sociales que conocemos hoy en día (Meta, 2021), de manera que las aplicaciones del metaverso se traducen en infinidad de posibilidades. A la fecha, se está incentivando que más personas naturales y jurídicas se involucren en el metaverso y en su economía virtual, de tal modo que este se vuelva un factor dinámico que obre como un medio para generar transacciones. Por ello, cada día más grandes empresas y grupos societarios ingresan al metaverso para convertirse en actores principales de la economía digital y ser pioneros de esta (Tornos, 2022). Y al haber mayor participación empresarial en el metaverso, habrá mayor intervención de la clase trabajadora (Sagardoy de Simón, 2022).

En relación con los derechos laborales, podemos identificar que el principal impacto se da gracias a la gran concurrencia de empresas y trabajadores en la utilización del metaverso. En este punto, resaltan las incógnitas referentes a los derechos fundamentales de los trabajadores, en torno al espacio de trabajo, las jornadas, los horarios, la desconexión laboral, las reuniones y la prestación de servicios en el metaverso. En ese sentido, también se cuestiona qué ley laboral aplicar para regular esta actividad (Sagardoy de Simón, 2022). Estas contingencias, sin duda, ameritan regulación; por lo

tanto, resulta relevante dar paso a la investigación y análisis de todas estas posibilidades que se pueden presentar, especialmente en el área de competencia e interés: el derecho laboral.

Metodología

La metodología empleada en la presente investigación consistió en el análisis de los diferentes factores que forman parte del metaverso y la síntesis de los mismos en el mundo del derecho laboral. Para tal fin, se explican y describen los aspectos generales del metaverso (origen, definición, ingreso, impacto y aplicaciones) y se sintetiza dicha información, abordando el derecho laboral dentro de este en lo que se refiere a su impacto en las relaciones laborales, los principios fundamentales del trabajo, el conflicto normativo y, finalmente, la necesidad de su regulación.

El metaverso es un conjunto de espacios virtuales donde se podrá crear y explorar experiencias con personas que no están en el mismo espacio físico que uno mismo. En el metaverso se podrá pasar el rato con amigos, trabajar, jugar, aprender, comprar, crear, entre otras cosas. Todo esto lo podrá hacer el usuario a través de un avatar que será el personaje que represente su identidad en el mundo virtual (Ball, 2022). A este espacio se podrá acceder a través del navegador web, de aplicaciones, de unas gafas de realidad aumentada o a través de un dispositivo de realidad virtual (Tornos, 2022).

Consecuentemente, los avances en materia de tecnología inmersiva suponen nuevas formas de interactuar socialmente y, en particular, de trabajar. De ahí que la posibilidad de trabajar en el metaverso cobre cada vez mayor fuerza. Estas nuevas formas de trabajo se enmarcan en un espacio verdaderamente inmersivo, en donde la incorporación de ilusiones y la manipulación de objetos en tercera dimensión adquieren protagonismo, de manera que este nuevo espacio digital generará otras oportunidades de especialización dentro de los roles tradicionales e incluso creará nuevos roles (Sagardoy de Simón, 2022).

A pesar de lo anterior, queda la incógnita de si se requieren leyes locales o universales, pues el metaverso no se circunscribe a un espacio delimitado, y si su regulación normativa limitará o no el desarrollo tecnológico (Sagardoy de Simón, 2022). Sin embargo, por estar en una etapa incipiente del desarrollo del metaverso, existe la posibilidad de contribuir en la creación de normas que regulen las relaciones sociales de los usuarios para garantizar unos derechos mínimos reconocidos por organizaciones internacionales a través de la historia.

En tal sentido, el desarrollo y aplicación de los principios del derecho laboral y de los elementos del contrato de trabajo, puede tomarse como punto de partida para el inicio de una regulación necesaria para las nuevas relaciones ya existentes en el metaverso.

Principales hallazgos o contribuciones

A pesar de que en el metaverso se pueden encontrar múltiples beneficios en materia laboral, a través de la tecnología inmersiva propia de la web 3.0 –como la creación de nuevas formas de trabajo, plataformas que faciliten el empleo, etcétera–, lo cierto es que estas nuevas relaciones de trabajo requieren regulación, por su naturaleza y asimetrías. Participar en este tipo de trabajo conlleva algunos riesgos con ocasión de su situación laboral y en torno a aspectos como la remuneración adecuada, el tipo de moneda de la remuneración, la jornada laboral y la protección social, entre otros beneficios que solo se han contemplado en la regulación ordinaria, pero no en la digital (International Labour Organization, 2018).

Por ende, debido a la novedad que representa el derecho laboral dentro del metaverso y dada la carencia de regulación al respecto, se torna indispensable el uso de los principios de territorialidad, favorabilidad y primacía de la realidad, para agrupar las relaciones laborales dentro de los límites normativos, sin desconocer la soberanía del Estado colombiano ni la indefensión al empleador o trabajador.

Se requiere, entonces, una estandarización de normas y derechos mínimos que todos los usuarios que participen deben tener y ser protegidos. De acuerdo con todo lo que implica el metaverso, los grandes retos que actualmente se presentan en materia laboral deben significar una llamada de atención y alerta, tanto para la OIT como para sus Estados miembros; sobre todo, en lo que respecta a la regulación y puesta en marcha de nuevas reglas internacionales de las relaciones laborales (Briones, 2022).

Novedad y pertinencia

El metaverso es una realidad inevitable que la humanidad debe aceptar y afrontar, una nueva noción de realidad virtual que incita a la evolución de las relaciones sociales y que lo cambiará todo en el mediano y largo plazo. A pesar de que aún está en una etapa inicial de desarrollo, lo cierto es que, al ser una red de entornos digitales, cuyo objetivo es la interacción inmersiva y multisensorial entre usuarios, eventualmente la humanidad se encontrará ante nuevos conflictos sociales. En consecuencia, poco a poco irá surgiendo un metaderecho y una metajurisdicción que serán utilizados por empresas, entidades gubernamentales, ciudadanos y todo tipo de actores dentro del metaverso para la resolución de conflictos (Sagardoy de Simón, 2022).

Asimismo, al no haber todavía ningún tipo de regulación al respecto en el metaverso, existe la posibilidad de contribuir en la creación de normas que regulen las relaciones sociales de los usuarios para garantizar unos derechos mínimos, especialmente, para los metatrabajadores.

Discusión y conclusiones

Ante esta nueva realidad y los impactos que el metaverso supone, se discutieron y presentaron tres conclusiones principales que se exponen a continuación.

Exhortación al desarrollo de normas comunes para todos en el metaverso. Si bien el metaverso propone revolucionar las relaciones sociales a un nuevo nivel, lo cierto es que este no puede reemplazar el mundo tangible; siguen existiendo en el mundo real necesidades básicas del ser humano que seguirán rigiéndose por las normas tradicionales. Sin embargo, esto no quiere decir que no haya labores, bienes y servicios que sí puedan realizarse en el metaverso. Es ahí donde surge la necesidad de una regulación estandarizada, por lo cual se propone que, a través de los organismos internacionales y multilaterales, se regularicen, de manera general, ciertos derechos, deberes, obligaciones y prohibiciones que sean aplicables a todas las personas que interactúan dentro del metaverso.

Papel protagónico de la OIT. Se concluye que es necesario el establecimiento de condiciones básicas para crear un entorno digital seguro y confiable para todos, en especial respecto de las relaciones laborales. En este aspecto, el papel de la OIT será fundamental para que, a través de recomendaciones, convenios y otros medios, determine y estandarice los parámetros mínimos de los trabajadores en el metaverso.

Intervención del Estado para el inicio de una regulación. Se invita al Gobierno nacional para que lidere y desarrolle una política pública clara, a través de los entes competentes, en torno a las relaciones sociales y laborales en el metaverso. Lo anterior, con el fin de que se garanticen y fortalezcan aún más los derechos mínimos de los trabajadores y de todos los usuarios del metaverso en general, así como también de que el Estado colombiano sea el pionero y líder en el contexto internacional en lo que se refiere a la estandarización de la protección de los derechos laborales en el metaverso.

Finalmente, es fundamental ser consciente de que se está en un momento incipiente del metaverso, en el cual hay más incertidumbre que certeza y más preguntas que respuestas. Seguramente, con el paso del tiempo surgirán infinidad de problemáticas y cuestionamientos que la sociedad deberá afrontar. Sin embargo, se insiste en que la humanidad debe prepararse y capacitarse para la sociedad dinámica y futurista presente, pues esto es responsabilidad tanto de las autoridades de tecnología como de todos los actores que participan en el metaverso, para superar los grandes retos que ello implique.

Referencias

- Advanced Factories. (2021). *¿Qué es la industria 4.0 y cuáles son sus características?* <https://www.advancedfactories.com/industria-4-0-caracteristicas/>
- Ball, M. (2022). The metaverse and how it will revolutionize everything. En M. Ball, *The Metaverse and How it Will Revolutionize Everything* (pp. 14-15). Liveright.
- Belén, V. S. (2016, 10 de noviembre). Cuarta revolución industrial. *Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/cuarta-revolucion-industrial.html>
- Binance. (2021). *¿Qué es el metaverso?* <https://academy.binance.com/es/articles?page=1&tags=metaverse>
- Briones, E. (2022, 13 de septiembre). El derecho laboral en el metaverso. *La República*. <https://www.larepublica.net/noticia/el-derecho-laboral-en-el-metaverso>
- International Labour Organization. (2018). *Digital labour platforms and the future of work. Towards decent work in the online world*. International Labour Office. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_645337.pdf
- Meta. (2021). *Keynote*. [Video]. Facebook. <https://www.facebook.com/watch/?v=282623437072819&t=1>
- Sagardoy de Simón, Í. (2022). El metaverso y los derechos laborales. *El Confidencial*. https://blogs.elconfidencial.com/juridico/tribuna/2022-02-22/elmetaverso-derechos-laborales_3375982/
- Tornos, E. (2022). *¿Cómo se accede al Metaverso?* <https://eduardotornos.com/tecnologias-de-acceso-al-metaverso/>

¿Qué y cómo evaluamos? Análisis de los instrumentos de evaluación de los aprendizajes aplicados por los docentes de las actividades curriculares de Pedagogía en Filosofía bajo el enfoque de evaluación auténtica

Universidad Alberto Hurtado, Chile

Proyecto de Investigación en Docencia Universitaria

Autora: Carolina Arredondo Ramírez, carredondo@uahurtado.cl

Problema de investigación

La apuesta reflexiva de esta investigación es una invitación a pensar pedagógica y filosóficamente las posibilidades y tensiones del tránsito de una evaluación del aprendizaje a una evaluación para el aprendizaje bajo el enfoque de evaluación auténtica. Es así como nuestro proyecto de investigación emana de las aprehensiones levantadas por los y las estudiantes con respecto a las evaluaciones de las actividades curriculares de la carrera de Pedagogía en Filosofía y el desconocimiento actual de las características de las mismas, coincidiendo con las reflexiones de los filósofos argentinos Alejandro Cerletti (2012) y Guillermo Obiols (2008), quienes afirman que, para evaluar aquellas dimensiones que parecen más deseables de enseñar en filosofía (la apropiación del contenido, el desarrollo del pensamiento, el filosofar, entre otras), se debe recurrir a una evaluación distinta de la tradicional.

Por consiguiente, la investigación busca identificar y promover diversas estrategias innovadoras de evaluación, situando la evaluación auténtica como una herramienta didáctica que promueva el filosofar, su aprendizaje y su enseñanza; además de invitar a cuestionar, reflexionar y tensionar el sentido y los supuestos epistémicos, políticos y filosóficos que subyacen a las prácticas evaluativas en filosofía.

Objetivos

Partiendo de la premisa de que separar la teoría de la práctica pedagógica es una ilusión epistémica, el objetivo general del proyecto es analizar los instrumentos de evaluación de los aprendizajes que aplican los docentes de las asignaturas de la Pedagogía en Filosofía desde el enfoque de la evaluación auténtica. A ello se suman los objetivos específicos: indagar las percepciones y antecedentes de los estudiantes y docentes sobre las prácticas de evaluación en la carrera y analizar los instrumentos de evaluación de los aprendizajes que aplican los docentes de las asignaturas disciplinares y los docentes que imparten asignaturas de pedagogía desde el enfoque de la evaluación auténtica; además de la articulación de un grupo de estudios sobre evaluación auténtica en filosofía, que fue programado y realizado durante cuatro sesiones, a las que asistieron estudiantes, docentes, profesores y profesoras guías de experiencias laborales y exestudiantes de la carrera.

Finalmente, nos planteamos como objetivo posterior a la investigación, generar una instancia reflexiva en torno a los resultados de análisis y conclusiones; concretamente, diseñar e implementar un taller sobre Evaluación auténtica para los y las docentes de la carrera.

Marco teórico

En lo que respecta a la enseñanza de la filosofía, Alejandro Cerletti (2012) sostiene que la evaluación en filosofía, al ser la evaluación del pensar creativo de los estudiantes (de su filosofar), debe considerar diversos instrumentos que respondan a las exigencias que cada caso presenta. Esto hace que los instrumentos de evaluación del filosofar estén sujetos a constantes cambios y variaciones. Por su parte, Guillermo Obiols (2008) se limita a constatar que los fundamentos teóricos de la enseñanza de la filosofía tienen consecuencias variables en los métodos concretos de enseñanza. De esta forma, dos profesores de filosofía que difieren en sus concepciones sobre ella pueden perfectamente utilizar los mismos métodos de enseñanza e instrumentos de evaluación. Al contrario, profesores que tengan concepciones muy parecidas sobre la enseñanza de la filosofía, en la práctica pueden utilizar métodos e instrumentos completamente distintos de enseñanza y evaluación.

Asimismo, Villarroel y Bruna (2019) sostienen que la evaluación auténtica permite relacionar lo que ocurre en la sala de clases con situaciones de la vida diaria y profesional, creando un vínculo entre lo que se aprende y su uso para la resolución de problemas cotidianos, además de involucrar a los y las estudiantes con problemas o preguntas importantes que resultan valiosos más allá del aula.

Es así como surge la necesidad de indagar en el paradigma de la evaluación auténtica, en el cual los estudiantes son desafiados a llevar a cabo diversas situaciones a modo

de tareas a través de las cuales deben demostrar su competencia. Concretamente en educación superior, identificar problemas profesionales que los estudiantes tendrán que ser capaces de resolver en el futuro y analizar el conjunto de competencias, estrategias y saberes que es preciso aprender. Estas tareas deben centrarse en fomentar el aprendizaje y deben tener un valor intrínseco que ellos puedan reconocer, en lugar de ser meras intermediarias para evaluar el logro de la competencia.

Las bases teóricas que sustentan este movimiento evaluativo tienen sus inicios en la concepción del aprendizaje significativo de Ausubel (1976) en la perspectiva cognoscitiva de Novak (1983) y en la práctica reflexiva de Schön (1998). Estas bases sustentan un nuevo paradigma educativo que parte desde los supuestos, creencias y conocimientos previos de los estudiantes, para luego emplazarlos en situaciones de aprendizaje de la vida real y problemas significativos de naturaleza compleja. En consecuencia, al ser una evaluación centrada en procesos, permite al estudiante asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje y reconocer al docente como mediador entre los conocimientos previos y los nuevos. La evaluación auténtica (Ahumada, 2005) se constituye así en una instancia destinada a mejorar la calidad y nivel de los aprendizajes, partiendo de la premisa de que evaluar es una acción destinada a regular los aprendizajes, inseparable del proceso de enseñanza y del aprendizaje, y que eleva los niveles de comprensión de los estudiantes.

Metodología

La investigación se aloja en un paradigma cualitativo y su diseño se centrará en una investigación-acción, cuya finalidad es resolver problemas cotidianos e inmediatos y mejorar prácticas concretas. Su propósito fundamental es aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos y reformas estructurales.

Las fases esenciales del diseño de investigación-acción sobre las que se estructurará nuestra investigación (Stringer, 1999) serán observar (construir un bosquejo del problema y recolectar datos), pensar (analizar e interpretar) y actuar (resolver problemas e implementar mejoras).

La técnica de recolección de datos se enfocará en el análisis de documentos, el grupo focal y el cuestionario Google Forms, todas técnicas indispensables para localizar y levantar información valiosa para la investigación.

La muestra de la población, tanto de estudiantes, como de docentes será al azar, procurando evitar el sesgo de género.

Inicialmente se identificarán las creencias, percepciones y antecedentes de las y los estudiantes sobre las prácticas de evaluación en la carrera por medio de un grupo focal dirigido a estudiantes que estén cursando tercer, cuarto y quinto año de la carrera.

Paralelamente, se enviará un formulario de Google Forms a los y las docentes de las actividades curriculares correspondientes al tercer, cuarto y quinto año de la carrera, con la finalidad de acercarnos a sus prácticas evaluativas.

Principales hallazgos o contribuciones

Se indaga en torno a los instrumentos de evaluación que implementan los docentes que imparten las asignaturas de la especialidad (filosofía) y los docentes que imparten las asignaturas de pedagogía mediante un estudio comparativo que nos permitirá levantar información relevante en cuanto a las prácticas evaluativas de la carrera. La finalidad de la investigación es sistematizar los instrumentos evaluativos bajo el enfoque de la evaluación auténtica, además de concretar nuestra investigación en un artículo académico con los resultados de la investigación. Asimismo, se pretende diseñar un taller de evaluación auténtica para académicos y académicas de nuestra carrera, que constituya una instancia colaborativa para revisar nuestras prácticas de enseñanza y evaluación, reflexionar en torno a ellas y promover el diseño de experiencias de evaluación que resulten significativas para nuestros estudiantes, con sentido de justicia y equidad.

Novedad y pertinencia

En el caso del Grupo de Estudios sobre Evaluación Auténtica en Filosofía, esta instancia se llevó a cabo entre el 9 de mayo y el 13 de junio de 2023, a lo largo de 4 sesiones, en las cuales se fortaleció una comunidad de indagación y reflexión sobre la evaluación en filosofía. Se contó con la participación de miembros de distintos estamentos de la comunidad educativa.

Finalmente, cabe destacar que durante las sesiones el grupo se articuló y desarrolló una comunidad de indagación y reflexión en torno a los supuestos políticos, culturales y pedagógicos que subyacen a las prácticas evaluativas en filosofía, y el desafío docente de irrumpir en el pensar de otros mediante una dimensión creativa de la enseñanza de la filosofía y su evaluación. De esta manera, las reflexiones transitaron de la promoción de una evaluación del aprendizaje a una evaluación para el aprendizaje filosófico, partiendo del supuesto de que como docentes de filosofía nos encontramos en un campo diverso, heterogéneo e inmerso en un contexto, superando de esta manera la razón técnica instrumental en la enseñanza superior y promoviendo esperanza, acción y militancia pedagógica.

Discusión y conclusiones

La evaluación es una parte indisociable de las prácticas de enseñanza y ocupa un lugar central en la mejora de los aprendizajes de los estudiantes. Wiggins (1998)

sostiene que una tarea o actividad auténtica se caracteriza por reproducir los modos en que las personas utilizan el conocimiento en situaciones reales. Entonces, estamos hablando de instancias de evaluación en las que se les proponen a los estudiantes tareas que les resultan significativas en relación con su contexto cotidiano.

Por consiguiente, modificar o cambiar algún aspecto de la evaluación puede incidir directamente en la promoción de aprendizajes significativos en nuestros estudiantes, que no solo tributen al cumplimiento de un perfil de egreso, sino además a la formación de docentes autónomos, críticos y reflexivos.

Referencias

- Ahumada, P. (2005). La evaluación auténtica: un sistema para la obtención de evidencias y vivencias de los aprendizajes. *Perspectiva Estacional*, (45), 11-24.
- Ausubel, D., Novak, J. D., Hanesian, H. (1976). Significado y aprendizaje significativo. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, 1(2), 53-106.
- Cerletti, A. (2012). La evaluación en Filosofía. Aspectos didácticos y políticos. *Educación en Revista*, (46), 53-68.
- Obiols, G. (2008). *Una introducción a la enseñanza de la filosofía*. Libros del Zorzal.
- Schön, D. A. (1998). *El profesional reflexivo: cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Paidós.
- Stringer, M. D. (1999). *On the perception of worship*. A&C Black.
- Villarreal, V., Bruna, D. (2019). ¿Evaluamos lo que realmente importa? El desafío de la evaluación auténtica en educación superior. *Calidad en la Educación*, (50), 492-509. <https://doi.org/10.31619/caledu.n50.729>
- Wiggins, G. (1998). *Educative assessment. Designing assessments to inform and improve student performance*. Jossey-Bass.

Acciones de divulgación de programación cultural implementadas por emisoras universitarias

Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

Programa: Comunicación Social

Semillero Miradas en Construcción de la Realidad

Autor: Jorge Iván Hoyos Solarte

Universidad Minuto de Dios, jorge.hoyos@uniminuto.edu.co

Problema de investigación

La divulgación en torno a la programación cultural en la radio es una forma de difundir y explorar diversas expresiones artísticas, históricas y sociales de una comunidad o sociedad. A través de los programas radiales es posible abordar temas relacionados con el arte, la literatura, la música, el cine, la danza, la historia, la antropología, entre otros.

La radio universitaria no es ajena a estas acciones de divulgación, ya que es una excelente forma de difundir programas culturales, académicos y de entretenimiento dentro de una institución educativa. Es importante resaltar algunas acciones para la divulgación de contenido cultural en una radio universitaria, como, por ejemplo: crear perfiles en las principales redes sociales y promocionar la programación de la radio a través de publicaciones, videos y transmisiones en vivo; interactuar con la audiencia, responder a los comentarios y promover la participación.

Entre las emisoras universitarias locales, se destacan, por ejemplo, Javeriana Estéreo y URosario Radio, las cuales implementan acciones de divulgación para visibilizar los programas culturales, a través de eventos especiales en el campus universitario para promocionar la radio o de transmisiones en vivo desde lugares concurridos, como plazas o áreas comunes, con el fin de fortalecer la difusión de contenidos culturales en estas emisoras universitarias.

Es relevante identificar las acciones de divulgación y narrativas de las emisoras universitarias, ya que con ello se evidencia la manera en que se está captando la atención de la audiencia, las acciones simbólicas y el uso de contenido sonoro que ayudan al oyente a comprender y sumergirse en el tema expuesto.

Por lo anterior, el problema de investigación se centró en la pregunta: ¿Cómo se desarrollaron las acciones de divulgación de programación cultural en las emisoras universitarias de Bogotá durante el año 2022 para el caso de las emisoras Javeriana Estéreo y UROSARIO Radio?

Objetivos

Objetivo general

Identificar las acciones de divulgación de la programación cultural que se desarrollaron en las emisoras Javeriana Estéreo y UROSARIO Radio durante el año 2022.

Objetivos específicos

- Analizar los contenidos desarrollados por las emisoras Javeriana Estéreo y UROSARIO Radio en torno a las narrativas implementadas frente a la programación cultural.
- Contrastar las acciones de divulgación implementadas por ambas emisoras universitarias en torno a la programación cultural.
- Proponer acciones de comunicación para el fortalecimiento de la programación cultural en emisoras universitarias de Bogotá, a partir de los hallazgos obtenidos

Marco teórico

Expresiones culturales

La expresión cultural se refiere a las diferentes formas en que una sociedad o comunidad expresa y comunica su identidad, valores, tradiciones y creencias a través de diversas manifestaciones artísticas y creativas.

Harris (2011) cita la definición de Tylor (2008) que plantea un concepto de cultura asociado a todo conocimiento, tradición, costumbre y hábito inherente a la persona dentro de una sociedad, al pertenecer a esta. Así, la cultura se puede transmitir también por medio de la pintura, la escultura, la fotografía, la arquitectura y otras formas de arte visual que representan la creatividad y la visión artística de una cultura.

Según Gómez Madrigal (2013), las expresiones culturales tradicionales son conocimientos que se destaca especialmente por transmitirse por vía oral, apartándose

del requisito de una obra. En general, los conocimientos tradicionales y todas sus manifestaciones son valiosos, particularmente si la información es inherente a un sistema tradicional durante varias generaciones, como resultado de su constante interacción con el complejo entorno en el que habitan y que engloba el patrimonio cultural inmaterial.

Harris (1990, p. 47), por su parte, define la cultura como “ese todo complejo que comprende el conocimiento, las creencias, el arte, la moral, la ley, la costumbre y otras facultades y hábitos adquiridos por el hombre en cuanto miembro de la sociedad”, entre los cuales se destaca la danza como una forma de expresión cultural que utiliza el movimiento del cuerpo para comunicar emociones, tradiciones y narrativas. Cada cultura tiene sus propios estilos de danza tradicionales y contemporáneos.

Williams (2001) examina la relación entre la cultura y la sociedad, y analiza las expresiones culturales como formas de comunicación y significado dentro de un contexto social más amplio, en el cual se pueden presentar expresiones a los individuos y despertar emociones en ellos por medio de una programación cultural, que incentive en ellos el sentido de pertenencia por sus propias raíces y su identificación, para que, de este modo, se cree una unión ciudadana y divulgación de voz a voz entre los individuos, propagando así la cultura dentro de un contexto.

Para Ceballos Delgado (2020) argumenta que las expresiones culturales tradicionales son también denominadas expresiones de folclor, estas expresiones culturales representan a una sociedad y se identifican con sus antepasados resaltando nombres, bailes y géneros musicales por ejemplo en Colombia se puede evidenciar en el carnaval de Barranquilla y también en la feria de Cali ambos realizan expresiones que resaltan el sentido de pertenencia de cada cultura lo cual también se ve reflejado en comportamientos y formas de expresarse de los individuos.

Como lo señala Ceballos Delgado (2020), América Latina cuenta con diversidad de expresiones culturales, que además se adaptan al estado actual de las sociedades, mediante expresiones tangibles e intangibles. Entre las intangibles, podemos encontrar bailes, la música, rituales y juegos tradicionales; por otra parte, entre las tangibles hay expresiones de cultura como pinturas, diseños gráficos, trabajos en madera, diseños hechos con mosaicos, metalurgia, alfombras, joyas y adornos corporales, adornos con piedras, entre muchas otras. Todos los tipos de expresiones llevan a los individuos a la unión y al aprendizaje de su propio entorno de cada contexto.

Radio universitaria

Una radio universitaria es una emisora que opera dentro de una institución educativa, como una universidad o un colegio universitario. Estas estaciones de radio suelen tener como objetivo principal la difusión de programas y contenidos educativos, culturales y de interés para la comunidad universitaria y el público en general.

Según Ventín Sánchez (2015), las radios universitarias han llevado a cabo procesos de asociación que les han permitido fijar una identidad propia como medios de comunicación y, por ende, son una plataforma para la expresión y promoción de diversos temas y contenidos: música, noticias, debates, programas académicos, programas culturales, entrevistas, los cuales aportan a la participación y al conocimiento de procesos culturales y acciones que se implementan en la sociedad.

Por otra parte, Vázquez (2012) menciona que las emisoras universitarias adquieren un papel destacado en la búsqueda de una universidad más social, preocupada por algo más que por sus funciones vitales genuinas, lo que genera un medio de comunicación alternativo, que en realidad es un apoyo dentro de una comunidad desde una perspectiva participativa y cultural.

Zambrano Ayala (2013) indica que la radio universitaria presenta varios modelos de contenidos y, por eso, se convierte en una herramienta valiosa, no solo para la educación, sino también para fomentar la cultura, con lo que se les brinda a los oyentes un entrenamiento, de manera que se aproveche adecuadamente el tiempo libre en la construcción de identidades y cultura a través programas que sensibilicen el sentido de pertenencia de una comunidad.

Según Martín Peña (2013), la radio universitaria es una realidad que se puede apreciar a nivel mundial. Las emisoras universitarias transmiten diferentes aspectos innovadores y permiten gran libertad a la hora de acceder a los contenidos y a la información que necesitamos como seres humanos que somos. En ciertas ocasiones, esta libertad de la que hablamos puede ser vetada en otras emisoras de radio. Por lo tanto, son altavoces cuyo objetivo principal es dar voz a aquellas personas o colectivos sociales que no la tienen, fomentando así la libertad de expresión y la comunicación.

A su vez, Mora Jauregui (2016, p. 17) señala que “la radio universitaria es una radio educativa que difunde su emisión al servicio de una determinada comunidad educativa universitaria”. Es por ello que este tipo de radios deben generar conocimientos, tener un fin social y cultural y transmitir diferentes valores. Es decir, el objetivo fundamental es formar a los ciudadanos de la sociedad en la que vivimos. Las universidades crean una emisora de radio para que los oyentes tengan acceso a la participación ciudadana y expresen sus opiniones, para que sea una plataforma de difusión de cultura, entretenimiento y otras formas de expresión que enriquezcan a la sociedad, de tal manera que los individuos desarrollen gusto por la identidad social en la que se encuentran e incorporen las tradiciones de sus antepasados, como formas de mantener viva la identidad de un territorio.

Acciones de divulgación

Son acciones de divulgación aquellas publicaciones informativas que cumplen la función de simplificar y viralizar un conocimiento especializado, resaltando las diferencias entre programas similares, es decir, de la competencia, con el propósito principal de captar la atención.

Erazo (2007) señala que la divulgación consiste en transmitir al gran público, en lenguaje accesible, descodificado con términos con los que se sientan familiarizados, dentro de una comunidad, de tal manera que la información transmitida active conocimientos y llegue a un público más amplio, con el objetivo de crear conciencia, educar, informar y promover la participación.

Por otra parte, Román (como se citó en Ideal, 2021) menciona que la clave de la divulgación está en la identidad dentro de una comunidad, en sentirse representado por el entorno, con el fin de despertar interacciones en un lenguaje propio y que sea representativo dentro de un contexto. El gusto de la comunidad por el tema que se divulga es el que hace que este se propague eficazmente, pues así los mismos individuos divulgan contenidos entre ellos, de una manera sencilla, democrática y comprensible, asegurando el acceso a las masas.

Aguirre (2017) menciona que el propósito de divulgar un tema dentro de una comunidad es publicar, extender, poner al alcance del público cierta información que despierte interés por un tema planteado, para que luego lo manifiesten con el entorno más cercano. En consecuencia, la divulgación engloba actividades asociadas a la difusión de la información a modo de noticia, resaltando que es un tema novedoso. Hoy en día se pueden apreciar numerosas herramientas de divulgación; por ejemplo, las cadenas de conversaciones en redes sociales son un gran canal de comunicación, pues a través de ellas se puede divulgar cualquier contenido informativo.

También López (2003) hace referencia a las estrategias de divulgación como procesos que deben conducir, en un sentido y con un rumbo, la voluntad planificada de un individuo hacia el logro de unos objetivos que se plantean antes de emprender un camino de divulgación de cualquier tipo de contenido, en este caso, teniendo en cuenta la segmentación del público y lo que se quiere lograr sobre el mismo: captar la atención sobre un producto o servicio, de modo que se cree no solo una necesidad, o crear una identidad, cuando se trate de un programa radial, como es el caso de la programación cultural de ciertas estaciones de radio universitarias.

Finalmente, en el hacer del comunicador, como argumenta Arellano (1998), es necesario comprender la estrategia de divulgación como una serie de acciones programadas y planificadas que se implementan a partir de ciertos intereses y necesidades, en un espacio de interacción humana, en diferentes tiempos. En tal sentido, conviene conocer el uso de plataformas digitales y los tiempos en los cuales el público objetivo

interacciona en ellas, el tipo de contenido que consumen, el tiempo que le dedican a una publicación, con el fin de captar su atención y que repliquen la información, con lo cual aumenta la audiencia, que es a donde se quiere llegar. Una buena estrategia de divulgación plantea hacia dónde se quiere llegar, qué se desea lograr, cuáles son las metas; en el caso de las acciones de divulgación de los programas culturales de la radio universitaria, sensibilizar a la comunidad con el fin de que se sientan identificados, participen y promuevan las diferentes formas de cultura dentro de la sociedad.

Metodología

Teniendo en cuenta los objetivos planteados se implementó una investigación cualitativa, por tratarse de un enfoque metodológico útil para comprender y explorar fenómenos sociales, culturales o humanos desde una perspectiva holística y en profundidad. La investigación cualitativa se centra en la comprensión de significados, interpretaciones y experiencias de los participantes y, por ende, es ampliamente utilizada en ciencias sociales, antropología, estudios culturales, psicología, educación y muchas otras disciplinas donde se busca comprender la complejidad y la diversidad de la experiencia humana.

Según Padrón (2007), en la investigación cualitativa, la obtención del conocimiento viene dada por un estilo de pensamiento vivencialista, que se abre paso para la comprensión profunda de los fenómenos sociales a través de la intuición y la conciencia del yo interno, es decir, la conexión entre la conciencia, los sentimientos y el ser. Por lo tanto, esta metodología de investigación es la que se adapta para emplear un muestreo selectivo, donde se eligen cuidadosamente los participantes o casos que aportan una perspectiva rica y diversa al fenómeno de estudio, como es el caso de las estrategias implementadas para la divulgación de programación cultural por las emisoras universitarias Javeriana Estéreo y U Rosario radio.

Para cumplir el primer objetivo de investigación, se desarrolló una matriz de análisis de contenido de los programas culturales seleccionados, pertenecientes a las emisoras Javeriana Estéreo y U Rosario Radio (tabla 3). Allí se analizaron categorías como fecha de emisión, tema central del programa, sinopsis y acciones narrativas. De cada emisora se seleccionaron aleatoriamente tres programas de contenido cultural emitidos en el año 2022, con el fin de identificar las acciones narrativas implementadas en torno a la programación cultural por cada emisora universitaria.

Tabla 3. Programas analizados

Javeriana Estéreo				
Nombre del programa	Fecha de emisión	Tema central	Sinopsis	Acciones narrativas
<i>Bitácora</i>	25.01.2022	En la Facultad de Artes de la Universidad Javeriana hay un seminario interdisciplinar que relaciona la categoría de arte con la de buen vivir y así pensar de qué manera se puede mejorar la calidad de vida.	Con más de 40 actividades, el Jardín Botánico de Bogotá está adelantando desde ayer, la Semana de la Educación Ambiental del 2022. La directora del Jardín nos contará más detalles sobre la programación. El juego es el punto de partida para incursionar en el teatro. Es parte de la esencia de los espacios de formación que el Teatro Libre de Bogotá tiene previstos para los ciudadanos. Su director artístico nos acompaña.	Manejo del tono de voz suave y pronunciación alta en ocasiones. Uso de una canción llamativa (suspenso) al inicio de la emisión. Sonidos de voces de estudiantes de teatro que interactúan e invitan a más jóvenes amantes de este arte para que hagan parte de él, Entrevista al director artístico sobre teatro, en la que se menciona cómo funciona la jornada y quiénes pueden participar.
<i>Conexiones</i>	03.05.2022	Invitado: Steve Coleman, saxofonista que desarrolló un estilo musical llamado <i>m-base</i> , que fusiona diferentes músicas afroamericanas.	Steven Coleman, como invitado principal, estará rompiendo con el jazz neoclásico y explorando nuevas sonoridades. Será el protagonista de la emisión de conexiones. Algunas de las canciones de la emisión de conexiones son: <i>All Will Surely Burn Sons of Kemet</i> <i>Compassion</i> (drum solo), Steve Coleman <i>Yo Friends</i> , Hypnotic Brass Ensemble.	Manejo de música clásica instrumental con saxofón. Entrevista al artista invitado con preguntas profundas sobre su infancia, su adolescencia y sus inicios como artista. Interpretación de la canción <i>Fly me to the Moon</i> relajante y con estilo clásico.
<i>Caribe y sol</i>	07.06.2022	Rumba y alegría, repertorio creado en 1982	Lo más representativo de los ritmos afrocubanos de todos los tiempos. Desde las primeras grabaciones realizadas en el Caribe en los inicios del siglo pasado hasta las expresiones más modernas del género, como la timba y el songo.	Manejo de ritmos musicales populares y clásicos como la pachanga, el mambo, la guaracha, el son, el chachachá y las descargas. Desarrollo de la investigación acerca de la historia de la música. Se resaltan los recuerdos y los antepasados, relacionándolos con nuestros ancestros.

URosario Radio				
Nombre del programa	Fecha de emisión	Tema central	Sinopsis	Estrategias narrativas
<i>Al ritmo de las letras</i>	25.03.2022	A través de un poeta y un cantante, el programa contará historias de salsa y poesía y las mejores obras de los artistas que serán reseñados.	El programa está dedicado a dos temas que se entrelazan a lo largo de la hora: salsa y poesía. Se menciona la melancolía que todos hemos llegado a sentir y a autores como Julio Cortázar, que en el libro Rayuela habla sobre la nostalgia y cómo esta se une con la música en una sociedad.	Inicio con ritmos de salsa bailable y romántica. Conversación y debate acerca de los sentimientos que despierta la salsa romántica. Investigación sobre el autor Julio Cortázar, en la que se narra la historia de manera cronológica, con tono de voz emocionado y con inspiración.
<i>AVIA: Memorias de la tierra</i>	16.08.2022	Día Internacional de los Pueblos Indígenas.	La memoria se ha convertido en un referente para establecer diálogos entre territorios. Este programa difunde precisamente las narrativas afro e indígenas de las regiones a partir de los sonidos, las historias y la resistencia, reconociendo la diversidad. En <i>AVIA: Memorias de la tierra</i> se conmemorará el día internacional de los pueblos indígenas a partir de la trayectoria de liderazgo de Gilma Román, una mujer indígena amazónica. Acompáñanos en este espacio de saberes y reconocimiento de los pueblos ancestrales. Cumbre de los Pueblos, en Silvia, Cauca.	Sonidos y canciones propias de los pueblos indígenas. Entrevista con la lideresa en la que se mencionan noticias del mundo étnico en Colombia y sus reconocimientos. Comerciales de eventos y actividades programados de los pueblos indígenas en el mundo. Contenidos sonoros propios de la comunidad indígena: <i>El cóndor pasa,</i> <i>Der einsame Hirte.</i>

Nombre del programa	Fecha de emisión	Tema central	Sinopsis	Estrategias narrativas
<i>Hoy, ayer y mañana</i>	05.12.2022	Al ritmo del son, paso, un poema, una canción.	Acompáñenos a seguir los pasos de una canción, sí, de esas canciones que se sienten en los seres navegantes en el espacio y se perciben con los dedos, que rugen como los colibríes, saltan como los elefantes y duermen como los peses. Es decir, acompáñenos a escuchar un ritmo, es decir, todo lo metafórico posible, desde la Habana a Colombia, el recuerdo de Pablo Milanés, su historia y premios, como el Grammy latino a mejor cantautor.	<p>Manejo del tono de voz enfatizando en cada palabra.</p> <p>Uso de susurros y tendencia ASMR.</p> <p>Manejo de canciones románticas (Reik).</p> <p>Uso de relatos biográficos de Pablo Milanés, resaltando sus logros en orden cronológico.</p> <p>Se emplean reflexiones y enseñanzas al finalizar la emisión.</p>

Fuente: elaboración propia

Una vez analizadas las acciones de divulgación en la matriz anterior, para dar cumplimiento al segundo objetivo, se analizaron las diferencias y similitudes en la programación de ambas emisoras universitarias.

Tabla 4. Cuadro comparativo

Diferencias	Similitudes
<p>Javeriana Estéreo emplea preguntas más profundas en las entrevistas, dependiendo de la respuesta de cada invitado con el fin de despertar emociones.</p> <p>En URosario Radio, para despertar emociones, se enfocan en el uso de contenido sonoro. Por ejemplo, en el programa <i>Memorias de la Tierra</i>, el uso canciones que resaltan a los pueblos indígenas.</p> <p>En URosario Radio emplean un tono de voz romántico y con susurros, mientras que en Javeriana Estéreo se usa un tono de voz más alto y marcando la pronunciación.</p> <p>Javeriana Estéreo usa canciones acordes al tema central de una emisión para finalizar el programa, mientras que Urosario radio finaliza con reflexiones y enseñanzas sobre el contenido planteado.</p>	<p>Javeriana Estéreo y URosario Radio manejan contenido sonoro acorde al tema principal abordado en el programa radial.</p> <p>Javeriana Estéreo y URosario Radio manejan una investigación sobre los autores y personajes mencionados durante la emisión del programa radial.</p> <p>Javeriana Estéreo y URosario Radio realizan entrevistas a líderes relacionados con el tema principal del programa radial.</p> <p>Javeriana Estéreo y URosario Radio se enfocan en el tono de la voz independientemente de que una sea romántica y la otra marcada en pronunciación, son acciones narrativas que van acorde a cada programa.</p>

Fuente: elaboración propia

Luego de haber analizado y contrastado la información, para dar cumplimiento al tercer objetivo, se formuló un plan estratégico de comunicación para el fortalecimiento de los procesos de divulgación de programación cultural en emisoras universitarias (tabla 5). El plan incluye componentes como táctica, acción, mensaje sombrilla, medios para emplear y metas.

Tabla 5. Plan estratégico de comunicación

Táctica	Acción	Mensaje sombrilla	Medios para emplear	Meta
Fortalecimiento de la divulgación y verificación de la información actualizada sobre eventos, actividades, noticias y temas acerca de la cultura	Fomentar un espacio de discusión en el que se brinde una amplia información acerca de eventos y becas de teatro o participación cultural. Investigar sobre nuevos eventos culturales en sitios oficiales, página de la alcaldía y blogs de teatro.	¡Atención!, amante del arte y la cultura, aquí encuentras información de interés.	Redacción y producción de contenidos radiofónicos: Contar con un equipo de periodistas y productores que se encarguen de investigar, redactar y producir contenidos informativos de calidad. llevar a cabo entrevistas, investigar fuentes confiables y recopilar información	Diseñar programas culturales en los que se brinde información confiable y verificada acerca de eventos de arte y cultura, con el fin de promover la participación ciudadana. De igual manera, diseñar una sección en un programa de radio universitaria, en donde se brinde el espacio a nuevos talentos del arte y la cultura, con el fin de aportar a su crecimiento, por medio de la divulgación de su nombre y sus capacidades.
Fomentar la participación de talentos jóvenes de arte y cultura, interviniendo como invitados en los programas radiales	Incluir un espacio en cada programa donde se inviten personas que den sus primeros pasos en el arte y/o la cultura promocionando la búsqueda por redes sociales y realizar cuñas en los otros programas de la emisora de la universidad.	¡Tu talento compartido vale más! Un espacio para divulgar tus dotes en la cultura.	Apalancar en redes sociales, promocionando el nuevo espacio para que los jóvenes interesados participen y se informen sobre las condiciones de la sesión del programa, publicidad en otros programas de la emisora universitaria.	

Fuente: elaboración propia

Principales hallazgos

En primer lugar, se encontró que en los programas radiales de Javeriana Estéreo con enfoque cultural se emplean acciones de divulgación como el tono de voz alto y marcando la pronunciación al transmitir un relato; en las entrevistas se plantean preguntas profundas, con el fin de despertar emociones, seguidas de un monólogo del entrevistador; presentan una investigación sobre los autores y personajes mencionados durante la emisión del programa radial; usan canciones acordes al tema central y terminan los programas radiales con canciones que inspiran tranquilidad.

Por otra parte, en los programas radiales con enfoque cultural de URosario Radio emplean un tono de voz poético y romántico; también presentan una investigación sobre los autores y personajes mencionados durante la emisión del programa radial; entrevistan a líderes y autores que amplían la información del tema central de cada emisión radial; transmiten algunos comerciales cortos e informativos sobre temas de interés relacionados con el tema central, y finalizan las emisiones con reflexiones y enseñanzas sobre el contenido desarrollado a lo largo del programa.

A partir de lo anterior, se propone un plan estratégico de comunicación para fortalecer los contenidos de los programas con enfoque cultural, que pueda aplicarse también en otros programas radiales de contenido similar. En dicho plan se contempla el

fortalecimiento de la divulgación, con el fin de aumentar la participación ciudadana en eventos culturales, así como la cantidad de oyentes de la programación. Además, se busca fomentar la participación de talentos jóvenes de arte y cultura, que intervengan como invitados en los programas radiales, a fin de ser una de las primeras plataformas para la divulgación de nuevos talentos enfocados en el arte y la cultura.

Novedad y pertinencia

Es importante desarrollar esta investigación para emisoras radiales universitarias y con enfoque a programación cultural, ya que por medio de las acciones narrativas de divulgación un programa logra posicionarse ante las audiencias y contribuir a la sociedad, de manera que los oyentes capten información que puedan aplicar para su desarrollo personal dentro de una comunidad, como aporte de la cultura para el crecimiento integral del individuo.

Al contrastar las acciones de emisoras analizadas, se identificó que algunas veces emplean acciones narrativas diferentes y otras veces emplean las mismas, pero las adaptan según el contenido de cada programa. Esto es de suma importancia y debe tenerse en cuenta para otras emisoras universitarias que manejen una misma línea en cuanto a contenido cultural y que pretendan implementar nuevas acciones que lleven el crecimiento del programa radial y su aporte a la participación y desarrollo de la sociedad en temas culturales.

Discusión y conclusiones

Mientras que en los programas culturales de URosario Radio, por ejemplo *Al ritmo de las letras*, se usan ritmos de salsa bailable y romántica, se presenta la investigación sobre el autor Julio Cortázar, en donde se narra la historia de manera cronológica con tono de voz emocionado y con inspiración, también el programa *Memoria de la tierra* usa canciones propias de los indígenas, como por ejemplo el cóndor pasa; se realiza una entrevista a la lidera Gilma Román, y también se transmiten comerciales de eventos y actividades programados de los pueblos indígenas en el mundo.

Seguidamente en el programa *Ayer, hoy y mañana* se evidencia la implementación de un vocabulario poético y romántico, así como el uso de relatos biográficos como el de Pablo Milanés, en el que se resaltan sus logros en orden cronológico.

A partir del análisis detallado de los programas culturales de las emisoras universitarias Javeriana Estéreo y URosario Radio, se propone un plan de mejora de comunicación que tendrá como objetivo fortalecer los contenidos de los programas con enfoque cultural, que simultáneamente pueda ser aplicado en otros programas radiales de contenido similar. El plan de mejora consta principalmente del fortalecimiento

de información que tiene como fin aumentar la participación ciudadana en eventos culturales y del mismo modo el incremento de oyentes de la programación.

Como segunda medida fomentar la participación de nuevos talentos de arte y cultura, interviniendo como invitados en los programas radiales, con el fin de que cada programa de la emisora universitaria se convierta en una de las primeras plataformas para la divulgación de nuevos talentos enfocados al arte y la cultura.

En resumen, aplicar estas acciones de divulgación y narrativas ayuda que los oyentes puedan conectarse con las emisoras universitarias y, a través de ellas, con diferentes personajes de la cultura. Por último, cabe mencionar que la selección y secuencia adecuadas de estas acciones son fundamentales para crear una narrativa coherente y atractiva para la sociedad, con la cual los oyentes se sientan identificados y desarrollen el gusto por escuchar la programación y participar directamente en ella.

Referencias

- Aguirre, A. (2017). *Una propuesta comunicativa para la popularización de la ciencia a través del arte: aves en la música del Paraguay* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Asunción]. <http://hdl.handle.net/20.500.14066/2720>
- Ceballos Delgado, J. M. (2020). Necesidad de protección a los conocimientos tradicionales. Especial mención a las expresiones culturales tradicionales. *La Propiedad Inmaterial*, (29).
- Erazo, M. (2007). *Comunicación y divulgación: periodismo de la ciencia*. Planeta.
- Gómez Madrigal, L. S. 2013. Protección de la tradición. Los derechos no tradicionales de la propiedad intelectual. Comité intergubernamental de recursos genéticos, conocimientos tradicionales y folclore de la OMPI. *La Propiedad Inmaterial*. (17), 93-111. <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/propin/article/view/3581/3662>
- Harris, M. (1990). *Antropología cultural*. Alianza.
- Ideal. (2021, 26 de noviembre). El investigador de la UGR Rafael Román primer premio de divulgación. <https://www.ideal.es/miugr/investigador-rafael-roman-20211126093420-nt.html>
- López, R. (2017). ¿La creatividad: un lugar olvidado en la educación. Estrategias de enseñanza creativa: investigaciones sobre la creatividad en el aula. Universidad de La Salle, 1(1), 1-253. <https://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20180225093550/estrategiasen.pdf>
- Martín Pena, D. (2013). *Rádios universitarias en España: plataformas de comunicación interactiva y redes de colaboración* [Tesis doctoral, Universidad de Huelva]. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/198324>
- Mora Jaureguialde, B. (2016). *La radio universitaria como servicio público a la ciudadanía* [Tesis doctoral, Universidad de Huelva]. <http://hdl.handle.net/10272/12403>
- Padrón, J. (2007). Tendencias epistemológicas de la investigación científica en el siglo XXI. *Cinta de Moebio*, (28), 1-28.

Vázquez Guerrero, M. (2012). *La radio universitaria en México y España. Estudio de la participación y formación de los jóvenes* [Tesis doctoral, Universitat Pompeu Fabra]. <http://www.tdx.cat/handle/10803/84113>

Ventín Sánchez (2014). *La radio universitaria en Colombia: concepción de sus estructuras de gestión, producción y programación para la creación de una tipología de dirección de medios* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=98962>

Williams, R. (2001). *Cultura y sociedad 1780-1950: de Coleridge a Orwell*. Nueva Visión.

Zambrano Ayala, W. R. (2013). Radiografía de las emisoras universitarias colombianas-*Folios*, (28), 115-138.

Actividades lúdico-recreativas en un programa de restablecimiento de derechos del ICBF en Cali

Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, sede San Fernando
Semillero de investigación PRACINSO, Praxis, Conceptualización e Innovación Social

Autora: Cindy Lucía Rivas, cindy.rivas@uniminuto.edu.co

Problema de investigación

Se realizó una investigación sobre las actividades lúdico-recreativas en un programa de restablecimiento de derechos, su metodología en campo y la planeación que los diferentes profesionales implementaron con las niñas, niños y adolescentes (NNA) que asisten a la Fundación para el Desarrollo de la Educación (FUNDAPRE) en la modalidad de externado. Esto se realizó en diferentes momentos y espacios, teniendo en cuenta las técnicas utilizadas durante la ejecución de las actividades y la aceptación de estas por parte de los NNA. Así mismo, se observaron sus comportamientos durante el trabajo individual y grupal.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la planeación y ejecución de las diferentes actividades lúdico-recreativas, a través de una metodología comparativa que conduzca a una reflexión sobre los beneficios de estas para los niños, niñas y adolescentes.

Objetivos específicos

Realizar una categorización de las diferentes actividades lúdicas recreativas desarrolladas en un programa de restablecimiento de derechos y sus metodologías en campo.

Examinar las diferentes técnicas en las actividades lúdico-recreativas durante su ejecución y la aceptación de estas por parte de los niños, niñas y adolescentes.

Evaluar los beneficios que estas actividades puedan tener para los diferentes sujetos intervenidos.

Marco teórico

Para Guillermina Mesa (1997), la recreación se puede implementar en diferentes poblaciones y contribuye a la participación dinámica, por ser una metodología que ayuda a identificar y comprender, diversos comportamientos individuales y grupales en una sociedad. Además, esta autora plantea la secuencia de actividades recreativas intensivas, SARI (Mesa, 2010), metodología que ha sido ejecutada en diferentes campos profesionales y se compone de cuatro momentos: apertura, exploración, negociación y evaluación, los cuales permiten la interacción y participación de los individuos de principio a fin, con la persona que está ejecutando la metodología.

Por otro lado, señala Mesa (2004), el carácter polisémico de la recreación ha recorrido los aportes de las ciencias sociales y humanas, que desde diferentes perspectivas le han dado múltiples sentidos y significados a este campo, a partir de puntos de vista ideológicos, religiosos, políticos, disciplinares, profesionales o de la variedad de prácticas culturales de acuerdo al contexto.

Roberto Ortigón, por su parte, se refiere a la recreación como “una manifestación del ser, en el transcurso histórico del mismo, sin la cual se ve afectado el equilibrio” de las personas, y afirma que a través de ella es posible “conseguir solución a muchos problemas que hoy tiene la sociedad” (como se citó en Universidad de Pamplona, s. f., p. 13).

Metodología

La investigación implementada fue un estudio cualitativo, en el que se utilizaron como unidad de análisis las actividades lúdico-recreativas y comportamientos en los diferentes grupos de NNA que pertenecen a la modalidad externado de ICBF. A través de un enfoque hermenéutico, se trabajó con los elementos metodológicos que se describen a continuación.

Tipo de investigación: Experimental y no experimental, cualitativa.

Población y muestra: Niños, niñas y adolescentes de la Fundación para el Desarrollo de la Educación (FUNDAPRE), que hasta el momento son 330.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

- Revisión de documentos de planeación y resultados de actividades que los diferentes funcionarios de la fundación realizan en los formatos.
- Observación del desarrollo de las diferentes actividades lúdicas recreativas realizadas e implementadas por los funcionarios con los niños, niñas y adolescentes de FUNDAPRE.
- Entrevista conceptual a una profesional en Recreación y trabajadora social.

Principales hallazgos o contribuciones

Tras el análisis de la investigación realizada, se evidenciaron diferentes técnicas y metodologías implementadas por los profesionales. En la tabla 6 se presenta una breve descripción de la ejecución de estas en diferentes momentos y espacios en FUNDAPRE.

Tabla 6. Técnicas y metodologías implementadas

Lo planeado	Ejecutado	Concebido
<p>Documental.</p> <p>Fortalecimiento personal, componentes de desarrollo, proyecto de vida, intereses vocacionales, hábitos saludables, manejo de motricidad.</p>	<p>Observación en campo.</p> <p>Fortalecer el trabajo en equipo, lo cognitivo, la escucha, el respeto, participación e interacción con niños niñas y adolescentes de otras sedes, manejo habilidades.</p>	<p>Entrevista.</p> <p>Mediante la entrevista conceptual, se logró una comparación importante, entre el TRS y la recreación como dos mecanismos para trabajar tanto individualmente como de modo grupal y en comunidad</p>

Fuente: elaboración propia

Conclusiones

Actualmente, 330 niños, niñas y adolescentes asisten a FUNDAPRE en la modalidad externado en sus diferentes sedes. Allí cuentan con el acompañamiento de diferentes profesionales: psicólogos, trabajadores sociales, recreadores y nutricionistas, entre otros, que emplean técnicas lúdico-recreativas enfocadas en diferentes momentos de la vida, de modo que les dan pautas para el proyecto de vida. Estas técnicas se complementan con el seguimiento mediante informes periódicos, lo cual permite hacer ajustes continuos.

Para concluir, la investigación condujo a un análisis de los beneficios que las actividades lúdico-recreativas conllevan para los individuos cuando son implementadas con objetivos y propósitos de mejorar la convivencia, fortalecer la autoestima, fomentar el trabajo en equipo, promover hábitos saludables, etcétera (tabla 7).

Tabla 7. *Análisis de los beneficios*

Sede	Comunas	Niños, niñas y adolescentes	Profesionales
Sucre	3 y 9	40	6
Vallado	15	100	10
Amanecer	13, 14 y 15	100	10
Lourdes	18	90	10

Fuente: elaboración propia

Referencias

- Mesa, G. (1997). *La recreación guiada como proceso educativo* [Tesis doctoral]. Universidad de Barcelona, España.
- Mesa, G. (2010). *Secuencia de actividades recreativas intensivas*, SARI. Universidad del Valle.
- Mesa Cobo, G. (2004). La influencia educativa de la recreación dirigida. <http://nucleos3.wordpress.com/2011/08/26/mesa-cobo-lainfluencia-educativa-de-la-recreacion-dirigida/>
- Universidad de Pamplona. (s.f.). *Teoría de la recreación*. Facultad de Estudios a Distancia. https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_109/recursos/octubre2014/educacionfisica/semestre7/09092015/teoriaytendenciarecreacion.pdf.

Estudio comparativo entre entornos naturales y virtuales, empleando técnicas de *mindfulness* para reducir síntomas de ansiedad, depresión y estrés. Caso de estudio: Parque Nacional Cajas, Cuenca (Ecuador)

Universidad del Azuay, Ecuador

Autores: Fernando Montenegro Montenegro¹; Sebastián Herrera Puente²; Fernanda Coello Nieto²; Ronal Chaca Espinoza²

¹Psicólogo, consulta privada

² Universidad del Azuay, docente Asesor, sherrera@uazuay.edu.ec

Problema de investigación

Hoy en día el estrés, la ansiedad y la depresión se han convertido en las principales causas para la búsqueda de atención psicológica. Se ha demostrado que la presencia de ansiedad y depresión se asocia a la exposición excesiva al cortisol, producto de agentes externos, el cual afecta las respuestas adecuadas y adaptativas del cerebro ante las amenazas ambientales (Fiksdal et al., 2019).

De acuerdo con el estudio de Rosa et al. (2021), los síntomas comunes de la depresión son la tristeza, el insomnio, la pérdida de vitalidad y el desinterés por la vida. Es importante entender que la reducción de estos es una opción para paliar la depresión. El acudir a espacios naturales se ha vinculado con una menor percepción de sentimientos de tristeza, frustración, pesimismo, etcétera, lo cual, a su vez, se relaciona con la reducción de los niveles de depresión (Kjellgren, Buhrkall, 2010). Esto se debe a que el contacto con la naturaleza a través de actividades al aire libre, como paseos, camping o senderismo, entre otras, evita la sobreexposición al cortisol y, por consiguiente, ayuda a reducir los niveles de ansiedad y depresión (Park et al., 2010; Kobayashi et al., 2021).

Por ello, se ha identificado la necesidad de incorporar herramientas digitales que le permitan a la persona acceder desde diferentes lugares al beneficio terapéutico de los espacios naturales.

Objetivos

El objetivo de la investigación fue exponer a los participantes a espacios naturales y virtuales, para la reducción de síntomas de ansiedad, depresión y estrés.

Marco teórico

Uso de las TIC en psicología clínica

El concepto de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), según Cobo Romaní (2009), hace referencia a los diferentes dispositivos tecnológicos (celular, radio, televisión, etcétera), que ya sea mediante *hardware* o *software*, permiten producir, manipular y compartir información de usuario a usuario (interpersonal) o de usuario a varios usuarios (multidireccional), lo que brinda posibilidades de colaboración y comunicación.

Respecto a su aplicación en psicología clínica, Norcross et al. (2013), mencionan que en la próxima década la tecnología y la psicoterapia se fusionarán en cinco aspectos principales: las terapias en línea, las aplicaciones para teléfonos inteligentes, los recursos de autoayuda, las realidades virtuales y las intervenciones en redes sociales. Por consiguiente, la ciberterapia, es decir, el uso clínico de tecnologías avanzadas, puede definirse como la rama de la psicología que utiliza las TIC para inducir cambios clínicos y que funciona como complemento de la forma tradicional de terapia. Entre las tecnologías que se han empleado para tal fin se encuentran, por ejemplo, la realidad aumentada y la realidad virtual.

El uso de TIC en psicología clínica y el movimiento de los tratamientos psicológicos basados en la evidencia (TPBE) están fuertemente asociados, puesto que la aparición de las diferentes aplicaciones del internet ha ayudado a que todo clínico que lo necesite tenga acceso a las diferentes técnicas e investigaciones relacionadas con los TPBE y cuente así con nuevas herramientas para el tratamiento de diferentes trastornos psicológicos (Guillén et al., 2018).

Innovaciones y herramientas tecnológicas en el campo de la psicología clínica

Las innovaciones terapéuticas mediante herramientas virtuales cada vez son más viables y solicitadas. En el contexto de la pandemia de COVID-19, las personas involucradas en un proceso terapéutico se vieron obligadas a continuar el tratamiento mediante herramientas como llamadas telefónicas y videoconferencias.

Además de lo previamente mencionado, la e-terapia es la fusión eficaz de la psicología y las TIC. Sin embargo, las tecnologías y sus recursos en el área de la salud mental no representan un desplazamiento del tratamiento terapéutico tradicional, sino que ofrecen un complemento que lo optimiza y permite atender a una mayor cantidad de individuos que buscan terapia psicológica (Lamas, Distéfano, 2015). Como ejemplos de ello, tenemos los dispositivos de *biofeedback*, que funcionan como complemento en la terapia psicológica (Distéfano et al., 2015), ya que permiten al paciente contemplar gráficamente el estado y funcionamiento de su organismo, observar sutiles cambios fisiológicos. Estos dispositivos tienen sensores que se aplican en distintas partes del cuerpo, así como una pantalla que muestra la información de los indicadores fisiológicos que pueden estar asociados a respuestas emocionales provocadas por trastornos de ansiedad, control de impulsos, etcétera.

Otro ejemplo es el del proyecto SimCoach, de Rizzo et al. (2011), en cuyo desarrollo han generado “humanos virtuales” altamente interactivos, con inteligencia artificial y capaces de expresarse mediante un lenguaje natural, que les permite interactuar con usuarios humanos reales de forma creíble: entablar diálogos y mostrar reacciones emocionales. El objetivo de SimCoach es desarrollar agentes virtuales de apoyo humano que sirvan de guías online para promover la atención psicológica al personal militar y a sus familiares, con lo cual se busca además debilitar las barreras que dificultan el inicio de un abordaje terapéutico.

En años más recientes, Bernal Marín y Ripe Martínez (2019) diseñaron un prototipo de aplicación móvil que sirve como plataforma para la comunicación entre profesionales (de las distintas áreas y especialidades de la psicología clínica y personas que requieran este servicio. Esta aplicación, al permitir la interacción entre los usuarios, tanto profesionales como pacientes, facilita realizar consultas y tratamientos, pues a pesar de no encajar en la metodología tradicional, puesto que posibilita el acceso al servicio terapéutico.

Realidad virtual: generalidades y aplicaciones específicas

La realidad virtual es una tecnología con la capacidad de brindar una sensación de “presencia” en un entorno virtual generado por computadora; el usuario interactúa mediante una interfaz. La interfaz se puede pensar como un traductor entre el usuario y el sistema de realidad virtual, que permite al usuario aplicar acciones de entrada, como caminar, por ejemplo. La interfaz traduce estas acciones en señales digitales que son procesadas e interpretadas por el sistema y posteriormente, en tiempo real, brinda información de salida que produce en el usuario la sensación de habitar aquel sitio virtual en el que se encuentre (Domínguez-Martín, 2015).

El uso de tecnología de realidad virtual como método para el tratamiento psicológico data de 1994, y en la actualidad ofrece nuevas y distintas herramientas para el

desarrollo de evaluaciones y técnicas de rehabilitación neuropsicológica (Díaz-Pérez, Flórez-Lozano, 2018). En el estudio de Rus-Calafell et al. (2014), se usó un programa de realidad virtual como técnica para generar habilidades sociales para pacientes con esquizofrenia o trastorno esquizoafectivo. Doce pacientes asistieron a dieciséis sesiones individuales de una hora, y se realizaron evaluaciones de los resultados antes, después y a los cuatro meses de seguimiento. Los resultados revelaron una mejora significativa en los síntomas negativos: la ansiedad, el malestar social, la evitación y el funcionamiento social. El uso del programa de realidad virtual evidenció un patrón de aprendizaje en la percepción de las emociones, los comportamientos asertivos y el tiempo de conversación.

También se ha empleado la realidad virtual en pacientes con anorexia nerviosa. Estos pacientes tienen una experiencia distorsionada persistente del tamaño de su cuerpo. Keizer et al. (2016) usaron una ilusión de cuerpo completo (FBI, siglas de su denominación en inglés: *full body illusion*), mediante las propiedades de un cuerpo virtual completo en realidad virtual. En su estudio participaron 30 personas con las que se empleó una estimulación viso-táctil sincrónica del cuerpo real y del virtual. Esta ilusión disminuye la sobreestimación del tamaño distorsionado de las partes del cuerpo (hombros, abdomen, caderas), así como las estimaciones de la circunferencia de los participantes.

En estudios más recientes sobre el tratamiento de la depresión, un grupo de quince pacientes participaron en ejercicios de autocompasión dentro del mundo inmersivo de realidad virtual. Los participantes se veían así mismos frente a un niño llorando, posteriormente se convertían en el niño, pero en ambos roles entregaban “bondad”. Tras algunas repeticiones dentro de ese escenario, se observaron reducciones significativas de la severidad de la depresión y la autocrítica en los evaluados, así como un aumento en su autocompasión (Brito, Vicente, 2018).

Ambientes naturales: generalidades

Los ambientes naturales son el conjunto de componentes físicos, químicos y biológicos externos que, al interactuar entre sí mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis, forman un ecosistema (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2020). Hay muchos tipos de ecosistemas, como lo es, por ejemplo, el páramo andino del Ecuador, que cubre el 7 % de su territorio, con una altura promedio de 3300 m s. n. m (Contreras, 2010). Este ecosistema cuenta con praderas húmedas, alta montaña, matorrales y parches de bosque, que están expuestos a variantes de temperatura, baja presión atmosférica y alta irradiación solar (Buytaert et al., 2007). Tal es el caso del parque nacional Cajas, ubicado al occidente de la ciudad de Cuenca, Ecuador, cuya superficie de 28 544 hectáreas que brinda un contacto directo con la naturaleza (Ministerio de Turismo, 2017).

Además de proporcionar turismo y recreación, los espacios naturales, son fuente para la salud emocional; a diferencia de la urbe, los espacios naturales pueden brindar una sensación de alejamiento y extensión, fascinación y asombro por la flora y la fauna, además de la relación intrínseca del ser humano con los espacios naturales (Bernardes, Vergara, 2017). Sin embargo, no todos pueden convivir con dichos espacios, pues el crecimiento urbano ocupa exponencialmente mayor densidad e importancia, como lo mencionan Hermida et al. (2015). Entre el censo de 1982 y el de 1990 en la ciudad de Cuenca, Ecuador, la población se incrementó en un 28 %, mientras que el área urbana creció aproximadamente un 71 %. Además, la población urbana en América Latina, que en el año 2000 se encontraba en un 75,3 %, se estima que para el 2025 crezca un 82,2 % (Lattes, 2001).

Los asentamientos urbanos en expansión se relacionan con patrones de salud adversos, al posibilitar el cultivo de varios trastornos emocionales y comportamentales, como la depresión, el sedentarismo, la agresividad, la irritabilidad, el estrés, las dietas poco sanas, el alcoholismo y el tabaquismo, entre otros (Fajersztajn et al., 2015).

La calidad restauradora de la naturaleza no depende únicamente de la ausencia de factores estresantes. Según Berman et al. (2008) y Tomasi et al (2018), el contacto con la naturaleza produce una disminución significativa del estrés; en términos positivos, aporta mayor felicidad y placer, debido al bienestar y satisfacción con la vida que produce estar rodeado de entornos naturales.

Por otra parte, se ha verificado que la ansiedad y la depresión se asocian a la exposición excesiva al cortisol, producto de agentes externos, que impide las respuestas adecuadas y adaptativas del cerebro ante las amenazas ambientales (Fiksdal et al., 2019). También se ha comprobado que El contacto con la naturaleza a través de actividades al aire libre, como los paseos, el camping o el senderismo, entre otros, evitan la sobreexposición al cortisol, de ahí que conduzcan a la reducción de los niveles de ansiedad y depresión (Park et al, 2010; Kobayashi et al, 2021).

De acuerdo con el estudio de Rosa et al. (2021), los síntomas comunes de la depresión son la tristeza, el insomnio, la pérdida de vitalidad y la falta de interés por la vida. Es importante entender que la reducción de estos síntomas es una manera de paliar la depresión. La interacción con espacios naturales hace que disminuyan los niveles de depresión, lo cual evidencia la influencia positiva de la naturaleza en el estado de ánimo y la salud mental (Bielinis et al., 2018). El acudir a espacios naturales se vincula con una menor percepción de sentimientos de tristeza, frustración, pesimismo, etcétera, lo cual está vinculado con la reducción de los niveles de depresión (Kjellgren, Buhrkall 2010).

Mindfulness

El *mindfulness* (atención plena) tiene una historia de más de 2500 años en la tradición budista. Es una práctica que no debe considerarse como un descubrimiento individual, sino como el resultado de una tradición milenial influenciada y perfeccionada por generaciones de maestros (Ditrich, 2016). Las actitudes características del *mindfulness* conocidas hoy en día en Occidente, como la atención focalizada y las prácticas de monitorización, son adaptaciones de las prácticas budistas provenientes de la respiración, la meditación, el escaneo corporal, y la comunicación consciente (Dahl et al., 2015).

Según las investigaciones de Hervás et al. (2016), fue Jon Kabat-Zinn quien desarrolló una versión adaptada al contexto occidental, inicialmente como intervención para pacientes con dolor crónico, además de crear un programa de reducción de estrés (*mindfulness based stress reduction*, MBSR). Posteriormente, Zindel Segal amplió las aplicaciones técnicas y adaptó este programa dentro de un marco específicamente psicológico conocido como terapia cognitiva para la depresión basada en *mindfulness* (*mindfulness-based cognitive therapy*, MBCT).

En cuanto a los trastornos del estado de ánimo, los hallazgos de diversas investigaciones han demostrado que la práctica regular y continua de técnicas de *mindfulness* produce diferentes efectos beneficiosos sobre el organismo, algunos de ellos relacionados con la disminución de la ansiedad, la depresión y el estrés (Norouzi et al., 2020).

La ansiedad se asocia con percibir estímulos amenazantes para el organismo. Las personas con este trastorno se caracterizan por experimentar un miedo excesivo y desproporcionado ante el estímulo externo o interno (Tomasi et al., 2019); si estos síntomas no son tratados, pueden desencadenar enfermedades crónicas que a menudo continúan hasta la edad adulta. La práctica de *mindfulness* disminuye la probabilidad de padecer síntomas de ansiedad y reduce el malestar físico y mental (Zhou et al., 2020). Dicha meditación mejora la calidad de vida, ya que disminuye el ritmo cardíaco, la sensación de peligro y el nerviosismo, y, por ende, disminuye niveles de ansiedad (Pflügner et al., 2020).

Zhang et al. (2019) realizaron un estudio en el cual identificaron los perfiles con rasgos de *mindfulness* en una muestra de 514 adolescentes chinos y examinaron sus asociaciones con la regulación de las emociones. El análisis de perfil se basó en cinco facetas de *mindfulness* (observar, no juzgar, actuar con conciencia, describir y no reactividad). Los perfiles con características de “no juzgarse” y “observar sin reacción” se asociaron con niveles bajos de depresión, preocupación, rumia y angustia. En un estudio posterior, Hsu y Forestell (2021) encontraron que aquellos individuos que presentaban un alto nivel de “no juzgar” presentaban menores niveles de depresión

que aquellos que tenían un nivel promedio o bajo de “no juzgar”. Esto fue significativo solo en niveles bajos de depresión.

Un proceso terapéutico enfocado en la meditación, como lo señala Justo (2010), aumenta el afrontamiento basado en el control y la evitación de los pensamientos y sentimientos negativos. Alguien entrenado en guardar distancia emocional respecto a estresores externos adquiere una mayor autoconciencia y autoeficacia, que le brindan factores protectores frente al estrés. El desarrollo de la meditación mindfulness facilita la adquisición de una conciencia que no juzga, reduce los prejuicios, al posibilitar la regulación emocional, y evita pensamientos automáticos, lo cual significa una reducción de estrés (Hervás et al., 2016).

Metodología

La presente investigación se llevó a cabo con el objetivo de exponer a los participantes a espacios naturales y virtuales para la reducción de síntomas de ansiedad, depresión y estrés. Para ello, fue necesario evaluar los niveles dichos síntomas antes de la exposición en vivo y de la exposición mediante realidad virtual. Posteriormente, se efectuó la exposición en vivo en el Parque Nacional Cajas, laguna La Toreadora, y la exposición mediante realidad virtual. Además, se realizó un postest de ansiedad, depresión y estrés. Luego, se culminó la investigación con la comparación de resultados de la exposición en vivo y de la exposición mediante realidad virtual.

Instrumentos

Inventario de depresión de Beck, segunda versión (BDI-II)

El inventario de depresión de Beck (BDI, por sus siglas en inglés), desarrollado por el psicólogo Aaron T. Beck y sus colaboradores en 1961, ha sido avalado por múltiples estudios, tanto en lo que se refiere a sus propiedades psicométricas en población clínica y no clínica como respecto a su uso transcultural en investigación (Beltrán et al., 2012). Es un instrumento de autoaplicación de 21 ítems que evalúa la gravedad de los síntomas depresivos en adultos y adolescentes con una edad mínima de 13 años. En cada ítem, la persona evaluada debe elegir, entre un conjunto de cuatro alternativas, la frase que mejor describe su estado de ánimo durante las últimas dos semanas, incluyendo el día en que completa el instrumento (Melipillán et al. 2008).

Inventario de ansiedad de Beck

El inventario de ansiedad de Beck (BAI, por sus siglas en inglés), instrumento autoaplicable creado por el psicólogo Aaron T. Beck, consiste en 21 preguntas de opción múltiple y permite cuantificar el grado de ansiedad tanto en niños como

adultos (Leyfer et al., 2006). Fue diseñado para distinguir síntomas conductuales, emocionales y fisiológicos en personas con ansiedad y depresión Creamer et al. (1995). Para lograr ese objetivo, los autores incorporaron elementos específicos de los síntomas, tanto fisiológicos como cognitivos, de la ansiedad e independientes de los síntomas de la depresión.

Escala de depresión, ansiedad y estrés (DASS-21)

Las escala de depresión, ansiedad y estrés (DASS-21, por sus siglas en inglés) instrumentos autoaplicables dimensionales diseñados para medir estados emocionales negativos de depresión, ansiedad y estrés. Desarrolladas por Lovibond y Lovibond (1995) y propuestas por la Australian Psychological Society, la DASS-21 estas se basan en las diferencias entre sujetos normales y sujetos con alteraciones clínicas, disparidad que radica en la severidad de la depresión, la ansiedad y el estrés (Antúnez, Vinet, 2012).

Cada escala cuenta con siete ítems, con cuatro opciones cada uno que se ordenan de 0 a 3 puntos. El puntaje de cada escala es el resultado de la suma de los puntajes de los ítems pertenecientes a ella y varía entre 0 y 21 puntos (González et al., 2020). La escala de depresión evalúa la desesperanza, el autodesprecio, la falta de interés, la anhedonia y la inercia. La escala de ansiedad evalúa la ansiedad situacional y la experiencia subjetiva frente a la ansiedad. En la escala de estrés se destacan los niveles de excitación no crónica a través de la dificultad para relajarse y la excitación nerviosa (Lovibond, Lovibond, 1995).

Selección de la muestra

Para la obtención de los participantes, se aplicó de manera virtual una batería de test: BDI, BAI y DASS-21, que miden ansiedad, depresión y estrés respectivamente. De 119 personas que participaron en el test, se seleccionaron 33 personas que presentaban niveles significativos de estos trastornos. Luego de contactarlos individualmente por vía telefónica, se concluyó la investigación con una muestra de 12 participantes: 9 mujeres y 3 hombres (figura 4) pues debido a la anhedonia presente en los participantes, no se cumplió con la muestra deseada. La media de edad fue de 22 años (tabla 8). La mayoría de los participantes fueron solteros, estudiantes universitarios (tablas 9 y 10). De todos los participantes se obtuvo el respectivo consentimiento informado.

Figura 4. Muestra de participantes: distribución por sexo

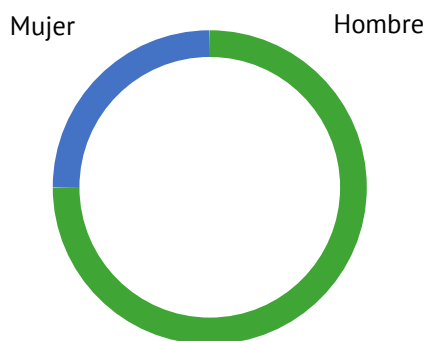


Tabla 8. Frecuencias en edades de la muestra

Edad	Frecuencia	Porcentaje
18	1	8,3
19	3	25
21	1	8,3
22	2	16,7
23	2	16,7
30	1	8,3
43	1	8,3
53	1	8,3
Total	12	100

Fuente: elaboración propia

Tabla 9. Frecuencias del estado civil de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje
Soltero	10	83,3
Unión libre	1	8,3
Divorciado	1	8,3
Total	12	100

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. Frecuencias de la ocupación de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje
Estudiante	9	75
Empleado	3	25
Total	12	100

Fuente: elaboración propia

Exposición de los participantes a los espacios natural y virtual

La muestra fue dividida al azar en dos grupos de seis integrantes. El primer grupo fue trasladado al Parque Nacional Cajas, y mediante un paseo guiado, los participantes del estudio tuvieron un contacto cercano con la naturaleza; además, se aplicó terapia de mindfulness grupal, con una duración de 45 minutos, en la cual se emplearon técnicas de respiración, además de la guía en el “aquí y ahora” durante el recorrido. Al finalizar el paseo, se reaplicó la batería del test; de esta manera, concluyó la primera parte de la prueba piloto.

Con el segundo grupo de participantes, se utilizaron dos videos de 360°, correspondientes a áreas naturales del Cajas, previamente proporcionados por la Fundación de Turismo para Cuenca. Los integrantes de este grupo fueron citados en las instalaciones de la Fundación para la aplicación de dichos videos. Posteriormente, se reaplicó la batería del test y, de esta forma, terminó la intervención con el segundo grupo de investigación.

Principales hallazgos y contribuciones

El análisis de datos se realizó en SPSS y R Studio, y como se muestra en la tabla 11, mediante la comparación de muestras relacionadas se obtuvieron los resultados que se describen a continuación.

En el inventario de depresión de Beck, se obtuvo un estadístico $W = -2,201$, asociado a un valor $p < 0,05$ ($p = 0,028$), lo que significa que existen diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de depresión antes y después de la terapia en el Cajas, con una clara disminución de la depresión.

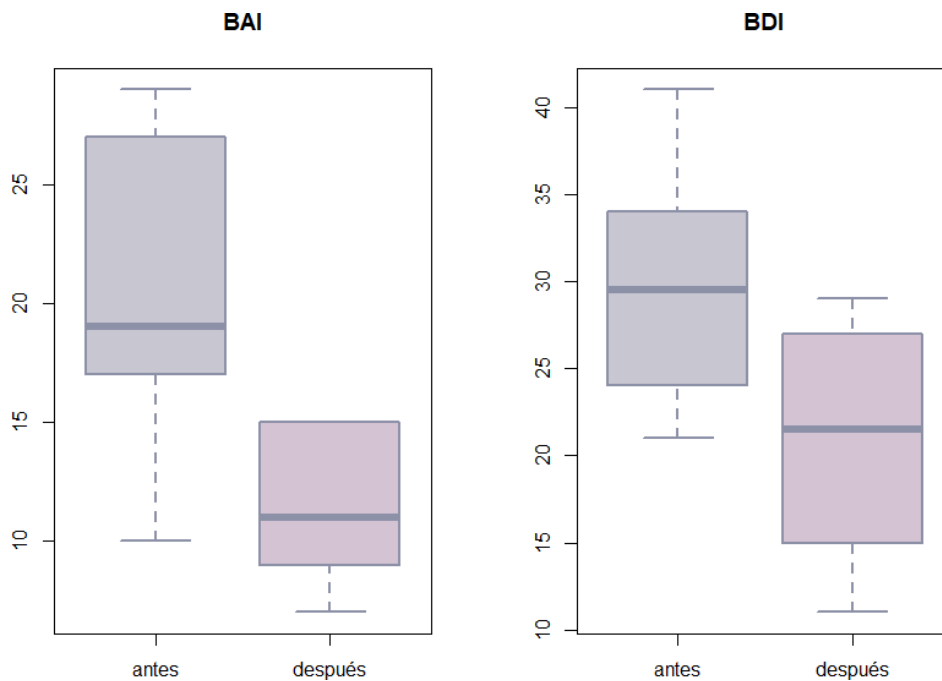
En el resto de las variables analizadas, se encontraron valores similares, con significación $p < 0,05$. BAI: $W = -2,207, p = 0,027$; DASS-21 de estrés: $W = -2,214, p = 0,027$; DASS-21 de depresión: $W = -2,201, p = 0,028$; DASS-21 de ansiedad: $W = -0,207, p = 0,027$), y con una media inferior a la inicial luego de la terapia. Claramente, se observa la disminución en los niveles de los tres trastornos investigados.

Tabla 11- Prueba W de Wilcoxon para muestras relacionadas entre el antes y después de la terapia mindfulness en el Cajas

	Variable	N	M	sd	W	p
BDI	Antes	6	20,17	6,969	-2,201	0,028
	Después	6	11,33	3,266		
BAI	Antes	6	29,83	7,195	-2,207	0,027
	Después	6	20,83	6,882		
DASS-21 E	Antes	6	23,67	2,944	-	0,027
	Después	6	14,00	3,347		
DASS-21 D	Antes	6	18,67	10,930	-2,201	0,028
	Después	6	8,33	4,803		
DASS-21 A.	Antes	6	22,00	11,384	-2,207	0,027
	Después	6	8,67	5,007		

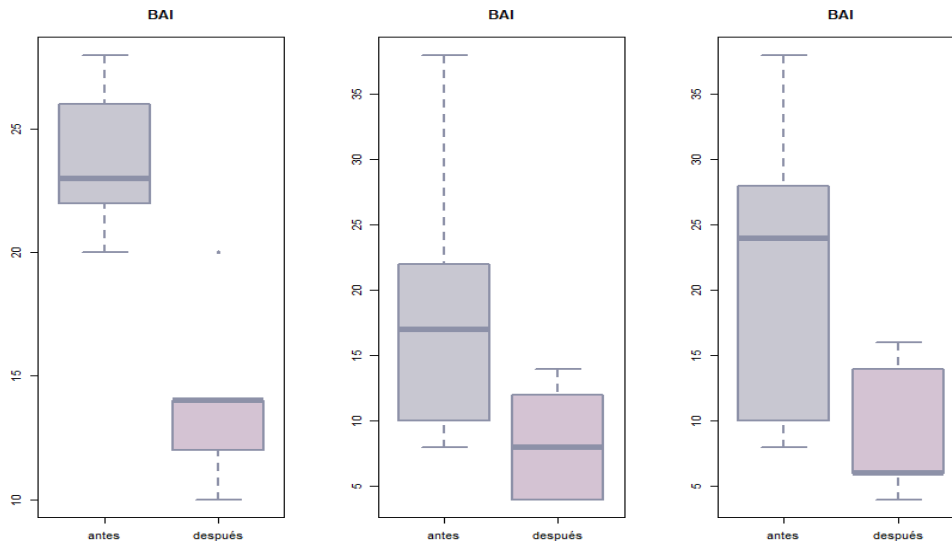
Fuente: elaboración propia

Figura 5. Resultados de los test BDI y BAI sobre el antes y después de la terapia de mindfulness en espacios naturales



Fuente: elaboración propia

Figura 6. Resultados del test DASS-21 sobre el antes y el después de la intervención en espacios naturales



Fuente: elaboración propia

Respecto a los resultados de la prueba piloto de realidad virtual, como se muestra en la tabla 12, en el inventario de depresión de Beck se obtuvo un estadístico $W = -1,261$, asociado a un valor $p > 0,05$ ($p = 0,207$), lo que se interpreta como ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre el antes y el después de la terapia en realidad virtual.

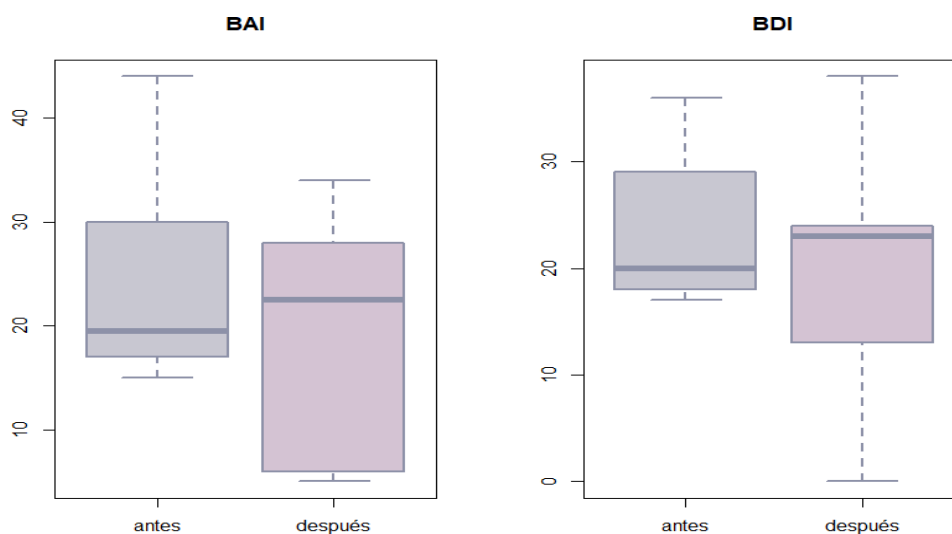
Para el resto de las variables analizadas se hallaron valores similares con significación $p > 0,05$ (tabla 12). Sin embargo, se evidenció que la media del después de la terapia se redujo en comparación a la media inicial previa a la intervención en realidad virtual.

Tabla 12. Prueba W de Wilcoxon para muestras relacionadas entre el antes y después la terapia en realidad virtual

	Variable	N	M	sd	W	P
BDI	Antes	6	24,17	11,017	-1,261	0,207
	Después	6	19,67	11,810		
BAI	Antes	6	23,33	7,633	-0,524	0,600
	Después	6	20,17	12,719		
DASS-21 E	Antes	6	24,67	10,708	-1,483	0,138
	Después	6	17,33	8,641		
DASS-21 D	Antes	6	19,00	7,127	-1,261	0,207
	Después	6	14,67	11,219		
DASS-21 A	Antes	6	21,00	8,922	-0,542	0,588
	Después	6	18,67	8,824		

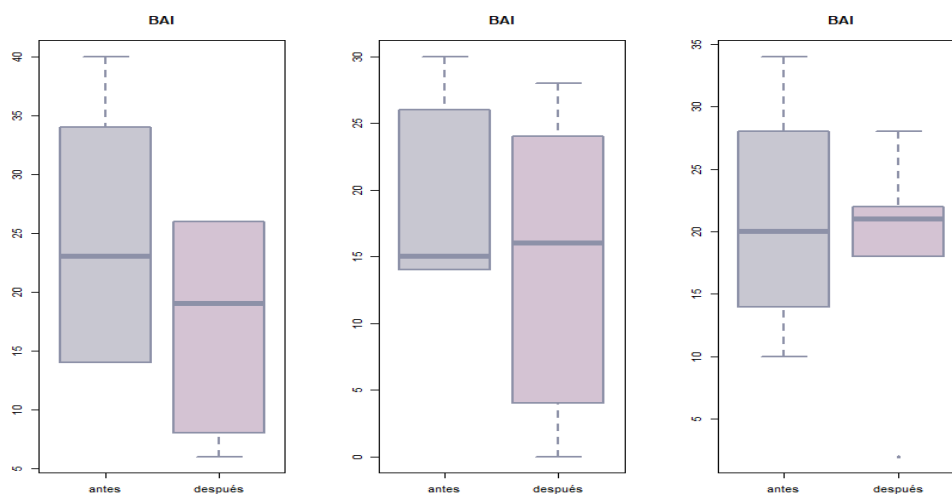
Fuente: elaboración propia

Figura 7. Resultados de los test BDI y BAI sobre el antes y el después de la terapia en realidad virtual



Fuente: elaboración propia

Figura 8. Resultados del test DASS-21 sobre el antes y después de la terapia en realidad virtual



Fuente: elaboración propia

Novedad y pertinencia

Se pudo demostrar que la intervención en vivo y la virtual de espacios naturales disminuyó significativamente el malestar del grupo, por lo tanto, la práctica de herramientas terapéuticas como el mindfulness en los dos ambientes evaluados en la presente investigación, pueden utilizarse para el bienestar y mejora de la salud mental.

Discusión y conclusiones

En los resultados se puede observar la diferencia estadísticamente significativa entre el antes de la exposición a ambientes naturales y el después de dicha exposición, puesto que se obtuvo un valor $p < 0,05$ ($p = 0,028$). De esta manera, se evidenció la reducción de los niveles tanto de ansiedad, como de depresión y estrés. Estudios como el de Berman et al. (2008) muestran que los afectos positivos en el trastorno de depresión mayor se incrementan con cada caminata realizada en ambientes naturales: $t(16) = 4,31, p < 0,001$. Este factor es importante, puesto que indica que la exposición a ambientes naturales ayuda a la reducción de los síntomas del trastorno de depresión mayor, que se caracteriza por mostrar niveles bajos de afecto positivo.

De la misma forma, en el estudio de Morita et al. (2006) los valores de hostilidad, estrés y de depresión se redujeron significativamente como resultado de la exposición a ambientes naturales en el bosque de Shinrin Yoku: hostilidad ($F = 15,5, p < 0,001$) y depresión ($F = 40,6, p < 0,001$). Por otra parte, se demostró que cuanto mayores sean los niveles de estrés, mayor será el efecto terapéutico que ofrecen los ambientes naturales.

En el presente estudio, el análisis de la exposición mediante realidad virtual no arrojó resultados estadísticamente significativos. Sin embargo, en la investigación de Shah et al. (2014) se aplicó un programa que constaba de dos componentes principales: el primero fue el de psicoeducación y el segundo, la relajación a través de videos mediante realidad virtual. Los resultados fueron la reducción significativa del estrés subjetivo ($t = 6,91, p < 0,001$), el nivel de depresión ($t = 5,62, p < 0,001$) y los niveles de ansiedad ($t = 5,54, p < 0,001$). Esto posiciona la exposición mediante realidad virtual a través del VR DE-STRESS Program como beneficiosa para los participantes del estudio.

A la luz de los resultados obtenidos, en los sujetos expuestos a ambientes naturales hubo una reducción estadísticamente significativa de. Además, la implementación de estrategias de mindfulness aplicada al campo turístico contribuye a la reducción de la ansiedad la depresión y el estrés en los participantes. Por otra parte, con la intervención mediante realidad virtual se observa también una mejoría en cuanto a los niveles de ansiedad, depresión y estrés, pero esta no es estadísticamente significativa en la reducción de síntomas. Es importante replicar la investigación con una mayor cantidad de participantes e implementar un grupo control.

Queda demostrado que es posible la integración de distintas disciplinas. Así, por ejemplo, sería interesante la elaboración de un manual de mindfulness aplicado al turismo orientado a la salud mental. Para finalizar, este trabajo intenta rescatar la importancia de la protección y conservación de las áreas naturales de nuestro país y el compromiso de la academia para este propósito.

Referencias

- Beltrán, M. del C., Freyre, M. Á., Hernández-Guzmán, L. (2012). El inventario de depresión de Beck: su validez en población adolescente. *Terapia Psicológica*, 30(1), 5-13.
- Berman, M., Jonides, G., Kaplan, S. (2008). The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological Science*, 19(12), 1207-1212. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02225.x>
- Bernal Marín, D. R., Ripe Martínez, M. (2019). *Prototipo de innovación tecnológica para crear una aplicación móvil conformada por una comunidad de profesionales en psicología y sus diferentes ramas con usuarios que requieran de un servicio, asesoría y consultas preventivas* [Trabajo de grado, Universidad Externado de Colombia]. <https://doi.org/10.57998/bdigital.handle.001.2494>
- Bernardes, M., Vergara, L. G. L. (2017). Aprendiendo entre la naturaleza: una revisión de los beneficios de los espacios verdes en el ambiente escolar. *Arquitecturas del Sur*, 35(52), 96-103. <https://doi.org/10.22320/07196466.2017.35.052.09>
- Bielinis, E., Takayama, N., Boiko, S., Omelan, A., Bielinis, L. (2018). The effect of winter forest bathing on psychological relaxation of young Polish adults. *Urban Forestry & Urban Greening*, 29, 276-283. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.12.006>
- Brito, C., H., Vicente P., B. (2018). Realidad virtual y sus aplicaciones en trastornos mentales: una revisión. *Revista Chilena de Neuro-psiquiatría*, 56(2), 127-135. <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-92272018000200127>
- Buytaert, W., Iñiguez, V., Bièvre, B. (2007). The effects of afforestation and cultivation on water yield in the Andean páramo. *Forest Ecology and Management*, 251(1-2), 22-30. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.06.035>
- Cobo Romani, J. C. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Zer*, 14(27), 295-318. <https://addi.ehu.es/handle/10810/40999>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2020). *¿Qué es un ecosistema?* Biodiversidad mexicana. <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/quees.html>
- Contreras, D. A. (2010). Landscape and environment: insights from the Prehispanic Central Andes. *Archaeological Research*, 18(1). <http://dx.doi.org/10.1007/s10814-010-9038-6>
- Dahl, C., Lutz, A., Davidson, R. (2015). Reconstructing and deconstructing the self: Cognitive mechanisms in meditation practice. *Trends in Cognitive Science*, 19(1), 515- 523. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.07.001>
- Díaz-Pérez, E., Flórez-Lozano, J. (2018). Realidad virtual y demencia. *Revista de Neurología*, 66(10), 344-52. <https://doi.org/10.33588/rn.6610.2017438> *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 18(4), 1342- 1362. *Asian Studies*, 4(1), 197. <https://doi.org/10.4312/as.2016.4.1.197-213>
- Domínguez-Martín, E. (2015). Periodismo inmersivo o cómo la realidad virtual y el videojuego influyen en la interfaz e interactividad del relato de actualidad. *El Profesional de la Información*, 24(4), 413-423. <https://doi.org/10.3145/epi.2015.jul.08>

- Fajersztajn, L., Oliveira Alves, N., Souza Zanotti Staglianorio Coelho, M., Matera Veras, M., Nascimento Saldiva, P. (2015). How can ecological urbanism promote human health? *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 8(1), 77-95. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.008.001.SE05>.
- Fiksdal, A., Hanlin, L., Kuras, Y., Gianferante, D., Chen, X., Thoma, M., Rohleder, N. (2019). Associations between symptoms of depression and anxiety and cortisol responses to and recovery from acute stress. *Psychoneuroendocrinology*, 102(1), 44-52. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.11.035>
- Guillén, V., Alberola, E. G., Cortell, M. (2018). Debate: Reflexiones acerca de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en Psicología Clínica: eficacia, ventajas, peligros y líneas futuras de investigación. *Informació Psicològica*, (116), 121-132.
- Hermida, A. M., Hermida, C., Cabrera, N., Calle, C. (2015). La densidad urbana como variable de análisis de la ciudad. El caso de Cuenca, Ecuador. *EURE (Santiago)*, 41(124), 25-44. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612015000400002>
- Hervás, G., Cebolla, A., Soler, J. (2016). Intervenciones psicológicas basadas en mindfulness y sus beneficios: estado actual de la cuestión. *Clínica y Salud*, 27(3), 115-124. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clysa.2016.09.002>
- Hsu, T., Forestell, A. (2021). Mindfulness, depression, and emotional eating: The moderating role of nonjudging of inner experience. *Appetite*, 160(1). <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.105089>
- Justo, F. (2010). Reducción de los niveles de estrés y ansiedad en médicos de Atención Primaria mediante la aplicación de un programa de entrenamiento en conciencia plena (mindfulness). *Atención Primaria*, 42(11), 564–570. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2009.10.020>
- Keizer, A., van Elburg, A., Helms, R., Dijkerman, H. C. (2016). A virtual reality full body illusion improves body image disturbance in anorexia nervosa. *PLoS One*, 11(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163921>
- Kjellgren, A., Buhrkall, H. (2010). A comparison of the restorative effect of a natural environment with that of a simulated natural environment. *Journal of Environmental Psychology*, 30(4), 464–472. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.01.011>
- Kobayashi, H., Ikei, H., Song, C., Kagawa, T., Miyazaki, Y. (2021). Comparing the impact of forest walking and forest viewing on psychological states. *Urban Forestry & Urban Greening*, 57(1). <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126920>
- Lamas, M. C., Distéfano, M. J. (2015). *Psicología y tecnología en el nuevo siglo*. En V.A. Martínez-Nuñez, P. Godoy Ponce, M. A. Piñeda, M.B. Fantín, M. Cuello Pagnone, L. Bower, N. De Andrea, E. González, N. Katzer y E. L. Morales (Eds.), *Avances y desafíos para la psicología* (pp. 411-421). Nueva Editorial Universitaria. <https://www.researchgate.net/publication/303314303>
- Lattes, A. (2001). Población urbana y urbanización en América Latina. En F. Carrión (Ed.), *La ciudad construida* (pp. 49-54). FLACSO.
- Leyfer, O. T., Woodruff-Borden, J., Klein-Tasman, B. P., Fricke, J. S., Mervis, C. B. (2006). Prevalence of psychiatric disorders in 4 to 16-year-olds with Williams syndrome. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, 141(6), 615-622.
- Lovibond, P. F., Lovibond, S. H. (1995). The structure of negative emotional states: Comparison of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) with the Beck Depression and Anxiety Inventories. *Behaviour Research and Therapy*, 33(3), 335-343.

- Melipillán, R., Cova, F., Rincón, R (2008). Propiedades psicométricas del Inventario de Depresión de Beck-II en adolescentes chilenos. *Terapia Psicológica*, 26(1), 59-69.
- Ministerio de Turismo. (2017). *El Cajas: "biósfera del mundo"*. <https://www.turismo.gob.ec/el-cajas-biosfera-del-mundo/>
- Morita, E., Fukuda, S., Nagano, J., Hamajima, N., Yamamoto, H., Iwai, Y., Nakashima, T., Ohira, H., Shirakawa, T. (2006). Psychological effects of forest environments on healthy adults: Shinrin-yoku (forest-air bathing, walking) as a possible method of stress reduction. *Public Health*, 1(121), 54-63. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2006.05.024>
- Norcross, J. C., Pfund, R. A., Prochaska, J. O. (2013). Psychotherapy in 2022: A Delphi poll on its future. *APA PsycArticles*, 44(5), 363–370. <https://doi.org/10.1037/a0034633>
- Norouzi, E., Gerber, M., Masrour, F., Vaezmosavi, M., Pühse, U., Brand, S. (2020). Implementation of a mindfulness-based stress reduction (MBSR) program to reduce stress, anxiety, and depression and to improve psychological well-being among retired Iranian football players. *Psychology of Sport and Exercise*, 47, Artículo 101636. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.101636>
- Park, B., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Kagawa, T., Miyazaki, Y. (2010). The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental health and preventive medicine*, 15(1), 18-26. <https://doi.org/10.1007/s12199-009-0086-9>
- Pflügner, K., Maier, C., Weitzel, T. (2020). The direct and indirect influence of mindfulness on techno-stressors and job burnout: A quantitative study of white-collar workers. *Computers in Human Behavior*, 115(1). <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106566>
- Rizzo, A., Lange, B., Buckwalter, J. G., Forbell, E., Kim, J., Sagae, K., Williams, J., Difede, J., Rothbaum, B. O., Reger, G., Parsons, T., Kenny, P. (2011). SimCoach: an intelligent virtual human system for providing healthcare information and support. 10(4). <https://doi.org/10.1515/ijdh.2011.046>
- Rosa, D., Lincoln, R., Collado, S., Profice, C. (2021). Forest therapy can prevent and treat depression: Evidence from meta-analyses. *Urban Forestry & Urban Greening*, 57(1). <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126943>
- Rus-Calafell, M., Gutiérrez-Maldonado, J., Ribas-Sabaté, J. (2014). A virtual reality-integrated program for improving social skills in patients with schizophrenia: A pilot study. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 45(1), 81-89. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2013.09.002>
- Shah, L. B. I., Torres, S., Kannusamy, P., Chng, C. M. L., He, H.-G., Klainin-Yobas, P. (2014). Efficacy of the virtual reality-based stress management program on stress-related variables in people with mood disorders: the feasibility study. *Archives of Psychiatric Nursing*, 29(1), 6-13. <https://doi.org/10.1016/j.apnu.2014.09.003>
- Tomasi, J., Zack, M., Kennedy, L. (2019). Outside the typical anxiety disorder definition: Characterizing the role of impulsivity in comorbid substance use disorder. *Personalized Medicine in Psychiatry*, 15(16), 13-21. <https://doi.org/10.1016/j.pmip.2019.04.001>

- Tomasi, S., Di Nuovo, S., Hidalgo, C. (2018, 02 25). Environment and mental health: empirical study on the relationship between contact with nature and symptoms of anxiety and depression. *Bilingual Journal of Environmental Psychology*, 11(3), 319- 341. <https://doi.org/10.1080/21711976.2020.1778388>
- Zhang, J., Deng, X., Huang, L., Zeng, H., Wang, L., Wen, P. (2019). Profile of trait mindfulness and its association with emotional regulation for early adolescents. *Personality and Individual Differences*, 147(1), 12-17. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2019.04.008>
- Zhou, X., Guo, J., Lu, G., Chen, C., Xie, Z., Liu, J., Zhang, C. (2020). Effects of mindfulness-based stress reduction on anxiety symptoms in young people: A systematic review and meta-analysis. *Psychiatry Research*, (289). <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113002>

Evangelización en la Organización El Minuto de Dios

Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

Programa de Ciencias Bíblicas

Semillero de Evangelización y Catequesis Kerix

Autor: Julián Darío Palacio Mora, juliandpmora@gmail.com

Problema de investigación

La Organización El Minuto de Dios se ha construido paulatinamente durante más de 60 años, a partir de las diversas intuiciones y revelaciones de los padres Rafael García Herreros y Diego Jaramillo, junto a un equipo grande de sacerdotes, diáconos y seminaristas de la Congregación de Jesús y María, padres eudistas, y una gran familia de laicos comprometidos, que han aportado desde sus vocaciones, profesiones y saberes. Todo lo realizado tiene el compromiso específico de la dimensión social de la evangelización, constituyendo al Minuto de Dios como un laboratorio eclesial y social, donde se integran la espiritualidad eudista, la espiritualidad carismática y el pensamiento social de la Iglesia (Schuster Rodríguez, 2012).

Sin embargo, la evangelización se realiza en las diferentes entidades de la Organización con diversos enfoques, según su naturaleza e identidad empresarial, lo cual ha generado desarticulación entre las acciones y procesos evangelizadores, tanto internos de cada entidad como en las relaciones entre ellas. Dado que no se cuenta con la formulación teórica de un modelo de evangelización a partir de las prácticas de El Minuto de Dios, en este trabajo investigativo se busca responder a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las experiencias evangelizadoras realizadas en las entidades de la Organización El Minuto de Dios, desde la sistematización de experiencias, cuyo análisis permita avanzar en la construcción de un modelo de evangelización?

Objetivos

Objetivo general

Realizar un rastreo y análisis de experiencias evangelizadoras realizadas en las entidades de la Organización El Minuto de Dios, a partir de la sistematización de experiencias, para determinar un estado del arte que permita plantear propuestas de colaboración sinérgica.

Objetivos específicos

Describir las experiencias evangelizadoras que se realizan en las entidades de la Organización El Minuto de Dios, a través de informes de entrevistas, para recuperar la memoria histórica con sus aciertos y limitaciones.

Descubrir pistas de construcción de un modelo evangelizador, a partir de la sistematización de experiencias, para aportar a generar líneas de acción con apoyos sinérgicos.

Marco teórico

La investigación se inscribe en el campo de la teología pastoral, comprendiendo que existen diversas definiciones de ella, las cuales muestran una evolución. Las distintas definiciones contienen elementos comunes que se van articulando con diferentes matices, todos ellos significativos, y que se han tenido en cuenta en el desarrollo de esta investigación: la actividad eclesial y sus mediaciones, la actuación salvífica, histórica y escatológica del Reino de Dios y el análisis del contexto sociocultural concreto a la luz de la fe, que actúa como interlocutor en el desarrollo de la acción. Hacemos referencia a algunas de estas definiciones a continuación.

La teología pastoral, según Midali (1992, p. 1242), es la reflexión crítica, sistemática y metódica, sobre las condiciones, internas y externas, de la práctica religiosa, cristiana y eclesial, en cuanto reveladora y comunicadora de una presencia divina, para valorar y orientar, a la luz de la fe, el devenir de la religión, el cristianismo y de la Iglesia, en los diferentes contextos humanos, cristianos y eclesiales. Por otra parte, en los últimos tiempos, se ha evolucionado hacia una definición de la teología pastoral como orientación fundamental práctica de todo ejercicio teológico, que lo capacita para acompañar las nuevas formas de ser Iglesia en nuestras culturas y en nuestras sociedades en transición, marcadas por grandes injusticias. Se trata de una orientación centrada más que en las ideas, en las operaciones a través de las cuales entramos en relación con la realidad de la gracia que continuamente trabaja y modela la cultura. Desde este horizonte, se define la teología pastoral como “una teología de la Iglesia que hace devenir en la historia los signos eficaces de la salvación que viene”

(De Mori, Moog, 2019, pp. 15). Esta investigación opta por manejar el concepto de teología pastoral de estos últimos dos autores.

La pastoral es concebida, en esta investigación, como una experiencia viva, dinámica, creadora y comunitaria, iluminada por la praxis de Jesucristo, la cual invita a los hombres y mujeres a avivar el Reino de Dios para responder a los desafíos de las nuevas culturas, simbologías y lenguajes. Esto es, una pastoral dialógica, eclesiológica y de la existencia humana.

La evangelización es el anuncio de Jesucristo de manera explícita y directa, como lo expresa la exhortación apostólica *Evangelii gaudium* (Francisco, 2013, 11,14); es el “hacer presente y anunciar a Jesucristo” que conduce a tener una experiencia personal con Cristo para que el ser humano en su contexto se encamine hacia “la plenitud de la vida humana”, tal como lo señala el *Directorio para la catequesis* (Pontificio Consejo para la Promoción de la Nueva Evangelización, 2020, 29-30).

Metodología

Teniendo en cuenta el objetivo general, se pretende realizar una sistematización de experiencias, que se constituye como un método cualitativo.

En pocas palabras, las acciones de la sistematización de experiencias consisten en “la organización, la interpretación, la reflexión, la exploración y elaboración teórica en torno a lo que se sistematiza; es decir, una sucesión de trabajos que buscan fortalecer el sentido y significado de la práctica realizada” (Pineda Martínez, Velásquez Cerón, 2015, p. 16).

La sistematización de experiencias se caracteriza por el proceso con el que se adelanta la investigación, porque impulsa el itinerario para llegar al producto final con un alto nivel de participación dinámica de los responsables de la evangelización de las entidades de la Organización El Minuto de Dios, en una relación mediada por entrevistas y documentos, para compartir, confrontar e interlocutar para llegar a consensos.

La metodología contempla los siguientes aspectos: 1) un ejercicio de organización en un orden lógico de información y conocimiento de experiencias, para interpretar de manera crítica los alcances y las limitaciones de esas experiencias; 2) recuperación de la memoria histórica en las entidades de la Organización El Minuto de Dios donde se realiza la investigación, para lograr una mirada crítica de las prácticas de las acciones evangelizadoras; 3) análisis e interpretación de las experiencias evangelizadoras para objetivar y extraer aprendizajes que conduzcan a establecer los momentos y procesos de un modelo evangelizador que, como nuevo conocimiento, ayudará a mejorar el anuncio del Evangelio de Jesucristo y se incorporará en los planes de evangelización de cada entidad; 4) socialización y ajuste. Al final del proceso,

se realiza una puesta en común con la intención de divulgar los hallazgos y resultados de la investigación, para aprovechamientos futuros que permitan fortalecer la identidad institucional por su carácter misional.

El método cualitativo de sistematización de experiencias busca aprender de las propias prácticas, en “un proceso permanente y acumulativo de creación de conocimientos a partir de las experiencias de intervención en una realidad social. Ello alude a un tipo de conocimientos a partir de las experiencias de inserción” (Eizaguirre, 2004, p. 13).

Principales hallazgos o contribuciones

Sobre la actividad en la Organización El Minuto de Dios se han escrito varias obras en las que se resaltan diversos aspectos misionales, aunque en ninguna de ellas se ha profundizado específicamente sobre la evangelización en las entidades que la conforman.

El padre Diego Jaramillo, en su libro *Rafael García Herreros: una vida, una obra* (2018), describe el origen y desarrollo de la Organización El Minuto de Dios bajo la guía de su fundador. Respecto a la evangelización, realiza una presentación general de la misión, desde las acciones del padre García Herreros, que inspiran y atraviesan todas las fundaciones y acciones.

Carlos Juliao, en su libro *Educación social. El Minuto de Dios: una experiencia y un modelo*, para describir la evangelización en la Organización, se centra de manera exclusiva en la labor desarrollada por la Corporación Centro Carismático Minuto de Dios, a través de las emisoras de radio y las escuelas de evangelización. Destaca el autor que el Evangelio ha iluminado constantemente a la obra de la Organización El Minuto de Dios, que ha encontrado la fortaleza para proponer “una sociedad más justa, fraternal, tolerante y pacífica” (Juliao, 2007, p. 200).

Por su parte, Hans Schuster, en su libro *Al abrigo de un sueño: utopía realizada* (2012), describe el contexto en el que surge la obra de El Minuto de Dios, el compromiso social de la evangelización y sus proyecciones en las transformaciones eclesiales y sociales en la Organización.

Novedad y pertinencia

La investigación es novedosa y pertinente por las siguientes razones:

- El manejo unificado de la información, con el cual se favorece una mejor coordinación de las distintas entidades.
- Una mayor articulación entre las entidades sobre la base de un modelo

- evangelizador compartido.
- El aumento y fortalecimiento de sinergias entre las distintas entidades de El Minuto de Dios en su praxis evangelizadora.
 - Mayor entendimiento entre los agentes de pastoral que colaboran en las entidades de la Organización El Minuto de Dios.
 - Los resultados aportarán a la investigación, porque se podrán divulgar en diversos eventos de teología, así como en otros espacios académicos y eclesiales, para señalar los logros, los alcances y limitaciones de la reflexión evangelizadora en la Organización.
 - La sistematización de experiencias evangelizadoras en las entidades de la Organización El Minuto de Dios y el desarrollo metodológico permitirán la formulación de un modelo evangelizador institucional, teóricamente fundamentado y que conduzca a aplicaciones prácticas en distintos contextos y con distintos protagonistas. Con ello se hará un valioso aporte al campo de la teología pastoral en general y al de las innovaciones pastorales en particular.

Discusión y conclusiones

La misión evangelizadora ha estado presente en la obra de El Minuto de Dios, desde su origen, porque en ella se “trabaja por el desarrollo integral de las personas y las comunidades, en busca de una sociedad justa, fraternal, tolerante y pacífica, a partir de la generación de modelos de promoción social”. Se puede constatar que cada entidad de la Organización El Minuto de Dios realiza su acción evangelizadora de manera independiente y autónoma, atendiendo a sus colaboradores y a las comunidades a las que se dirige, de acuerdo con su naturaleza e identidad institucional, contando para ello con el apoyo de presbíteros eudistas, diocesanos, seminaristas y laicos, que desarrollan procesos de anuncio de evangelio tanto a nivel interno como externo, pero con escasa articulación entre las diferentes entidades.

Por ello, es necesaria la sistematización de experiencias evangelizadoras en cada una de las entidades de la Organización y su puesta en común, para iniciar procesos de apoyo y construcción sinérgica que contribuyan a la articulación que hay actualmente en el campo de la evangelización y, de esta manera, fortalecer los ejes propuestos en el *Documento Conclusivo de Aparecida* (V Conferencia General del Episcopado Latinoamericano y del Caribe, 2007, 226), a saber: anuncio kerigmático, vinculación comunitaria, formación bíblico-doctrinal y compromiso misionero.

Con esta investigación se pretende aportar también a las propuestas de innovación pastoral del Centro Fuego Nuevo y de la Facultad de Estudios Bíblicos, Pastorales y de Espiritualidad, planteando para ello algunas orientaciones que contribuyan a discernir y formular un modelo evangelizador que permita planear con objetivos, procesos y contenidos que respondan a los contextos propios de cada entidad de la

Organización El Minuto de Dios. A la investigación se integrarán varias personas del Semillero de Investigación Kerix, con lo cual se busca, además, promover la formación del talento humano investigativo.

Referencias

- V Conferencia General del Episcopado Latinoamericano y del Caribe. (2007). *Documento Conclusivo* (Aparecida, 13-31 de mayo). Consejo Episcopal Latinoamericano.
- De Mori, G., Moog, F. (2019). El proyecto común del Grupo de Santiago. Por una teología fundamental de las prácticas pastorales. En O. Sánchez, M. Mazzini, M., G. De Mori (Eds.), *Teología práctica: contextos y conceptos*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Eizaguirre, M. (2004). *La sistematización: una nueva mirada a nuestras prácticas. Guía para la sistematización de experiencias de transformación social*. Alboan; Hegoa; Instituto de Derechos Humanos Pedro Arrupe.
- Francisco. (2013, 24 de noviembre). *Evangelii gaudium: exhortación apostólica sobre el anuncio del evangelio en el mundo actual* Tipografía Vaticana. https://www.vatican.va/content/francesco/es/apost_exhortations/documents/papa-francesco_esortazione-ap_20131124_evangelii-gaudium.html
- Jaramillo, D. (2019). Rafael García Herreros. Una vida y una obra (5.ª ed. corregida y aumentada). Corporación Centro Carismático Minuto de Dios.
- Juliao Vargas, C. G. (2007). Educación social. El Minuto de Dios: una experiencia y un modelo. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. <http://hdl.handle.net/10656/609>
- Midali, M. (1992). Teología pastorale in Italia. En M. Midali, R. Tonelli (Eds.), *Dizionario di pastorale giovanile*. Elle di Ci.
- Pineda Martínez, E., Velásquez Cerón, O. (2015). La sistematización de experiencias educativas desde el enfoque praxeológico: Una revisión de América Latina mediada por el ejercicio de análisis coyuntural. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.
- Pontificio Consejo para la Promoción de la Nueva Evangelización. (2020). Directorio para la catequesis. EDICE.
- Schuster Rodríguez, H. A. (2012). *Al abrigo de un sueño. Utopía realizada*. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. <http://hdl.handle.net/10656/1294>

Beneficios del plan canguro en el desarrollo cognitivo de los niños prematuros

Universidad de ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, campus Norte

Programa de Enfermería

Semillero Cuidado de la Salud, Tecnología e Innovación

Autor: Tania Madith Collado Palma, Tcollado@udca.edu.co

Problema de investigación

El nacimiento prematuro y el bajo peso al nacer representan desafíos significativos para la salud y el desarrollo de los niños, porque conllevan un mayor riesgo de enfermedades, muerte, discapacidades, complicaciones y alteraciones neonatales graves, como la hemorragia intraventricular de grado 3 o 4, la hipoglucemia, las leucomalacias y las convulsiones. La morbilidad es de aparición lenta, y su diagnóstico requiere una observación a largo plazo (Tessier et al., 2003).

De acuerdo con lo anterior, es importante mencionar que este tipo de complicaciones puede causar retrasos en el desarrollo, principalmente en dos áreas: el funcionamiento motor y el funcionamiento cognitivo (Oudgenoeg-Paz et al., 2017) y, por lo tanto, afectar negativamente el desarrollo de las habilidades motrices, de atención, de organización y de interacción (Perez-Pereira et al., 2013). Las consecuencias pueden ser especialmente relevantes cuando las complicaciones se dan en el periodo neonatal, con cifras de mortalidad más altas y alteraciones en el crecimiento y desarrollo a corto, mediano y largo plazo.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que aproximadamente 15 millones de bebés nacen prematuramente cada año en todo el mundo. Se sabe, además, que una menor edad gestacional se asocia con un mayor riesgo de problemas de desarrollo, lo que demuestra el impacto de la inmadurez del organismo en la fase neonatal sobre el desarrollo en etapas posteriores (Campanha et al., 2023).

Objetivos

Objetivo general

Identificar los beneficios del plan canguro en el desarrollo cognitivo de los niños prematuros o con bajo peso al nacer.

Objetivos específicos

- Describir los beneficios de la estimulación sensorial en el desarrollo cognitivo de los niños prematuros.
- Mencionar las actividades del plan canguro que favorecen el desarrollo cognitivo en los niños prematuros.

Marco teórico

El plan canguro es una estrategia de cuidado especialmente diseñada para los recién nacidos prematuros con bajo peso al nacer. Los prematuros son bebés que nacen antes de completar las 37 semanas de gestación y pueden presentar complicaciones debido a su inmadurez fisiológica. El bajo peso al nacer, definido como un peso inferior a 2500 gramos, es común en los prematuros y puede afectar negativamente su desarrollo cognitivo y físico.

El enfoque del plan canguro se basa en el contacto piel con piel entre el bebé prematuro y sus padres, especialmente la madre, en un ambiente cálido y tranquilo. El bebé se coloca sobre el pecho desnudo de la madre, para mantener la temperatura. Este método proporciona una forma natural de regular la temperatura del bebé, lo protege de infecciones y facilita la lactancia materna (Schmidt Mellado et al., 2022).

El plan canguro es una estrategia de cuidado que destaca por sus notables beneficios cognitivos para los recién nacidos prematuros con bajo peso al nacer, pues, brinda un ambiente seguro y acogedor que reduce el estrés y la ansiedad del bebé. Al disminuir estos factores, se facilita el desarrollo del sistema nervioso central del bebé, ya que este puede centrar sus recursos en el crecimiento cognitivo y la maduración cerebral. Además, la cercanía con la madre durante el plan canguro fomenta la liberación de hormonas maternas como la oxitocina y endorfinas que influyen positivamente en la capacidad cognitiva y el aprendizaje del bebé. Estas interacciones tempranas y afectuosas son fundamentales para estimular la conectividad neuronal y el desarrollo cognitivo óptimo del recién nacido prematuro; a través de ellas se promueve un futuro más saludable y con mayores oportunidades intelectuales.

En cuanto a la fisiología del recién nacido prematuro, es importante mencionar que su sistema inmunitario aún no está completamente desarrollado. Por ello, los bebés prematuros son más susceptibles a infecciones y otras complicaciones. También

pueden tener dificultades para regular su temperatura corporal debido a la falta de grasa subcutánea y al bajo nivel de grasa corporal. Su sistema respiratorio puede estar inmaduro, lo que puede ocasionar problemas respiratorios y la necesidad de asistencia con ventilación (Mendoza Tascón et al., 2016).

Metodología

Tipo de diseño

El presente texto corresponde a un trabajo monográfico. Se realizó una revisión integrativa descriptiva, cuyo objetivo fue responder a la pregunta ¿Cuáles son los beneficios del plan canguro en el desarrollo cognitivo de los niños prematuros y/o con bajo peso al nacer? La búsqueda de los artículos se realizó en las bases de datos Scielo, Scopus, Clinical Key, Ebsco, Springer. Se tuvieron en cuenta artículos en español, inglés y portugués publicados entre 2012 y 2022, que fueron recopilados por medio de la base de datos de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.

Metodología de recolección de la información

Criterios de inclusión

- Artículos y textos publicados entre los 2012 y 2022.
- Bases de datos de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA, Scielo, Scopus, Clinical Key, Ebsco, Springer.
- Artículos disponibles en texto completo.
- Artículos publicados en revistas indexadas.
- Artículos publicados en idioma inglés, español y portugués.

Ecuaciones de búsqueda

La búsqueda en bases de datos se realizó en el primer semestre del 2023, utilizando las siguientes cadenas de búsqueda: “nacimiento prematuro” “crecimiento y desarrollo”, “método madre canguro”. En total se encontraron 100 registros, los cuales fueron importados al *software* Zotero para revisión y eliminación de duplicados. Luego de la eliminación de duplicados, se obtuvo un número final de 70 registros.

Metodología de sistematización de la información

Se realizó una tabulación de la información de cada uno de los artículos encontrados. Se extrajeron los datos más relevantes: primer autor de la publicación, año de la publicación, país de afiliación del primer autor y palabras clave.

Metodología de análisis de la información

El análisis de contenido se basó en la lectura textual como instrumento de recogida de información, lectura que a diferencia de la lectura común debe hacerse siguiendo el método científico, es decir, debe ser sistemática, objetiva, replicable y válida. Para ello, se llevó a cabo una clasificación de elementos en categorías preestablecidas correspondientes a los objetivos planteados (beneficios, estimulación sensorial, desarrollo cognitivo, impacto de las intervenciones del plan canguro) y categorías emergentes (limitaciones, pobreza, factores culturales, socioeconómicos, y adherencia a los programas) para la búsqueda de elementos en común.

Hallazgos y contribuciones

Los principales hallazgos se refieren a los beneficios que traen la adherencia al plan canguro por parte de la familia, la implementación de nuevas tecnologías y el empoderamiento de los profesionales en salud en la evaluación y seguimiento a los niños, para el desarrollo cognitivo del niño prematuro a corto, mediano y largo plazo (tabla 1)

Tabla 13. Beneficios del plan canguro en el desarrollo cognitivo de niños prematuros

Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
<p>Reducción significativa en la tasa de transferencia de recién nacidos a la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) para observación (Almgren, 2018).</p> <p>Regulación intrínseca materno-neonatal que promueve las funciones fisiológicas neonatales y atenúa las respuestas de estrés autonómico-neuroendocrino potencialmente dañinas (Almgren, 2018).</p> <p>Estabilización fisiológica y calma del comportamiento, porque el sistema nervioso autónomo cambia de simpático a parasimpático, control debido a la liberación de oxitocina en la corteza insular después de la estimulación del tacto placentero (Ludington-Hoe, 2013).</p>	<p>Conectividad motora cerebral similar a la de los bebés nacidos a término y mejor desarrollo motor (seguimiento de 16 años de bebés prematuros que recibieron atención con el método canguro las 24 horas del día, los 7 días de la semana, comenzando cuando no tenían soporte de oxígeno y continuando hasta que estuvieron en casa durante 28 días) (Ludington-Hoe, 2013).</p> <p>El método madre canguro temprano influye en las conexiones neuronales o las vías epigenéticas a tal punto que los patrones establecidos durante el período del recién nacido, un período de plasticidad neuronal para cada uno de los sentidos, se mantienen más allá del período del recién nacido e incluso hasta la infancia (Ludington-Hoe, 2013).</p> <p>Mejoras en el desarrollo neurocognitivo (Oudgenoeg-Paz et al., 2017).</p>	<p>Fomentaría un mejor crecimiento, maduración y formación de vías del tejido cerebral, lo cual se asocia con un mejor funcionamiento cognitivo y motor.</p> <p>Aumento de materia gris y blanca por cada día de cuidado con el método canguro.</p> <p>Restablecimiento de la maduración del núcleo basal y la corteza cerebral.</p> <p>Desarrollo del sistema nervioso sensoriomotor. El sistema vestibular es estimulado a través de los movimientos torácicos de la madre.</p> <p>Son niños menos hiperactivos, agresivos, que muestran menos internalización, externalización y conductas socialmente desviadas (Charpak et al., 2022).</p>

Fuente: elaboración propia

Novedad y pertinencia

El plan canguro fue desarrollado en Colombia en el año 1978, bajo el liderazgo del Dr. Edgar Rey; en el año 1988, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) recomendaron aplicarlo; y en la actualidad el método canguro se implementa en hospitales de todo el mundo. Para ello se promueve la capacitación del personal de salud, se realizan investigaciones continuas y se fomenta la difusión de información sobre sus beneficios, de tal manera que es pertinente evidenciar los aportes que se han hecho desde el sector salud con la iniciativa de Colombia y cómo estos han contribuido a la mejora en los procesos de atención para el desarrollo y el crecimiento de los niños que nacen con prematuridad en el mundo.

Esta revisión visibiliza los beneficios que el método canguro proporciona en cuanto al desarrollo cognitivo en los niños prematuros a corto, mediano y largo plazo. Con ello, permite evidenciar los avances del método y la importancia de seguir formando y empoderando a los profesionales en salud, madres, familias y comunidades para su aplicación.

Discusión y conclusiones

Los hallazgos de esta revisión revelan la influencia positiva del método madre canguro en el desarrollo cognitivo de niños prematuros. Esta intervención ha demostrado ser una herramienta efectiva para reducir la tasa de transferencia a la unidad de cuidados intensivos neonatales, pues proporciona una regulación materno-neonatal que beneficia las funciones fisiológicas del bebé, disminuye las respuestas de estrés, mejora el funcionamiento neurocognitivo, estimula el crecimiento cerebral y fortalece el vínculo madre-hijo.

Se ha demostrado que los cuidados con el método madre canguro estimulan un mejor desarrollo motor, e incluso lograr una conexión motora cerebral similar a la de los bebés nacidos a término. Un estudio en el que se hizo un seguimiento de 16 años resalta la influencia duradera de esta práctica en el desarrollo neuromotor, al evidenciar que el cuidado temprano mediante el método madre canguro influye en las conexiones neuronales y vías epigenéticas más allá del período del recién nacido, lo que sugiere un impacto duradero en la plasticidad neuronal y el desarrollo cognitivo en la infancia.

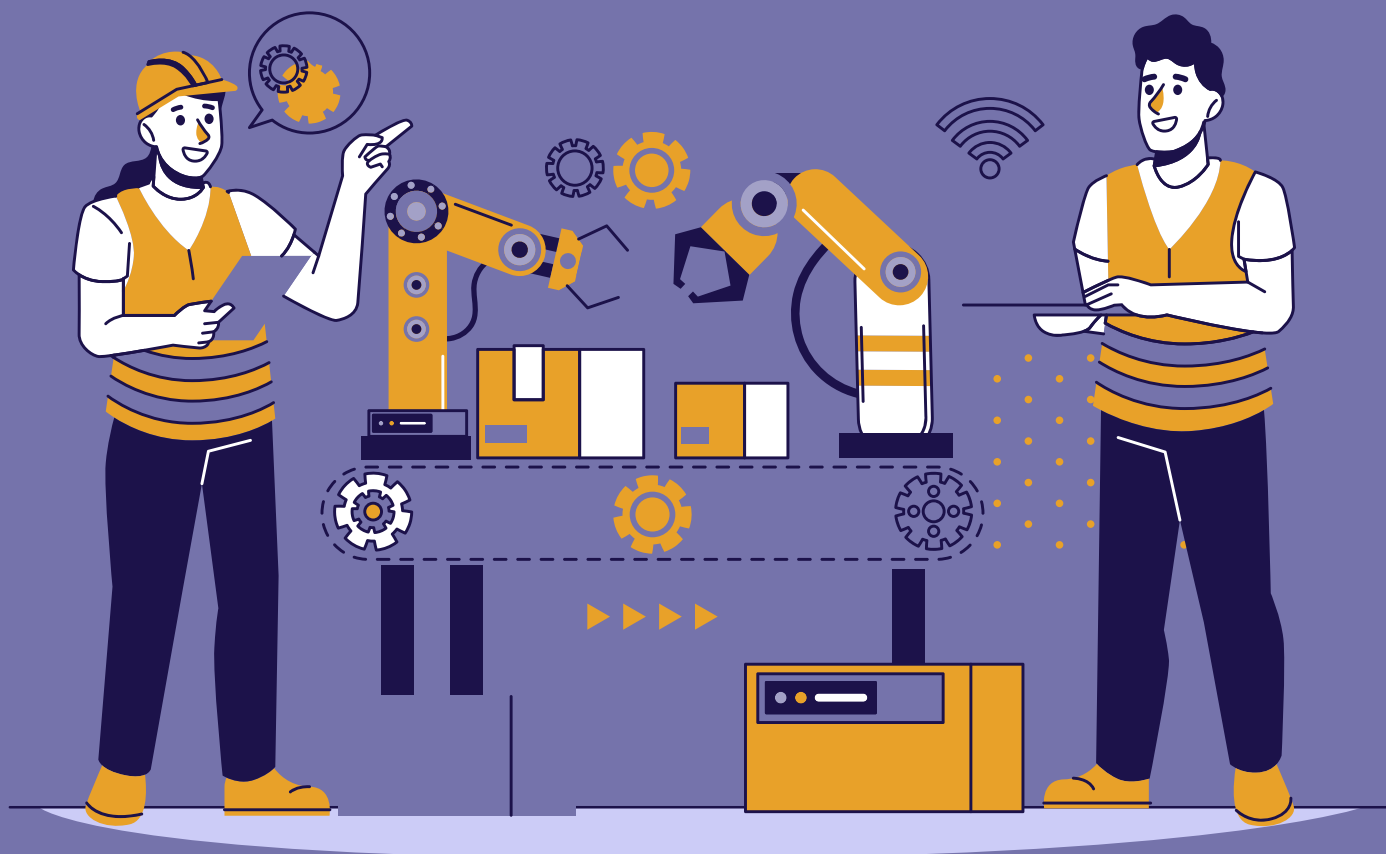
Las mejoras en el desarrollo neurocognitivo, incluyendo el lenguaje, la atención, la memoria y las habilidades motoras, respaldan la relevancia de este método en el desarrollo cognitivo integral del bebé prematuro. Se ha encontrado que los bebés que lo reciben exhiben una mayor exploración del entorno y una respuesta más adecuada a los estímulos sensoriales, lo que contribuye a su desarrollo cognitivo y social.

En conclusión, el método madre canguro muestra una amplia gama de beneficios en el desarrollo cognitivo de bebés prematuros o con bajo peso al nacer, que van desde una reducción significativa en la tasa de transferencia a la UCIN hasta un impacto duradero en las conexiones neuronales y el desarrollo neurocognitivo. No solo se destaca como una intervención fundamental para el cuidado y desarrollo integral de estos bebés, sino como estrategia para mejorar la dinámica familiar y la conexión emocional entre los padres y el niño.

Referencias

- Almgren, M. (2018). Benefits of skin-to-skin contact during the neonatal period: Governed by epigenetic mechanisms? *Genes and Diseases*, 5(1), 24-26. <https://doi.org/10.1016/j.gendis.2018.01.004>
- Campanha, P. de P. A., Magalhães-Barbosa, M. C. de, Rodrigues-Santos, G., Prata-Barbosa, A., Cunha, A. J. L. A. da. (2023). Maternal-fetal and neonatal characteristics associated with kangaroo-mother care method adherence. *Jornal de Pediatria*, 99(4), 355-361. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2022.12.005>
- Charpak, N., Tessier, R., Ruiz, J. G., Uriza, F., Hernandez, J. T., Cortes, D., Montealegre-Pomar, A. (2022). Kangaroo mother care had a protective effect on the volume of brain structures in young adults born preterm. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 111(5), 1004-1014. <https://doi.org/10.1111/apa.16265>
- Ludington-Hoe, S. M. (2013). Kangaroo care as a neonatal therapy. *Newborn and infant nursing reviews*, 13(2), 73-75. <https://doi.org/10.1053/j.nainr.2013.03.004>
- Mendoza Tascón, L.A., Claros Benítez, D. I., Mendoza Tascón, L. I., Arias Guatibonza, M. D., Peñaranda Ospina, C. B. (2016). Epidemiología de la prematuridad, sus determinantes y prevención del parto prematuro. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 81(4), 330-342. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262016000400012>
- Oudgenoeg-Paz, O., Mulder, H., Jongmans, M. J., van der Ham, I. J. M., Van der Stigchel, S. (2017). The link between motor and cognitive development in children born preterm and/or with low birth weight: A review of current evidence. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 80, 382-393. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.06.009>
- Perez-Pereira, M., Fernandez, P., Gómez-Taibo, M., Gonzalez, L., Trisac, J. L., Casares, J., Dominguez, M. (2013). Neurobehavioral development of preterm and full term children: Biomedical and environmental influences. *Early Human Development*, 89(6), 401-409. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2012.12.008>
- Schmidt Mellado, G., Pillay, K., Adams, E., Alarcon, A., Andritsou, F., Cobo, M. M., Evans Fry, R., Fitzgibbon, S., Moultrie, F., Baxter, L., Slater, R. (2022). The impact of premature extrauterine exposure on infants' stimulus-evoked brain activity across multiple sensory systems. *NeuroImage: Clinical*, 33, Artículo 102914. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2021.102914>
- Tessier, R., Cristo, M. B., Velez, S., Giron, M., Nadeau, L., Figueroa de Calume, Z., Ruiz-Paláez, J. G., Charpak, N. (2003). Kangaroo mother care: A method for protecting high-risk low- birth-weight and premature infants against developmental delay. *Infant Behavior and Development*, 26(3), 384-397. [https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(03\)00037-7](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(03)00037-7)

Mesa
de
Ingenierías
y Tecnologías



Shock Wave CFD Simulation of a Pentolite Detonation Charge

Universidad del Valle

School of Chemical Engineering

Investigation Group in Advanced Oxidating Processes for Biological and Chemical Treatments

Author: Javier Andrés Ossa Correa javier.ossa@correounivalle.edu.co

Research problem

According to literature review, explosions are related to the instantaneous release of energy, and are classified depending on their origin as natural, intentional, or accidental occurring explosions (Ramamurthi, 2021).

The sonic explosions are named detonations, and their energy is dissipated mainly through shock waves, which could affect buildings and human health. In fact, an overpressure peak of 138 kPa and a maximum wind speed of 811 km/h would be enough conditions to destroy structures such as concrete buildings. Overpressures about 310 kPa would rupture eardrums in persons (Zipf, Cashdollar, n. d.).

To prevent or reduce the damage caused by detonations, it is crucial to comprehend the dynamics of shock waves. Doing this task experimentally is dangerous. Furthermore, an adequate experimental setup is expensive because it requires the acquisition of instruments operating under the conditions of pressure, temperature, and time in which the phenomenon occurs.

The evaluation of shock waves via Computational Fluid Dynamics (CFD) is useful to study the dynamics of shock waves without the problem of experimental analysis mentioned above. Then, the proposed question is how to evaluate the spatiotemporal dissipation of a shock wave produced by the detonation of a specific charge of pentolite.

Objectives

General objective

Perform a CFD simulation of a shock wave in time-space produced by the detonation of a spherical charge of pentolite 50/50.

Specific objectives:

- Find a benchmark to set the methodology of simulation of the pentolite charge detonation.
- Define the theoretical framework, the governing equations, and the existing solver in the libraries of the open-source software OpenFOAM, to set up the simulation.
- Compare the results obtained in the numerical simulation to the benchmark data.

Theoretical framework

Pentolite 50/50 is a mixture of equal mass quantities of PETN and TNT, and it is used as a standard in experimental measurements of shock waves, due to its reproducible results (Goodman, 1960). The pentolite density and released detonation energy are 1.65 g/cm³ and 4963 kJ/g respectively (Shear, 1961).

Three different domain regions are used to perform a shock wave expansion simulation: the one-dimensional domain captures values of pressure against distance and or time; two-dimensional models work for cylindrical explosions; and three-dimensional models, allow greater detail in spherical explosions.

The models which reproduce better the actual phenomenon of shock waves are one-dimensional and three-dimensional, given that in cylindrical explosions, the pressure is overestimated because the wave dissipates as a quadratic function of the radius instead of a cubic function (Cler, 2003).

The initial data for the simulation can be calculated simplifying the explosion to an instantaneous release of a quantity of energy E_0 concentrated in a small region (Gutiérrez et al, 2019; Monaldi et al., 2022); and assuming that pressure and temperature of the ambient air are negligible respect to the properties in the disturbed flow. With those assumptions and starting from the shock waves relations, it is done a mathematical development to obtain the Equation 1 (Whitham, 1974).

$$E_0 = \int_0^{R(t_i)} \left(\frac{p}{\gamma-1} + \frac{1}{2} \rho u^2 \right) 4\pi r^2 dr \quad (1)$$

Where t_i is time; p is pressure; γ is the specific heat ratio, which at low speeds has a value of 1.4 for air; ρ is density; u is speed; and r is the radius.

For this initial region, when time equals to zero, the pressure is constant and the velocity is zero hence, from Equation 2 the energy at the initial step is obtained.

$$E_0 = \int_0^{R(0)} \left(\frac{p_0}{\gamma-1} \right) 4\pi r^2 dr \quad (2)$$

Where $R(0)$ and p_0 are the initial radius and pressure of the shockwave respectively.

To find the initial pressure p_0 the Equation 2 is integrated and simplified as it is shown in Equation 3.

$$p_0 = \frac{3(\gamma-1)E_0}{4\pi R(0)^3} \quad (3)$$

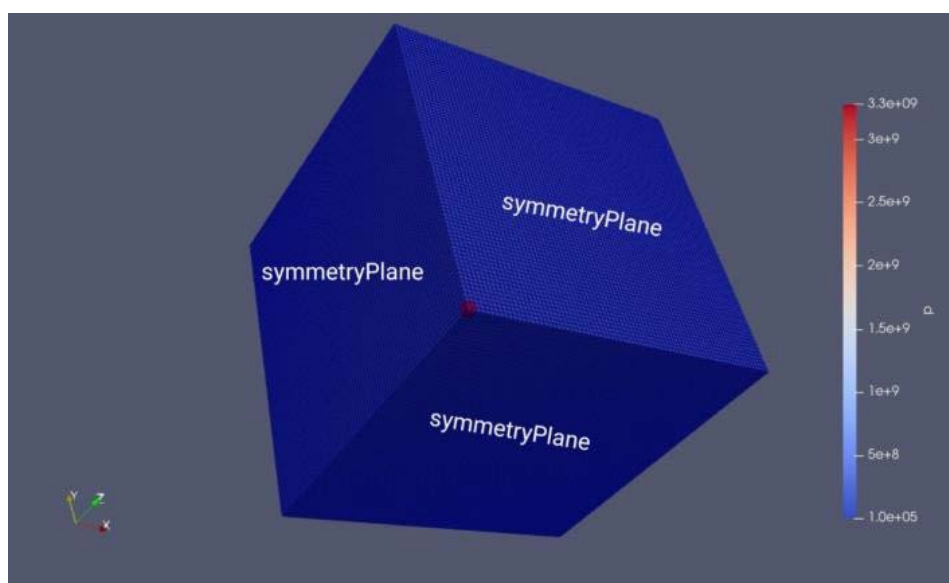
If the initial radius of detonation $R(0)$ is supposed to be the real radius of the explosive charge, then p_0 will always be 3275.58 MPa. With that pressure value, it is obtained that the temperature inside that region T_0 is 8.83×10^6 K, using the ideal gas equation of state, and supposing that both the stagnant air and shock wave densities are 1.293 kg/m^3 .

The variables of comparison are the overpressure relation y ; time t and shock radius z which are scaled respect to the explosive charge mass.

Methodology

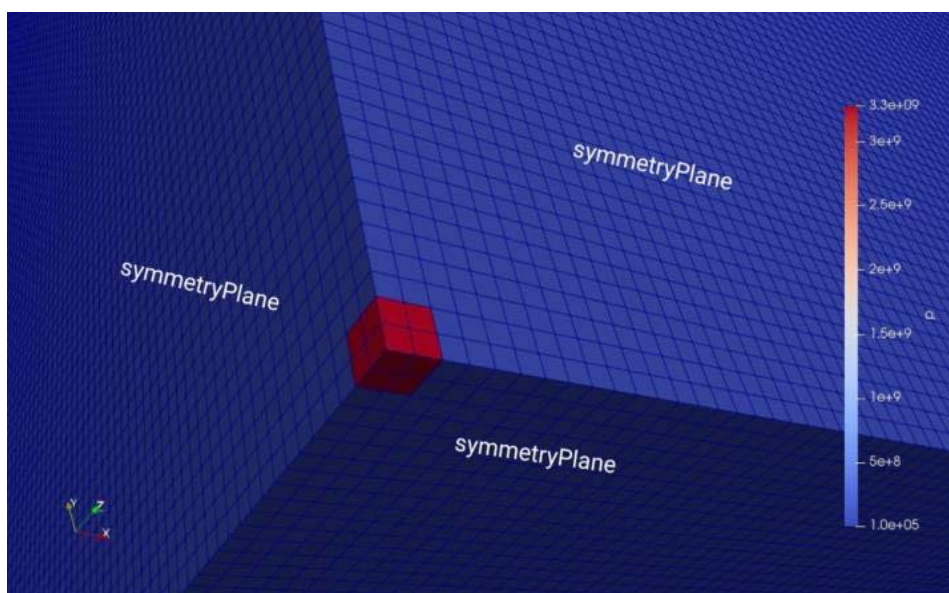
The domain is a cube with sides of 10 m length using a hexahedral mesh. The simulated expansion is spherical with an initial radius $R(0) = 0.3292$. The boundary conditions are planes of symmetry for adjacent planes to initial detonation zone; and for the opposing planes the conditions will be patch. The boundary conditions are detailed in Figures 9 and 10.

Figura 9. Boundary conditions of the simulation domain



Source: Own elaboration

Figura 10. Boundary conditions of the domain, origin section enlarged



Source: Own elaboration

For the mesh independence analysis, the scaled variables overpressure relation (y) and time (t) were established as criteria and are presented in Figure 11.

Tabla 14. Number of elements and their corresponding mesh size

Number of elements	Δh (m)
27000	0.3333
54872	0.2632
110592	0.2083
226981	0.1639
456533	0.1299

Source: Own elaboration

It is established a maximum Courant number of 0.3 (Cler, 2003). Where the timestep is estimated using Equation 4:

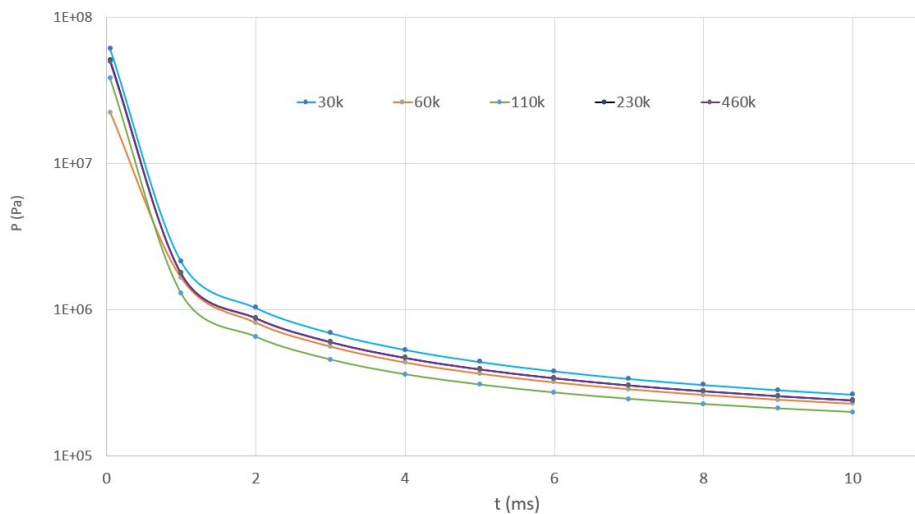
$$\Delta t = \frac{c\Delta h}{u} \tag{4}$$

The mesh size Δh , is the minimum value in the Table 1, and the detonation speed of the pentolite 50/50 U, is 7807 m/s (Shear, 1961). The time step calculated is $\Delta t = 3.84 \times 10^{-6}$ s, which is then approximated to 1.0×10^{-6} s. The simulation time is 10 ms, which is enough for the shock wave to pass through the whole domain.

The selected solver is rhoCentralFOAM, which uses the central-upwind schemes of Kurganov and Tadmor, for transitory phenomena with compressible flows; and calculates the pressure, velocity, and temperature fields, based on the density.

The Figure 11 shows the mesh independence analysis results.

Figura 11- Highest value of y in function of t , with different number of elements.



Source: Own elaboration

Between 260 k and 460 k elements, the higher difference in the pressure values is 2.94 %.

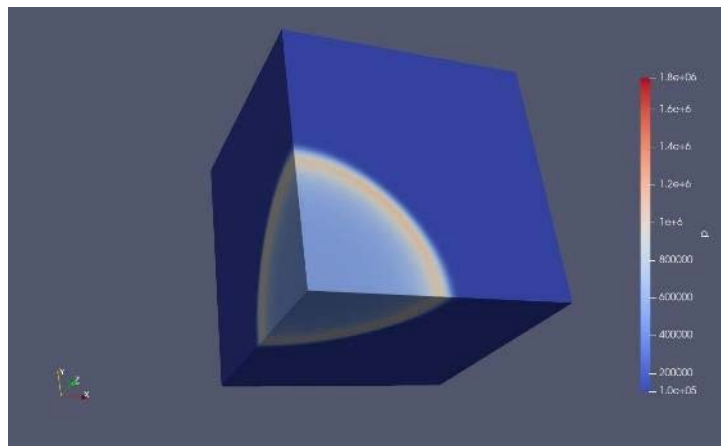
Main findings

The pressure, shock wave radius and simulation time were scaled and then compared with experimental data in the benchmark given by Goodman (1960). The pressure distribution at 1.55 ms is shown in Figure 12.

It is observed that, the overpressure relation values are overestimated with respect to experiments at smaller scaled radii (see Figure 5). Nevertheless, values of y in the simulation decrease at a faster rate than the experimental data, hence for values of $z > 0.7$ the simulation subestimates the values of y . The minimal difference with experimental data is 5 % in $z = 0.65 \frac{ft}{lb^{1/3}}$, the higher is 61 % in $z = 0.4 \frac{ft}{lb^{1/3}}$, and the mean difference is 41 %.

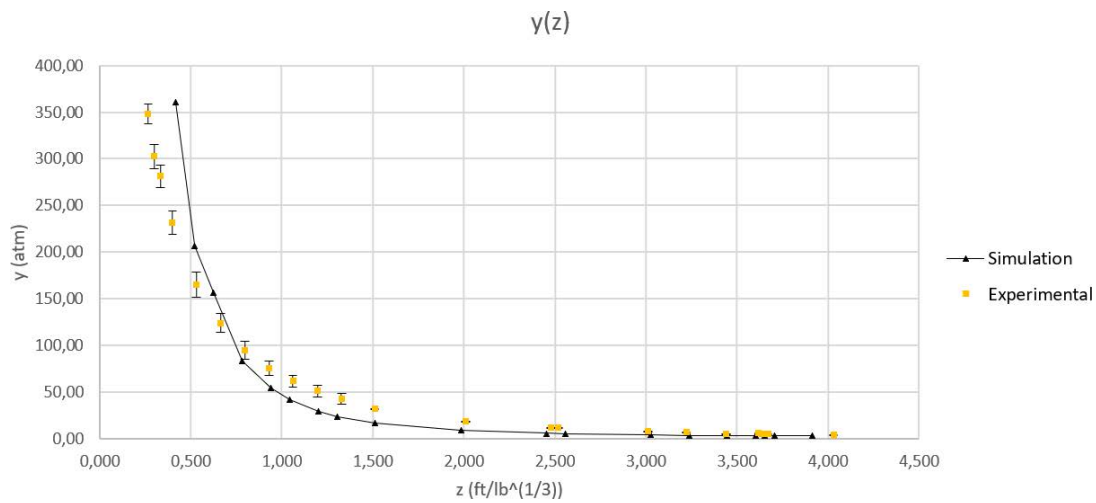
According to the real phenomenon, the shock wave radius increases over time (see Figure 13). Based on the information given in the Figure 14, z vs. t , the experimental data fit tendency curve with the best correlation value of 0.9126 is a line, while for the numerical results the best fit tendency is a power curve with a correlation value of 0.9995.

Figura 12. Pressure distribution in the domain at $t = 1.55$ ms



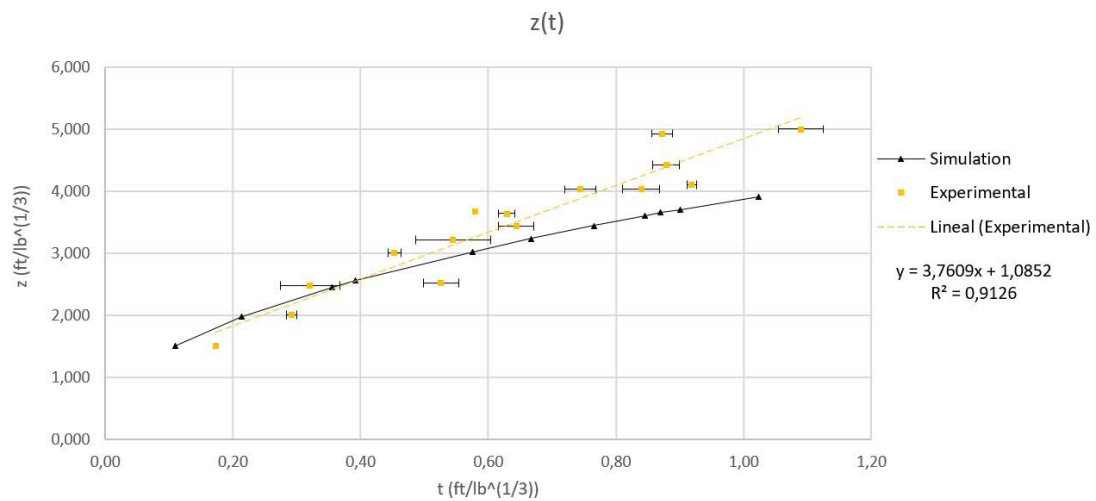
Source: Own elaboration

Figura 13. Overpressure relation as function of shock wave scaled radius



Source: Own elaboration

Figura 14. Scaled radius of the shock wave in function of the scaled time



Source: Own elaboration

Novelty and relevance

The simulations related to the study of shock waves are abundant in commercial software (Meléndez, 2017; Fernando et al, 2020; Mohotti et al, 2022), while studies in open-source software such as OpenFOAM are fewer (Gutiérrez et al, 2019; Monaldi et al., 2022) and, the simulations are usually verified with analytical models and without experimental data comparison.

Based on the literature review made by this author, this work might be the first simulation of the detonation of a pentolite 50/50 spherical detonation charge using OpenFOAM, that is compared with experimental data.

As it was mentioned at the beginning of this paper, CFD simulations are useful to avoid safety concerns related to shock waves experimental testing.

Conclusions

A free expansion of a shock wave produced by the detonation of a spherical charge of pentolite 50/50 was simulated in the open-source CFD software OpenFOAM.

The information obtained in the simulation differs considerably from the experimental data, with a mean difference of 42 % in the overpressure relative to the scaled shock wave radius. Hence, there is still a lot of work ahead to capture with accuracy the actual phenomenon.

The difference between these simulations and experimental data could be attributed to the use of Sedov-Taylor hypothesis, which is not clear if can be applied to this case. Some authors say that it can be applied to nuclear explosions, but not in chemical explosions, where the explosive quantity is related to its radius (Meléndez, 2017).

References

- Cler, D. (2003, August). *Techniques for analysis and validation of unsteady blast wave propagation*. Defense Technical Information Center. <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA417157.pdf>
- Fernando, P. L. N., Mohotti, D., Remennikov, A., Hazell, P. J., Wang, H., Amin, A. (July 2020). *Experimental, numerical and analytical study on the shock wave propagation through impedance-graded multi-metallic systems*. International Journal of Mechanic Sciences, 178, Artículo 105621. <https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2020.105621>
- Goodman, H. (1960, February). *Compiled free-air blast data on bare spherical pentolite*. Defense Technical Information Center. <https://apps.dtic.mil/sti/citations/AD0235278>
- Gutiérrez, L., Elaskar, S., Tamagno, J., Bruel, P. (2019). *Simulación de ondas explosivas usando OpenFOAM*. *Mecánica Computacional*, 38, 1075-1084.
- Meléndez, A. (2017). *Dinámica de explosiones en espacios abiertos* [Undergraduate project, Universidad Carlos III de Madrid]. <http://hdl.handle.net/10016/28047>
- Mohotti, D., Wijesooriya, K., Weckert, S. (2022, November). *A simplified approach to modeling blasts in computational fluid dynamics*. Defense Technology, 23, 19-34. <https://doi.org/10.1016/j.dt.2022.11.006>
- Monaldi, L., Gutiérrez, L., Elaskar, S. (2022). OpenFOAM™ simulation of the shock wave reflection in unsteady flow. *Symmetry*, 14(10), 2048. <https://doi.org/10.3390/sym14102048>
- Ramamurthi, K. (2021). *Modeling explosions and blast waves*. Springer.
- Shear, R. (1961, December). *Detonation properties of pentolite*. Defense Technical Information Center. <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/AD0273206.pdf>
- Whitham, G. B. (1974). *Linear and nonlinear waves*. Wiley-Interscience.
- Zipf, R., Cashdollar, K. (n. d.). *Effects of blast pressure on structures and the human body*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/niosh/docket/archive/pdfs/niosh-125/125-explosionsandrefugechambers.pdf>

Sistema basado en componentes de software generador de preguntas, Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

Programa Ingeniería de Sistemas

Semillero SOPHIA, proyecto CultUniminuto

Autores: Gustavo Andrés Ladino Pinzón, gladinopinz@uniminuto.edu.co;
Jersson Andrés Garzón Moros, jersson.garzon@uniminuto.edu.co

Problema de investigación

El problema que se aborda es la dificultad de generar sentencias SQL complejas a partir de fuentes de datos no estructuradas, como texto libre y documentos XML. Las sentencias SQL son necesarias para interactuar con bases de datos, pero pueden ser difíciles de escribir y mantener, especialmente para los desarrolladores que no están familiarizados con el lenguaje. El software parser y el sistema basado en componentes de software para generar sentencias SQL resuelven este problema al proporcionar una herramienta que puede utilizarse para generar sentencias SQL a partir de diversas fuentes, incluyendo texto, XML y JSON. El sistema también proporciona una serie de componentes que pueden emplearse para personalizar la generación de SQL, incluyendo la capacidad de enlazar a bases de datos, plantear consultas complejas y formatear el resultado de las consultas.

El software parser es un programa que analiza una entrada de texto y la transforma en una estructura de datos que representa su contenido. De esta manera, facilita el procesamiento posterior de los datos, ya sea para su ejecución, análisis o transformación. El parser puede ser útil para extraer la información relevante de una consulta en lenguaje natural y construir la sintaxis para la base de datos. El sistema basado en componentes es mejorar la calidad, la productividad y la portabilidad del software, para aprovechar las ventajas de reutilización, abstracción e interoperabilidad.

Objetivos

Objetivo general

Generar sentencias en SQL desarrollado en Node.js o cualquier otro lenguaje que son esenciales para lograr una generación precisa y eficiente de consultar en lenguaje SQL, la cual es una herramienta poderosa que puede ser utilizada para generar sentencias SQL de forma rápida y sencilla.

Objetivos específicos

Generar sentencias SQL de forma rápida y sencilla a partir de diversas fuentes, incluyendo texto, XML y JSON.

Analizar una entrada de texto o código fuente y transformarla en una estructura de datos que represente su contenido semántico o sintáctico, y facilitar el procesamiento posterior de los datos.

Personalizar la generación de SQL utilizando un conjunto de componentes.

Enlazar a bases de datos y generar consultas complejas.

Formatear el resultado de las consultas.

Reconocer las entidades y relaciones para crear consultas SQL adecuadas.

Estos objetivos se centran en garantizar la coherencia, la adaptabilidad y la exactitud en la construcción de consultas a partir de entradas en lenguaje natural.

Marco teórico

Un software parser es una herramienta que analiza y descompone un texto (generalmente en lenguaje natural o en otro formato) en componentes más pequeños y estructurados, como tokens o elementos gramaticales. En el contexto de generación de sentencias SQL, un parser se utiliza para analizar y comprender instrucciones en lenguaje natural y luego traducirlas en sentencias SQL válidas. Los parsers pueden ser diseñados para diversos propósitos, entre ellos, la validación de sintaxis, la extracción de información y la traducción de lenguajes.

Los parsers pueden utilizar diferentes técnicas, como el análisis léxico, el análisis sintáctico y el análisis semántico, para desglosar el texto y comprender su significado. Pueden implementarse mediante algoritmos, como el análisis descendente, el análisis ascendente o técnicas más avanzadas como el análisis LL o LR. En el contexto de la generación de sentencias SQL, un parser podría analizar una instrucción en lenguaje natural como “Muestra todos los productos con un precio mayor a \$50” y convertirla en una sentencia SQL como “SELECT * FROM productos WHERE precio > 50”.

El marco teórico del software parser para generar sentencias SQL se basa en los conceptos que se definen a continuación.

SQL: Es un lenguaje de consulta relacional que se utiliza para interactuar con bases de datos. Es un lenguaje potente y flexible que puede ser utilizado para diferentes tareas, como el acceso a datos, la actualización de datos y el análisis de datos.

Análisis sintáctico: Es el proceso de analizar una sentencia de lenguaje y determinar su estructura sintáctica. Constituye una parte esencial de cualquier compilador o intérprete de lenguaje.

Generación de código: Es el proceso de convertir un modelo de datos o algoritmo en código ejecutable. La generación de código es una tarea importante en el desarrollo de software, ya que permite a los desarrolladores crear código preciso y eficiente.

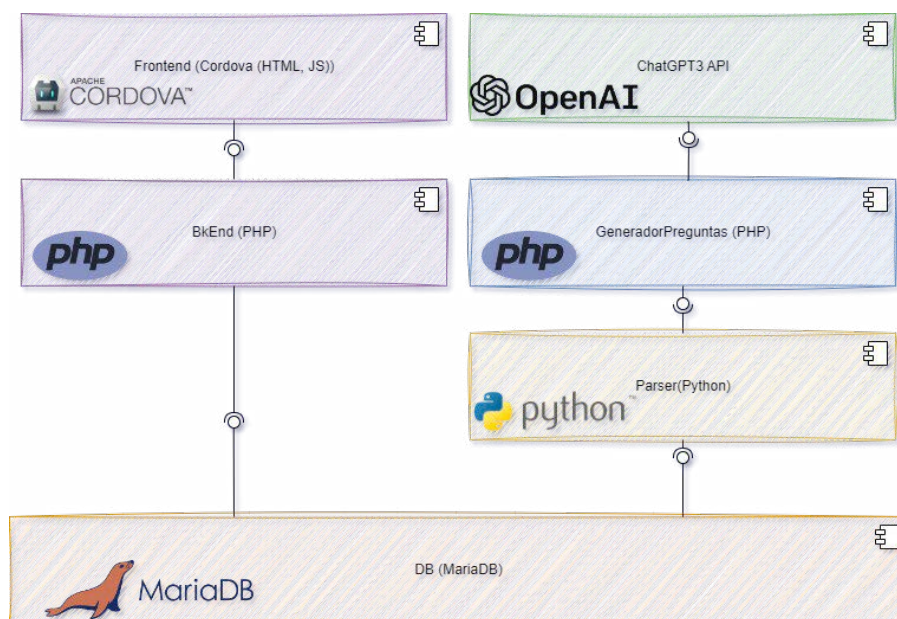
El software parser para generar sentencias SQL utiliza el análisis sintáctico para analizar una sentencia de lenguaje y determinar su estructura sintáctica. Una vez que la estructura sintáctica de la sentencia ha sido determinada, el software parser puede entonces generar una sentencia SQL equivalente a la sentencia de lenguaje original.

Por otra parte, el sistema basado en componentes de software es un enfoque de desarrollo de software en el que se construyen aplicaciones utilizando módulos o componentes reutilizables que pueden ser ensamblados para formar sistemas más complejos. En el contexto de generación de sentencias SQL, un sistema basado en componentes podría consistir en módulos que manejen diferentes partes del proceso de generación de sentencias, como la interpretación de instrucciones, la construcción de consultas SQL y la interacción con la base de datos.

Metodología

El proyecto CultUNIMINUTO, del semillero de investigación SOPHIA, es un juego del tipo trivia que busca promover dentro de la comunidad académica la cultura, la historia y el conocimiento general sobre nuestro país, Colombia. El diseño de CultUNIMINUTO se basa en componentes que pueden utilizar tecnologías disruptivas, tales como la inteligencia artificial de OpenIA y frameworks de programación híbrida como Apache Cordova.

Figura 15. Diagrama de componentes básico



Fuente: elaboración propia

El trabajo que se ha desarrollado dentro del proyecto CultUNIMINUTO es el componente de software denominado GeneradorPreguntas, que utiliza la la interfaz de programación de aplicaciones (API) de inteligencia artificial ChatGPT-3 de Open IA, la cual nos permite generar preguntas y respuestas sobre la cultura colombiana. Este componente se desarrolla utilizando el lenguaje de programación Node.js. El componente generador de preguntas convierte las preguntas obtenidas de la API de ChatGPT3 al formato JSON. Estas preguntas y respuestas en notación JSON se utilizan para crear objetos valor (*value objects*) que se envían a un componente parser que interpreta el JSON obtenido para, a su vez, almacenar dichas preguntas y respuestas en una base de datos relacional. Tanto las preguntas como las respuestas son utilizadas por los componentes frontend y backend de la aplicación que, para el usuario final, representan un juego del tipo trivia que no incluye la retroalimentación clásica de ese tipo de juegos, sino que, a cambio de ello, promueve la interacción social para que los usuarios puedan mejorar su puntaje en el juego.

Gracias al uso del framework Apache-Cordova, el sistema de componentes desarrollado se puede compilar para crear aplicaciones para IOS y Android que puedan utilizarse en dispositivos móviles. También es posible usar dicho sistema de componentes en sitios web.

Principales hallazgos o contribuciones

Se presenta enseguida un ejemplo de cómo convertir el contenido de un archivo de texto (.txt) en sentencias SQL utilizando Node.js.

Primero tengo un archivo de texto llamado “preguntas.txt” con 20 preguntas sobre cultura general colombiana (figura 16).

Figura 16. Archivo de texto plano con las preguntas para convertir

```

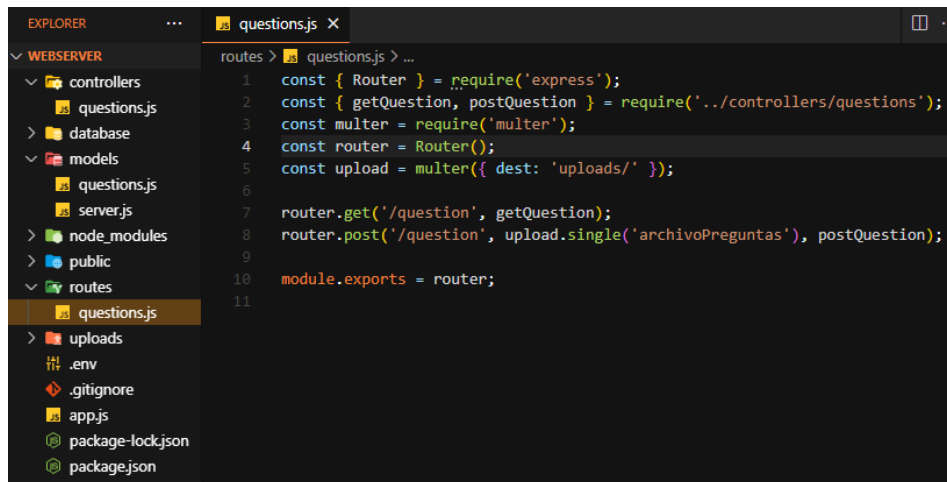
1. ¿Cuál es la capital de Colombia?
a. Bogotá
b. Cali
c. Medellín
d. Cartagena
Respuesta: a. Bogotá

2. ¿Cuál es la segunda ciudad más grande de Colombia?
a. Bogotá
b. Cali
c. Medellín
d. Cartagena
Respuesta: c. Medellín

3. ¿Cuál es la tercera ciudad más grande de Colombia?
a. Bogotá
b. Cali
c. Medellín
d. Cartagena
Respuesta: b. Cali

```

Luego, tenemos dos endpoints que apuntan a unas funciones y cada función tiene un código en específico. Principalmente se planteó tener dos endpoints: un get y otro post. El endpoint get trae todas las preguntas que hay en la base de datos y la función post recibe el archivo .txt y las inserta en la base de datos.

Figura 17. Funciones endpoints en Node.js


```

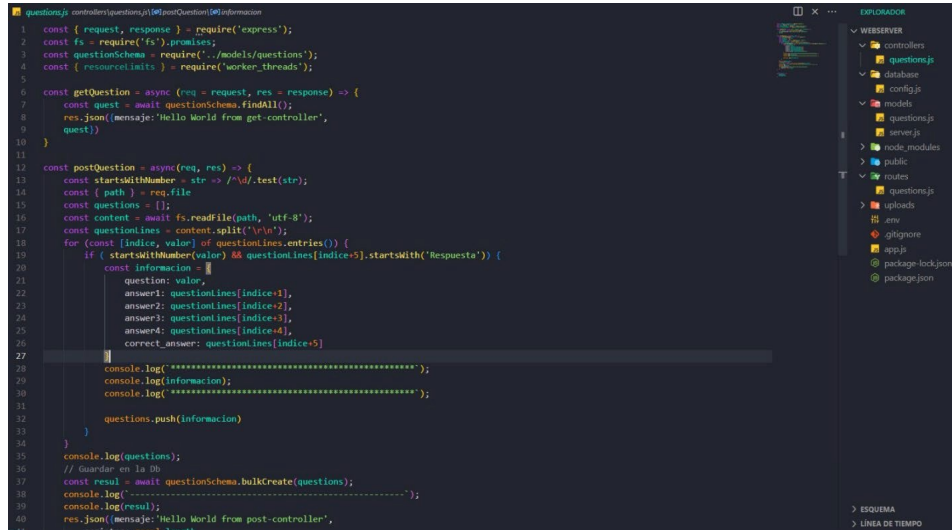
EXPLORER
  WEBSERVER
    controllers
      questions.js
    database
    models
      questions.js
      server.js
    node_modules
    public
    routes
      questions.js
    uploads
      .env
      .gitignore
      app.js
      package-lock.json
      package.json
  routes > questions.js > ...
1  const { Router } = require('express');
2  const { getQuestion, postQuestion } = require('../controllers/questions');
3  const multer = require('multer');
4  const router = Router();
5  const upload = multer({ dest: 'uploads/' });
6
7  router.get('/question', getQuestion);
8  router.post('/question', upload.single('archivoPreguntas'), postQuestion);
9
10 module.exports = router;
11

```

Implementamos la librería Multer, que crea una carpeta que espera el archivo .txt. pasamos a los controladores donde encontramos las funciones que va a llevar cada método. Por ejemplo, los métodos getQuestions y postQuestions, que sirven para traer las preguntas de la base de datos, recibir el archivo plano y, por cada pregunta, armar un .json que se ira insertando en un array, el cual, a su vez, insertaremos de forma masiva en la base de datos con el método bulkCreate. Es importante tener

en cuenta las consideraciones de seguridad al manipular datos en consultas SQL. Utilizar consultas preparadas o funciones de escape adecuadas es esencial para prevenir inyecciones SQL.

Figura 18. Script mediante el software parser para migrar .txt a .SQL



```
1 const { request, response } = require('express');
2 const fs = require('fs').promises;
3 const questionSchema = require('../models/questions');
4 const { resourceLimits } = require('worker_threads');
5
6 const getQuestion = async (req = request, res = response) => {
7   const quest = await questionSchema.findAll();
8   res.json({ mensaje: 'Hello World from get-controller',
9     quest });
10 }
11
12 const postQuestion = async (req, res) => {
13   const startWithNumber = str => /^#\d/.test(str);
14   const { path } = req.file;
15   const questions = [];
16   const content = await fs.readFile(path, 'utf-8');
17   const questionLines = content.split("\n");
18   for (const [indice, valor] of questionLines.entries()) {
19     if (startWithNumber(valor) && questionLines[indice+5].startsWith('Respuesta')) {
20       const informacion = {
21         question: valor,
22         answer1: questionLines[indice+1],
23         answer2: questionLines[indice+2],
24         answer3: questionLines[indice+3],
25         answer4: questionLines[indice+4],
26         correct_answer: questionLines[indice+5]
27       };
28       console.log("*****");
29       console.log(informacion);
30       console.log("*****");
31     }
32     questions.push(informacion);
33   }
34 }
35 console.log(questions);
36 // Guardar en la DB
37 const resul = await questionSchema.bulkCreate(questions);
38 console.log("*****");
39 console.log(resul);
40 res.json({ mensaje: 'Hello World from post-controller',
```

La expresión 'const {request, response}' es una forma de utilizar asignación no estructurada en JavaScript para extraer propiedades de un objeto y asignarlas a variables. Por ejemplo, si tiene un objeto llamado HTTP que tiene dos propiedades llamadas 'request' y 'response', puede escribir 'const {request, response} = http' para obtener los valores de esas propiedades y almacenarlos en variables con los mismos nombres. Esto equivale a escribir 'const request = http.request' y 'const Response = http.response'.

Las variables 'request' y 'response' se usan a menudo en aplicaciones Node.js que manejan transacciones HTTP. El objeto 'request' es una instancia de IncomingMessage, que representa la solicitud HTTP entrante del cliente. El objeto 'response' es una instancia de ServerResponse, que representa la respuesta HTTP saliente que el servidor envía al cliente. Estos objetos pueden utilizarse para acceder a información sobre la solicitud (como el método, la URL, los encabezados y el cuerpo) y para enviar datos al cliente (como el código de estado, los encabezados y el cuerpo).

Figura 19. Sentencias .SQL obtenidas de ejecutar el archivo anterior

id	question	answer1	answer2	answer3	answer4	correct_answer	createdAt	updatedAt
1	¿Cuál es la capital de Colombia?	a. Bogotá	b. Cali	c. Medellín	d. Cartagena	Respuesta: a. Bogotá	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
2	¿Cuál es la segunda ciudad más grande de Colombia?	a. Bogotá	b. Cali	c. Medellín	d. Cartagena	Respuesta: c. Medellín	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
3	¿Cuál es la tercera ciudad más grande de Colombia?	a. Bogotá	b. Cali	c. Medellín	d. Cartagena	Respuesta: b. Cali	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
4	¿Cuál es el tercer departamento más grande de Colombia?	a. Caldas	b. Antioquia	c. Nariño	d. Valle del Cauca	Respuesta: b. Antioquia	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
5	¿Cuál es la capital de la región Pacífico de Colombia?	a. Quibdó	b. Tumaco	c. Cali	d. Buenaventura	Respuesta: d. Buenaventura	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
6	¿Cuál es la capital del departamento de Cauca?	a. Popayán	b. Tuluá	c. Armenia	d. Neiva	Respuesta: a. Popayán	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
7	¿Cuál es la capital del departamento de Boyacá?	a. Tunja	b. Bucaramanga	c. Ibagué	d. Cúcuta	Respuesta: a. Tunja	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
8	¿Cuál es la capital del departamento de Santander?	a. Bucaramanga	b. Cúcuta	c. Valledupar	d. Montería	Respuesta: a. Bucaramanga	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
9	¿Cuál es la capital del departamento de Nariño?	a. Pasto	b. Manizales	c. Medellín	d. Cali	Respuesta: a. Pasto	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
10	¿Cuál es la capital del departamento de Valle del Cauca?	a. Cali	b. Cartagena	c. Medellín	d. Santa Marta	Respuesta: a. Cali	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
11	¿Cuál es la capital del departamento de La Guajira?	a. Maicao	b. Riohacha	c. San Andrés	d. Barranquilla	Respuesta: b. Riohacha	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
12	¿Cuál es la capital del departamento de Meta?	a. Santa Marta	b. Barranquilla	c. Montería	d. Cartagena	Respuesta: a. Santa Marta	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
13	¿Cuál es la capital del departamento de Atlántico?	a. Barrancabermeja	b. Cucuta	c. Valledupar	d. Yopal	Respuesta: d. Yopal	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
14	¿Cuál es la capital del departamento de Risaralda?	a. Pasto	b. Pereira	c. Bogotá	d. Cartagena	Respuesta: b. Pereira	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
15	¿Cuál es la capital del departamento de Cesar?	a. Yopal	b. Villavicencio	c. Tunja	d. Valledupar	Respuesta: a. Yopal	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23
16	¿Cuál es la capital del departamento de Córdoba?	a. Montería	b. Valledupar	c. Sincelejo	d. Ibaque	Respuesta: c. Sincelejo	2023-08-23 14:04:42	2023-08-23

Novedad y pertinencia

En el mundo cada vez más interconectado y orientado a la información en el que vivimos, el lenguaje natural se ha convertido en un medio esencial de comunicación entre humanos y máquinas. Sin embargo, interpretar y comprender el lenguaje humano en su complejidad es una tarea que rebasa los límites de la programación convencional. Es aquí donde entra en juego el software parser, una herramienta tecnológica que ha revolucionado la forma en que las computadoras interactúan con el lenguaje escrito y hablado.

Un software parser es mucho más que un simple programa informático; es un algoritmo avanzado capaz de analizar y descomponer el texto en sus componentes fundamentales, identificando la estructura gramatical y sintáctica que subyace en cada oración. De esta manera, el parser no solo comprende las palabras individuales, sino que también reconoce cómo se relacionan entre sí para formar significados coherentes.

La utilidad del software parser es evidente en una amplia gama de aplicaciones. Desde asistentes virtuales y chatbots que responden de manera natural a las preguntas de los usuarios, hasta sistemas de procesamiento de lenguaje natural que extraen información relevante de grandes volúmenes de texto, los parsers se han convertido en los cimientos de la interacción entre humanos y computadoras en el mundo digital.

Conclusiones

A continuación, se presentan algunas conclusiones respecto a la conversión de un archivo .txt a sentencias .sql para Node.js.

El proceso de conversión es relativamente simple y cualquier persona con conocimientos básicos de SQL y Node.js puede realizarlo. También puede ser automatizado, lo que ahorra tiempo y esfuerzo.

Las sentencias .sql generadas son precisas y optimizadas para el rendimiento.

El código Node.js generado es limpio y fácil de leer y entender.

En general, convertir un archivo .txt a sentencias .sql para Node.js es una buena manera de crear una base de datos y una aplicación web rápida y fácilmente, además puede mejorar la organización, eficiencia y mantenibilidad de los datos. Además, proporciona acceso a características avanzadas y seguridad mejorada en comparación con la manipulación directa de archivos de texto. Sin embargo, es importante planificar adecuadamente la estructura de la base de datos y las relaciones para obtener los mejores resultados.

Referencias

aprenderaprogramar. (2023). *aprenderaprogramar.com*. Obtenido de fwrite PHP. Lectura y escritura fichero txt. Modo acceso. PHP_EOL salto de línea. Ejercicio ejemplo (CU00837B):

https://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=598:fwrite-php-lectura-y-escritura-fichero-txt-modo-acceso-phpeol-salto-de-linea-ejercicio-ejemplo-cu00837b&catid=70&Itemid=193

Interactive Programmers Community.(2023).*lawebdelprogramador.com/foros*.Obtenido de PHP - como importar archivo de texto: <https://www.lawebdelprogramador.com/foros/PHP/313608-como-importar-archivo-de-texto.html>

Kurama, V. (4 de noviembre de 2022). *nanonets.com*. Obtenido de file-parsing/How to parse files: <https://nanonets.com/blog/file-parsing/>

Lutkevich, B. (julio de 2022). *techtarget.com*. Obtenido de Parser: <https://www.techtarget.com/searchapparchitecture/definition/parser>

Microsoft . (2023). *learn.microsoft.com*. Obtenido de Datos JSON en SQL Server: <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/relational-databases/json/json-data-sql-server?view=sql-server-ver16>

parseplatform.org. (2023). *docs.parseplatform.org*. Obtenido de #using-parse-sdks-with-parse-server: <https://docs.parseplatform.org/parse-server/guide/#using-parse-sdks-with-parse-server>

Estufa a base de energía solar para mitigar los accidentes, peligros y contaminación en el área de operaciones

Escuela Militar de Suboficiales Sargento Inocencio Chinca, Tolemaida, Nilo, Cundinamarca

Tecnología Gestión Pública

Semillero ÁGORA

Autores: Alm. Jhair Steven Quintero Delgado; Alm. Nicoll Geraldine Rodríguez Baquero; Alm. Eison Arley Villalba García; Alm. Cristian Camilo Santoyo Ariza; Alm. Jhoan Sebastian Vargas Flórez.

Problema de investigación

Actualmente, para la preparación de los alimentos del pelotón en el área de operaciones se utiliza un sistema tradicional de cocinol, estufa de combustible, ya que allí no cuentan con electricidad u otros medios. Este sistema es peligroso para los soldados, puesto que puede provocar quemaduras con el transporte y manipulación, así como en el momento de cocinar. Además, el galón de gasolina en Colombia está por encima de los 10 mil pesos lo cual a largo plazo representa un alto costo (GlobalPetrolPrices, 2022).

Los soldados están expuestos a un sistema precario que, a pesar de suministrarles un método de alimentación, pone en riesgo su vida e integridad. Por tal motivo, es necesario implementar y llevar a cabo un proyecto investigativo que solucione dicha problemática y genere además un impacto ambiental y económico.

¿Cómo se puede implementar una estufa a base de energía solar que permita disminuir el riesgo, el peso y el gasto económico del uso de la gasolina para la cocción de alimentos por parte de los soldados en el área de operaciones?

Objetivos

Objetivo general

Implementar una estufa a base de energía solar que permita disminuir el riesgo, los accidentes, la contaminación ambiental, el peso y el gasto económico del uso de la gasolina para la cocción de alimentos por parte de los soldados en el área de operaciones.

Objetivos específicos

Reconocer los diferentes tipos de energía renovables y sus bondades para con el medio ambiente.

Disminuir los costos y peligros del uso de combustible.

Generar un sistema de almacenamiento de energía que permita mantener una carga liviana y duradera para calentar la estufa.

Marco teórico

En una investigación llevada a cabo en Santiago de Chile, con la cual se buscaba construir un sistema capaz de cargar la batería de un vehículo modelo Suzuki Maruti con energía limpia, se eligió el sistema fotovoltaico. Tras realizar las pruebas pertinentes, se comprobó que, aunque el sistema funciona, el rendimiento era menor de lo que esperaba, debido al montaje realizado. Se utilizaron placas solares de 2,23 W, cuya estructura era en su mayoría de aluminio, madera y policarbonato, entre otros. Se concluyó que, aunque el sistema puede mejorar el rendimiento con la ventilación o mejor utilización de materiales, mediante la energía solar sí se obtiene una carga constante que suministra la potencia necesaria para el uso del vehículo. (Villanueva Gutiérrez, 2009)

En Bogotá, se llevó a cabo un proyecto de investigación con el fin de diseñar un prototipo de cocina de inducción electromagnética, para convertirlo en un sistema común. Esto, con un inversor monofásico de alta frecuencia con una potencia de 1500 W. Basándose en los estudios y estadísticas ya realizados, se analizó la factibilidad y análisis de viabilidad financiera. Para la recolección de datos teóricos, se tomaron en cuenta la frecuencia, el tiempo y la temperatura, mediante instrumentos como el multímetro. Finalmente, se encontró que la eficiencia depende de la refrigeración del sistema. Se realizó el diseño propuesto a una frecuencia aproximada de resonancia en un rango y se pudo comprobar que no afecta la salud, por lo cual funciona de manera eficaz. Se concluyó que el sistema de cocina de inducción electromagnética es una alternativa amigable con el planeta y con la salud (Guerrero Silva, Funeme Molano, 2019).

Otro estudio, realizado en Guatemala, dirigido a los municipios de Camotán y Jocotán del departamento de Chiquimula, en México, tuvo como principal objetivo determinar la viabilidad de un prototipo de estufa alimentada con celdas fotovoltaicas por medio de una batería de ciclo profundo que puede almacenar la energía, como alternativa para reemplazar el uso de leña en los hogares, ya que esta contaminante y dañina para la salud. Se efectuó un análisis, a partir del cual se determinó que el uso de leña sigue siendo un método muy común entre los mexicanos, ya que es la alternativa más económica y funciona aunque no haya servicio de gas o combustible. Dicho estudio se planteó desde el punto de vista sostenible, ya que se consideró una visión de desarrollo e inversión. Finalmente, se demostró que la implementación de este proyecto, por un lado, podría disminuir los índices de desnutrición, afectaciones en la salud, contaminación y calentamiento global, y por otro lado, en el aspecto económico, representaría un ahorro a largo plazo (González, 2012).

Metodología

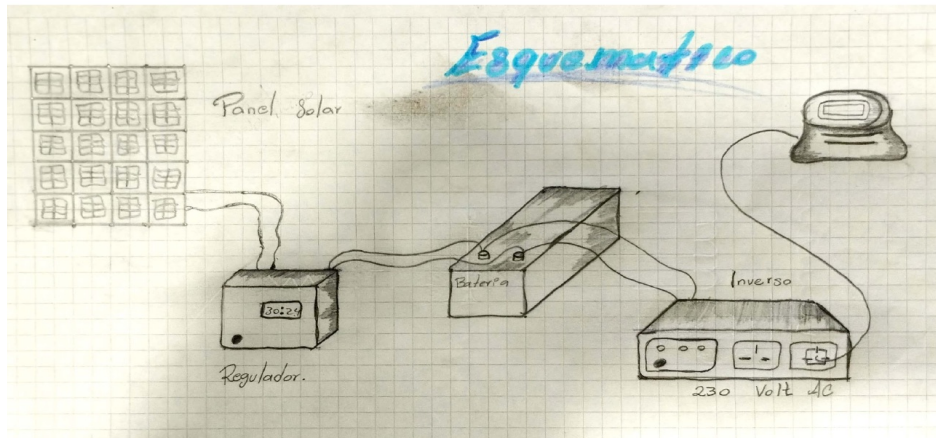
Esta investigación fue de enfoque mixto, de tipo experimental y con un alcance exploratorio, ya que buscamos tomar un accesorio común como lo es una estufa para hacerla funcionar a base de energías renovables, específicamente, la solar, con el fin de proporcionar una alternativa para la cocción de alimentos para las unidades militares en el área de operaciones que fuera respetuosa con el medio ambiente, facilitara el transporte y redujera los gastos económicos que ocasiona el uso de la estufa a base de combustible.

Observamos la estufa que se utiliza actualmente en el área de operaciones y detectamos sus múltiples falencias y los peligros que esta representa para los soldados en el área de operaciones y para el medio ambiente. Por esta razón, iniciamos el desarrollo de la estufa eléctrica a base de energía solar. Para ello, tomamos una resistencia de una olla arrocera eléctrica de 120 V – 500 W, y un panel solar que absorbiera la energía solar para conectarlo a un regulador que recibiera esta energía calórica y la almacenara en una batería de litio de 12 V. Luego se procedió a pasar esta energía a un amplificador que tomara la energía de la batería (12 V) y la ampliara a 120 V para que la resistencia se calentara y pudiera generar la suficiente calor para la calentar y hervir agua.

Principales hallazgos o contribuciones

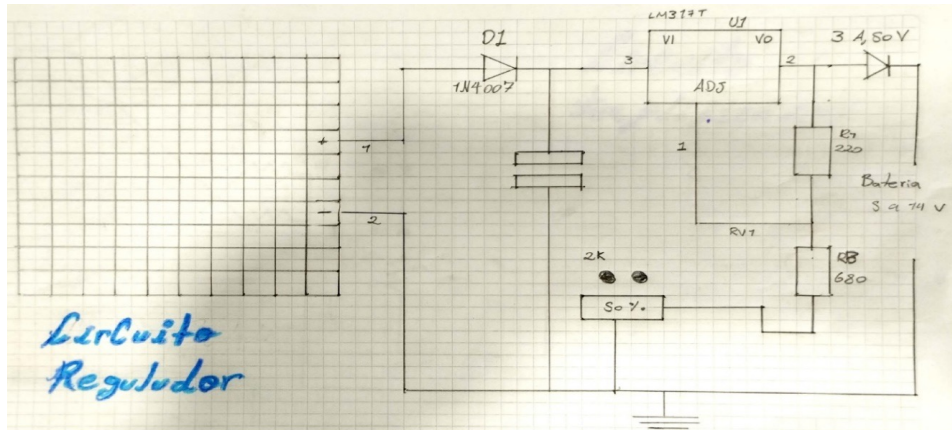
En las figuras 20, 21 y 22 se presenta un esquema del sistema diseñado por los autores y los detalles del circuito regulador y del circuito amplificador, respectivamente.

Figura 20. Esquemático



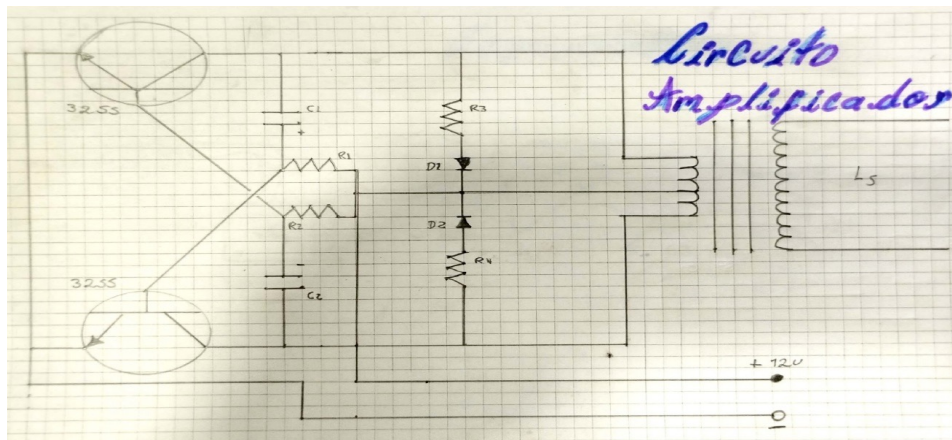
Fuente: elaboración propia

Figura 21. Circuito regulador



Fuente: elaboración propia

Figura 22. Circuito amplificador



Fuente: elaboración propia

Conclusiones

El sistema propuesto para la cocción de alimentos es de fácil manejo y causa menor desgaste del personal en el área operacional; además, optimiza el uso de energías renovables con el fin de contribuir al cuidado del medio ambiente.

El uso de paneles solares facilita el manejo, la generación y el almacenamiento de energía, por lo cual se concluye que este sistema proporcionará la energía que requiere para el funcionamiento de la estufa.

En el área operacional, el uso de baterías de litio permite un mejor almacenamiento de la energía solar, ya que facilita el manejo y rendimiento de la energía. Además, el almacenamiento de la energía solar permitirá que esta pueda utilizarse en el área de operaciones durante la noche.

Referencias

- GlobalPetrolPrices. (2022, 16 de mayo). *Colombia: Precios de la gasolina*. https://es.globalpetrolprices.com/Colombia/gasoline_prices/
- González González, Á. J. (2012). Propuesta de la introducción de la energía renovable en la vivienda mexicana [Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional]. <http://repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/8845>
- Guerrero Silva, S. F., Funeme Molano, H. H. (2019). *Diseño e implementación de un prototipo de cocina de inducción electromagnética basado en un inversor monofásico de alta frecuencia* [Trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José de caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/22362>
- Villanueva Gutiérrez. L. (2009). Implementación de un sistema fotovoltaico en un vehículo eléctrico para la carga de batería [Proyecto final de carrera, Pontificia Universidad Católica de Chile]. <https://core.ac.uk/download/pdf/10850273.pdf>

Optimización de la eficiencia mecánica e hidráulica de una bomba electrohidráulica en sistemas de bombeo electrosumergibles mediante la implementación de una red neuronal

Fundación Universidad de América, sede Eco, Campus de Los Cerros

Programas: Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial

Semillero Diseño Avanzado

Autores: David Zapata Contreras, davidzap2929@gmail.com; Javier Andres Mican Londoño javier.mican@estudiantes.uamerica.edu.co

Problema de investigación

Las bombas electrohidráulicas se utilizan comúnmente en el sector de hidrocarburos para accionar las bombas sumergibles en sistemas de bombeo electrosumergibles para la extracción de petróleo crudo y gas natural en pozos gasíferos, con fluidos abrasivos, de altas temperaturas y de diámetro reducido. Estas bombas, cuando se usan en un sistema BES, a lo largo del tiempo presentan un desgaste por su uso continuo. Esto provoca la pérdida de ajuste entre las piezas y componentes de la bomba, con lo cual disminuye su eficiencia mecánica e hidráulica, lo que a su vez provoca diversas fallas. Solventar estas fallas incrementa los costos de operación y la mano de obra involucrada en el proceso, ya que aumenta el tiempo del proceso de extracción del crudo y gas. Entre las fallas más comunes en las bombas electrohidráulicas que operan en sistemas BES están el desgaste de componentes como los sellos mecánicos, los rodamientos, los impulsores o las cajas de engranajes; las cavidades en la tubería; los problemas de suministro de energía, y los problemas operativos, como la sobrecarga, la falta de mantenimiento, la selección inadecuada de la bomba, la operación en condiciones extremas, una instalación incorrecta y una configuración incorrecta del sistema de control.

Objetivos

Objetivo general

Optimizar la eficiencia mecánica e hidráulica de una bomba electrohidráulica en sistemas de bombeo electrosumergible, mediante la implementación de una red neuronal para el sector de hidrocarburos.

Objetivos específicos

Preparar los datos y formular el cálculo matemático que identifique las variables de entrada para la simulación de la mejora del funcionamiento de una bomba electrohidráulica en sistemas de bombeo electrosumergibles.

Elaborar un análisis de regresión en la herramienta MATLAB que permita evidenciar el comportamiento de las variables que interactúan en el sistema de BES.

Previsión del modelo de red neuronal para simular la optimización de la eficiencia mecánica e hidráulica de una bomba electrohidráulica usada en un sistema BES.

Aplicar métricas e indicadores que permitan comparar las eficiencias mecánicas e hidráulicas en base a los datos preliminares a la realización de la red neuronal.

Marco teórico

El bombeo electrosumergible (BES) es una tecnología ampliamente utilizada en la industria petrolera para la producción de hidrocarburos en pozos profundos y de baja presión. Consiste en un sistema de bombeo que utiliza energía eléctrica para mover una bomba sumergida en el pozo que extrae el petróleo y lo eleva a la superficie. El BES está compuesto por varias partes principales, que incluyen la bomba sumergible, el motor eléctrico, los cables de alimentación eléctrica, el controlador de superficie, los accesorios de instalación y la bomba electrohidráulica.

El uso de bombas electrohidráulicas en sistemas de bombeo electrosumergible se ha convertido en una práctica común en la industria petrolera debido a su alta eficiencia y capacidad para manejar altas tasas de producción (Parry, Price, Evans, 2020). Estas bombas están diseñadas para convertir la energía eléctrica en energía hidráulica, lo que permite la transferencia de fluidos a través de tuberías.

La eficiencia de estas bombas puede mejorarse mediante la utilización de sistemas de control de velocidad, que permiten ajustar la velocidad de rotación del motor eléctrico en función de las necesidades del sistema (Matesanz, 2008). La implementación de estos sistemas puede reducir el consumo de energía y mejorar la vida útil de la bomba.

Por ello, la eficiencia mecánica y la eficiencia hidráulica son parámetros importantes en el análisis del desempeño de una bomba electrohidráulica en sistemas de bombeo electrosumergibles (Islam et al., 2017). Por un lado, la eficiencia mecánica se refiere a la capacidad de la bomba para convertir la energía eléctrica en energía mecánica para mover los componentes de la bomba. Por otro lado, la eficiencia hidráulica se refiere a la capacidad de la bomba para convertir la energía mecánica en energía hidráulica. Para optimizar estas eficiencias, se procura hacer una selección adecuada de la bomba en función de las necesidades del sistema (Ya, Ghajar, Ma, 2015). A la vez, conviene considerar una reducción de la carga de trabajo de la bomba, que se puede lograr mediante la disminución de la resistencia del sistema, la eliminación de las restricciones de flujo, la reducción de la longitud de las tuberías y la optimización del diseño de la tubería. Otro método que se puede emplear es la instalación de válvulas de control de caudal, que ayudan a reducir la carga de la bomba y mejoran su eficiencia mecánica e hidráulica (J. Du et al., 2017).

Por medio de redes neuronales se pueden contemplar este tipo de resultados. Una red neuronal es un tipo de modelo de aprendizaje automático que se basa en la estructura y función del cerebro humano, y su alcance depende de la complejidad del problema que se está resolviendo, así como de la cantidad y la calidad de los datos de entrenamiento disponibles (Rueda, 2021).

En consecuencia, la optimización de la eficiencia mecánica e hidráulica de una bomba electrohidráulica en un sistema BES puede lograrse mediante el uso de redes neuronales, ya que estas pueden utilizarse para identificar y analizar la relación entre diferentes variables de entrada y la eficiencia de la bomba (Vázquez et al., 2017).

Metodología

Para desarrollar este proyecto se tendrá en cuenta la consecución de cada uno de los objetivos planteados, por lo que se propone el proceso se describe enseguida.

Primera fase

Recopilación de datos: Es necesario recopilar datos del sistema para poder construir el modelo de regresión. Este paso se realiza gracias al suministro de datos categorizados por parte del Semillero de Diseño Avanzado.

Análisis de los datos: Una vez recopilados los datos, es necesario analizarlos para identificar patrones y tendencias.

Selección de variables: En función del análisis de datos realizado, se seleccionarán las variables relevantes para construir el modelo de regresión.

Comprensión del dimensionamiento hidráulico del sistema: Con las variables de entrada se procederá a esquematizar el sistema confirmando así datos como las dimensiones de instalación de la bomba, el diseño de la tubería de descarga, de succión y los sellos de la bomba que estarán reflejados en los planos.

Análisis matemático: A partir de la comprensión de todos los datos, se calculan las pérdidas por fricción, las pérdidas por accesorios, la pérdida de energía (curva del sistema) y la eficiencia mecánica e hidráulica.

Recálculo del sistema BES: Aumentando el valor del caudal, se calculan de nuevo todos los datos dando como resultado una mejor eficiencia mecánica e hidráulica.

Segunda fase

Preparación de los datos: Se organizan las variables de entrada y salida en matrices o vectores, según corresponda.

Definición de las variables: Se asignan las variables independientes (entradas) y las variables dependientes (salida) en MATLAB.

Análisis exploratorio de datos: Antes de aplicar el análisis de regresión, es necesario realizar un análisis exploratorio de datos para comprender la relación entre las variables y detectar posibles anomalías o patrones.

Ajuste del modelo de regresión: Mediante la función fitlm de MATLAB se ajustan un modelo de regresión lineal o no lineal.

Análisis de los resultados: A través de los métodos y propiedades proporcionados por el objeto MDL, se analizan los resultados para obtener información sobre el ajuste del modelo.

Evaluación de la significancia de los coeficientes: Se examinan los valores p asociados a los coeficientes de regresión, para evaluar su significancia estadística.

Interpretación de los resultados: Los resultados obtenidos se analizan con el fin de evaluar la relación entre las variables.

Tercera fase

Diseño de la arquitectura de la red neuronal: Se selecciona la arquitectura adecuada para el modelo de red neuronal.

Entrenamiento de la red neuronal: Se utilizan los datos de entrenamiento para entrenar la red neuronal.

Validación y ajuste del modelo: Se evalúa el rendimiento del modelo entrenado, empleando para ello los datos de validación.

Evaluación del modelo: Se usan los datos de prueba para evaluar el rendimiento final del modelo.

Cuarta Fase

Evaluación de los resultados: Finalmente, es necesario evaluar los resultados para determinar si se han cumplido los objetivos establecidos en el proyecto.

Principales hallazgos o contribuciones

El proyecto destaca la importancia de optimizar la eficiencia mecánica e hidráulica de las bombas electrohidráulicas en sistemas de bombeo electrosumergibles para el sector de hidrocarburos. Esto tendrá un impacto significativo en la rentabilidad de la operación, así como en la extracción del gas y crudo. Además, se proponen diversas soluciones y métodos para abordar esta problemática, con lo cual se podrá mejorar el rendimiento de las bombas.

Novedad y pertinencia

La novedad principal de este proyecto es su propuesta de utilizar una red neuronal para la optimización de la eficiencia mecánica e hidráulica de una bomba electrohidráulica utilizada en sistemas de bombeo electrosumergible en el sector de hidrocarburos. Esta metodología es una aproximación innovadora al problema planteado y puede ofrecer ventajas significativas en la mejora del rendimiento y la rentabilidad de las operaciones en la industria del petróleo y gas. Tradicionalmente, la optimización de la eficiencia mecánica e hidráulica se ha abordado a través de diferentes métodos poco convencionales, así como con el análisis de diferentes variables y factores operativos. Sin embargo, el uso de una red neuronal como herramienta para este propósito representa un enfoque diferente a lo utilizado en el pasado.

Las redes neuronales son capaces de aprender patrones complejos en los datos y modelar relaciones no lineales entre las variables, lo que las convierte en una opción efectiva para analizar y predecir el rendimiento de la bomba. Al entrenar la red neuronal con datos históricos y de operación, es posible encontrar patrones ocultos y obtener una mejor comprensión de cómo diferentes variables afectan la eficiencia de la bomba, al utilizar una red neuronal para la optimización, se busca obtener resultados más precisos y que se puedan identificar combinaciones óptimas de variables que conduzcan a una mayor eficiencia.

En este proyecto se abarcan temas de ingeniería industrial e ingeniería mecánica. Para ingeniería industrial, se encuentran temas como la optimización de unas eficiencias con las cuales se pueden reducir costos operativos, aumentar la producción de hidrocarburos y mejorar la rentabilidad de la operación; se abarcan también las pautas para mejorar la eficiencia, ya que en este proyecto se busca una serie de opciones y pasos pertinentes para llevar a cabo esta mejora y, a la vez, los indicadores de medición de la eficiencia que buscan medir el comportamiento de cómo se está estimando la eficiencia en el sistema de bombeo electro sumergible para bombas electrohidráulicas.

Para ingeniería mecánica, se abarcan las temáticas como el análisis de fallas de las bombas electrohidráulicas en sistemas BES, mediante el cual se pretende identificar los problemas a corto y a largo plazo que puede tener estas bombas, al igual que el análisis matemático del sistema BES haciendo uso de conocimientos derivados de máquinas hidráulicas y turbo máquinas, para calcular pérdidas por fricción, por accesorios, caudal, entre otros términos.

Discusión y conclusiones

Los resultados esperados a lo largo del desarrollo del proyecto confirmarán que la aplicación de técnicas de inteligencia artificial, como las redes neuronales, podrán marcar una diferencia significativa en la eficiencia y rendimiento de estas bombas, que son cruciales para la industria petrolera.

Mediante el análisis exhaustivo de datos operativos y de diseño de las bombas, así como la recolección de información en tiempo real, se logrará entrenar con éxito una red neuronal capaz de ajustar y optimizar los parámetros clave de funcionamiento de las bombas electrohidráulicas.

Esto conducirá a mejoras sustanciales en la eficiencia energética y la capacidad de bombeo de las unidades, lo que se traducirá en ahorros significativos de costos y una reducción notable de la huella ambiental asociada con la extracción de hidrocarburos. La adopción de esta tecnología en el sector de hidrocarburos tendrá un impacto positivo en términos de productividad y sostenibilidad, lo que posicionará a las empresas que implementen esta solución en una ventaja competitiva.

Además, el enfoque de optimización basado en redes neuronales es adaptable y escalable, lo que permite su implementación en diversas operaciones y condiciones de campo. No obstante, para garantizar el éxito a largo plazo de esta tecnología, es esencial mantener un monitoreo continuo y una mejora iterativa del modelo de red neuronal, así como una gestión efectiva de los datos recopilados.

Referencias

- Islam, S. M., Islam, M. S., Mirza, S. H., Bhuiyan, A. S. (2017). Energy efficient electric submersible pump system design for oil and gas industry. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 158, 394-405. DOI: 10.1016/j.petrol.2017.09.008
- J. Du et al.(2017) Numerical simulation of the performance of a submersible motor driven by a VFD in oil and gas Wells. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, vol. 158, pp. 238-246.
- Matesanz Parellada, Á. (2008). Eficiencia energética. https://www.researchgate.net/publication/228601784_Eficiencia_energetica.
- Parry, J., Price, M., Evans, J. (2020). Optimization of electric submersible pumping system in onshore and offshore wells: A review. *Journal of Petroleum Exploration and Production Technology*, 10(4), 1261-1279. <https://doi.org/10.1007/s13202-020-00943-x>
- Rueda, L. F. (2021). Método de otimização adaptativa usando redes neurais artificiais: aplicação a um processo de produção de petróleo e gás. Tesis doctoral, Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Vázquez, C., Carrillo, J. and Sánchez, A. (2017). Design optimization of a high-speed centrifugal pump for electrical submersible pumping systems. *Journal of Mechanical Science and Technology*, vol. 31, no. 10, pp. 5081-5089.
- Ya, C., Ghajar, A., Ma, H. (2015). *Heat and Mass Transfer Fundamentals & Applications*. McGraw-Hill.

Identificación de los efectos de la fertilización NPK sobre el rendimiento en un sistema agrícola de cultivo de papa en la vereda el Hato, municipio de Sesquilé, aplicando la metodología DoE

Universidad Central

Programa: Ingeniería Ambiental

Semillero Aplicación de la Percepción a Remota a la Agricultura

Autor: Zarith Albarracín Ponguta, Zalbarracinp@ucentral.edu.co

Problema de investigación

La agricultura convencional desempeña un papel importante en el cumplimiento de la demanda alimentaria de una población humana en aumento, lo que ha llevado a una creciente dependencia de los fertilizantes químicos NPK (N, nitrógeno; P, fósforo, y K, potasio) para contrarrestar la deficiencia de nutrientes, especialmente y así mejorar el crecimiento y rendimiento de los cultivos (Ouyang et al., 2018). Por otra parte, es importante conocer que el uso industrial de fertilizantes NPK puede causar problemas en el suelo, como acidificación, toxicidad de metales, contaminación de cuerpos de agua, erosión, desertificación y salinidad en el suelo. Todo esto reduce la productividad de los cultivos e impacta negativamente en su calidad (Litalien, 2020).

A causa de los impactos mencionados anteriormente, muchos países han establecido políticas de conservación y protección de los suelos, dada la importancia que este recurso tiene para el equilibrio ecológico, el cambio climático, la biodiversidad, la prestación de servicios ecosistémicos, y especialmente para la garantía de la seguridad alimentaria y el fomento de una agricultura sostenible. No obstante, los suelos continúan sufriendo procesos de degradación asociados con su manejo y uso (García et al., 2012; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2018).

Debido a la degradación del suelo causada por las actividades agrícolas y los fertilizantes, es importante caracterizar la calidad del suelo, para conocer su estado y determinar adecuadamente las estrategias de fertilización que se deben llevar a cabo. La calidad del suelo, de acuerdo con Doran, Parkin (1994, p. 22) es “la capacidad del suelo para funcionar dentro de los límites de un ecosistema natural o manejado, sustentar la productividad de plantas y animales, mantener o mejorar la calidad del aire y del agua, y sostener la salud humana y el hábitat”.

En este contexto, la papa es uno de los cultivos alimentarios más importantes del mundo, después del arroz, el maíz y el trigo. El rendimiento medio de tubérculos frescos de papa en China fue de 18,55 t/ha, en comparación con Estados Unidos 50,79 t/ha. En consecuencia, se aplican grandes cantidades de fertilizantes químicos de nitrógeno para aumentar su rendimiento, ya que los suelos en las áreas de cultivos de papa son generalmente bajas en nitrógeno (Anning et al., 2022). Por otra parte, el potasio es el nutriente absorbido en mayor cantidad por los cultivos de papa. Este nutriente funciona para mantener el vigor de las plantas de papa y afecta positivamente el crecimiento de los brotes y acumulación de materia seca (Soratto et al., 2020). Además, el fósforo disponible adecuado en el suelo es fundamental para el desarrollo temprano de las plantas de papa, el establecimiento de tubérculos y la mejora de su madurez (Cui et al., 2020).

Gran parte de los fertilizantes NPK aplicados a los sistemas agrícolas se pierden en el agua y el aire, lo que genera impactos ambientales nocivos, como la escorrentía de nitratos y fosfatos lixiviados en los ecosistemas acuáticos (Abd El-Azeim et al., 2020). La aplicación excesiva de fertilizantes agrava la disminución de la materia orgánica, la fertilidad y acelera la acidificación del suelo. Además, la comunidad microbiana del suelo es un factor importante que influye en la salud de las plantas. Los microbios se consideran indicadores de alerta temprana de la calidad del suelo debido a su rápida respuesta y sensibilidad a los cambios ambientales (Wu et al., 2020).

Estos problemas de pérdida de calidad del suelo se estudian bajo el diagnóstico y monitoreo para cada suelo; por ende, la calidad del suelo no puede medirse directamente, pero puede verse reflejada en propiedades físicas, químicas y biológicas que pueden servir como indicadores para la evaluación (Teferi et al., 2016). Algunos de los indicadores usados en la determinación de la calidad del suelo son los siguientes: contenido de materia orgánica, carbono total, pH, nitrógeno, densidad aparente, textura, resistencia a la penetración, estabilidad de agregados, índice de estabilidad estructural, velocidad de infiltración y color (Malheiro Do Nascimento, 2018).

Planteamiento del problema y justificación

Los efectos de la fertilización en cultivos pueden generar tanto un alto rendimiento como un bajo rendimiento, y esto se ve reflejado económicamente en las ganancias

o pérdidas para el agricultor. Por ende, la fertilización con NPK tiene efectos en la calidad del producto, la calidad del suelo y la contaminación. Según Tong et al. (2022) Los fertilizantes nitrogenados son muy importantes para lograr altos rendimientos de cultivos y seguridad alimentaria. Sin embargo, su aplicación excesiva puede conducir directa o indirectamente a múltiples problemas, entre ellos, la acidificación del suelo, la eutrofización del agua y la contaminación del aire.

Estas prácticas agrícolas han dado lugar a grandes pérdidas de nitrógeno, a través de la volatilización del NH_3 , la lixiviación de nitratos y las emisiones de óxido nitroso N_2O . La volatilización del amoníaco es una de las principales causas de las pérdidas de nitrógeno luego de la aplicación de fertilizantes con urea en las tierras de cultivo, lo que, a su vez, puede afectar el rendimiento del cultivo (Tong et al., 2022).

En sistemas de cultivos como los de maíz y trigo se utilizan fertilizantes para aumentar el rendimiento. Tal es el caso del trigo, que es el tercer sistema de cultivo más importante después del arroz en la India y cubre alrededor de 1,13 millones de hectáreas cada año (Sinha et al., 2014). La aplicación a largo plazo de fertilizantes químicos puede reducir significativamente el pH del suelo, lo que está estrechamente relacionado con la disminución de la diversidad bacteriana y los cambios significativos en la composición de la comunidad bacteriana (Wu et al., 2020).

Además, el aporte adecuado de nutrientes es indispensable para obtener altos rendimientos de cultivos de papa. El nivel de rendimiento de un sistema de cultivo se puede evidenciar por el rendimiento que describe la diferencia entre el rendimiento potencial y el real. Los rendimientos reales de papa de consumo en los Países Bajos, por ejemplo, promedian 52 t/ha, lo que se estima que corresponde aproximadamente al 70 % de su potencial. Los agricultores y agrónomos de la papa dentro de la cadena de valor de la papa plantean la hipótesis de que la deficiencia del rendimiento de la papa podría explicarse, en parte, por la falta de aporte de fósforo y potasio (Ravensbergen et al., 2023).

En Colombia, según Fedepapa el área sembrada de este cultivo para el año 2020 era de 125 000 ha con una producción de 2 780 000 t/año. Actualmente, la producción nacional se distribuye en su mayoría en nueve departamentos, liderando Cundinamarca con una participación de 37 %, seguida de Boyacá (27 %), Nariño (22 %), Antioquia (5 %), y finalmente el agregado de otros departamentos, entre los cuales se encuentran Santander, Norte de Santander, Tolima, Cauca y Caldas, participan en conjunto con el 8 % de la producción nacional. Para el segundo semestre del 2022, se esperaba una producción de cerca de 1 394 683 toneladas, es decir un incremento del 23 % frente al primer semestre del año, con los mayores aumentos productivos para el departamento de Boyacá, el cual aumentó su producción en un 43 %, seguido de Cundinamarca con un 38 %. En contraste se esperaba que en Nariño, descendiera su producción en un 11 % (Fedepapa, FAFP, 2022).

Por otra parte, la mayoría de agricultores carece de técnicas y metodologías validadas de manejo integrado para establecer estrategias de fertilización basadas en el conocimiento (Wilches, 2019); por lo tanto, recurren a realizar procesos de fertilización de acuerdo con su criterio, sin conocer el estado actual de la calidad de suelo y exceden la cantidad de fertilizante necesario, aumentando así los impactos ambientales relacionados con la contaminación de agua, la emisión de gases de efecto invernadero y la afectación del suelo.

Teniendo en cuenta lo expuesto hasta aquí, el presente proyecto propone identificar los efectos de diferentes tasas de fertilización NPK, para determinar el rendimiento en un sistema agrícola de cultivo de papa mediante el diseño de experimentos en la vereda el Hato, municipio de Sesquilé

Objetivos

Objetivo general

Identificar los efectos de las tasas de fertilización NPK sobre el rendimiento en un sistema agrícola de cultivo de papa mediante la metodología DoE en la vereda el Hato, municipio de Sesquilé.

Objetivos específicos

Determinar las condiciones de calidad del suelo en cultivos de papa durante un ciclo de cultivo, mediante la aplicación de la guía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para la recolección de muestras de suelos y su posterior caracterización física, biológica y química en el laboratorio

Diseñar un modelo experimental de tasas de fertilización con Urea 46-0-0 y Rafos 12-24-12 para tres zonas de cultivo de papa.

Analizar los datos de rendimiento por hectárea y laboratorio resultados del diseño experimental de tasas de fertilización en tres zonas del sistema agrícola de cultivo de papa en la vereda el Hato, municipio de Sesquilé.

Marco teórico

La variabilidad del suelo a múltiples escalas es esencial para modelar los procesos biogeoquímicos, la planificación inteligente del uso de la tierra, las prácticas de gestión agrícola de precisión y el seguimiento de la sostenibilidad del suelo. Es así como la calidad del suelo se puede utilizar como una medida de las funciones del suelo relacionadas con diferentes objetivos de gestión, incluida la productividad de los cultivos, la retención y el ciclo de nutrientes y el mantenimiento de la biodiversidad. Los indicadores seleccionados de la calidad del suelo deben ser lo suficientemente

sensibles para identificar cambios en diferentes escalas temporales y espaciales; además, deben ser rápidos, fáciles y económicos de cuantificar. (Raiesi, Tavakoli, 2022).

Para determinar la calidad del suelo, se tienen en cuenta los indicadores de calidad del suelo (ICS), los cuales son el conjunto de propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Estos indicadores deben seleccionarse de acuerdo con el uso y manejo del suelo, las características del suelo y las circunstancias ambientales. Los ICS son muy útiles en los sistemas agroindustriales, porque la producción agrícola depende de la interacción integrada y equilibrada de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Wood, Litterick, 2017).

Ahora bien, el diseño estadístico de experimentos, desde su introducción por Ronald A. Fisher en la primera mitad del siglo XX en Inglaterra, se ha utilizado para conseguir un aprendizaje acelerado. En el campo de la industria es frecuente hacer experimentos o pruebas con la intención de resolver un problema o comprobar una idea (conjetura, hipótesis). Sin embargo, es común que estos se hagan con base en el ensayo y error. Algo similar ocurre con el análisis de los datos experimentales, donde más que hacer un análisis riguroso de toda la información obtenida y tomar en cuenta la variación, se realiza un análisis informal, "intuitivo" (Gutiérrez Pulido, Vara Salazar, 2008).

El diseño de experimentos determina cuáles pruebas se deben realizar y de qué forma, para obtener datos que, al ser analizados estadísticamente, proporcionen datos objetivos que permitan responder las interrogantes planteadas, y de esa manera clarificar los aspectos inciertos de un proceso, resolver un problema o lograr mejoras (Gutiérrez Pulido, Vara Salazar, 2008)

En un estudio realizado en el noreste de China desde mayo de 2018 hasta octubre de 2019 se incluyeron seis tratamientos de nitrógeno de la siguiente manera: sin aplicación de nitrógeno (control, N0), 75 kg ha⁻¹ (N1), 150 kg ha⁻¹

(N2), 225 kg ha⁻¹ (N3), 300 kg ha⁻¹ (N4) y 375 kg ha⁻¹ (N5).

La fertilización nitrogenada fue en forma de urea (46 % N) y se aplicó de acuerdo al tratamiento. Todas las unidades experimentales recibieron la misma cantidad de potasio (292,5 kg ha⁻¹ y fósforo (225 kg ha) como control (Anning et al., 2022).

La fertilización nitrogenada estimuló el crecimiento y desarrollo de la papa en las temporadas de 2018 y 2019. La biomasa de la raíz aumentó desde la etapa de plántula hasta la cosecha. Los tratamientos N2, N3, N4 y N5 produjeron biomasa de raíces, brotes y tubérculos. En este estudio, la fertilización con nitrógeno estimuló el crecimiento de la papa, el rendimiento de tubérculos, la eficiencia en el uso de N y el margen de utilidad. Sin embargo, la fertilización con nitrógeno superior a 150 kg ha⁻¹ no tuvo un efecto significativo sobre el crecimiento de la papa y el rendimiento

de los tubérculos, ya que esta es la mejor tasa para cumplir con el requerimiento de N de la papa (Anning et al., 2022).

Metodología

Inicialmente, para identificar los modelos previos del rendimiento de papa de varios países, fue necesario buscar información en fuentes como estudios científicos, informes gubernamentales, bases de datos agrícolas. Estos incluyeron modelos climáticos, que pueden utilizarse para predecir cómo las variaciones en el clima pueden afectar el rendimiento de la papa; modelos de suelo, que pueden incluir información sobre la composición del suelo, la humedad del suelo y otros factores relacionados; y modelos de cultivo, que pueden usarse para predecir la manera en que diferentes prácticas agrícolas pueden afectar el rendimiento de la papa. Estos modelos pueden incluir información sobre la cantidad de fertilizantes.

Entre los sitios especializados en agricultura que podrían proporcionar información sobre modelos previos del rendimiento de la papa se consideraron la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Federación Colombiana de Productores de papa.

Luego, se seleccionaron tres zonas del cultivo de papa en la vereda el Hato, municipio de Sesquilé. Para ello, se tuvieron en cuenta algunas consideraciones generales, como el uso del suelo y la accesibilidad a la zona para la toma de muestras.

Para el diseño de experimento de fertilización, es preciso caracterizar la calidad del suelo en cultivo de papa en la vereda del Hato del municipio de Sesquilé. Esta caracterización se lleva a cabo en varias fases que permitirán obtener la información correspondiente del terreno.

En primer lugar, se recopilaron datos e información del historial del terreno, a través de una encuesta realizada al agricultor, en la cual se indagó acerca de temas como el manejo de la zona de cultivo en los últimos años, tipos de tratamiento realizados, periodos de siembra y cosecha, tipos de cultivos, tiempos de descanso del terreno, actividades que se llevan a cabo, tasas de fertilización, tipo de maquinaria utilizada, problemas fundamentales del agricultor, productividad, destino de la cosecha y calidad del agua de riego.

En segundo lugar, se establece un calendario acorde a las fechas de las actividades del cultivo como lo son el arado, la preparación del terreno, la siembra, la fertilización y la cosecha. De acuerdo a lo mencionado se establecen los eventos de muestreos para así tener una trazabilidad de la zona de cultivo que permita observar los cambios que se presentan a lo largo del ciclo de cultivo y de las actividades realizadas.

Se deben establecer las condiciones iniciales del suelo, mediante muestreo, para lo cual es necesario identificar el área de interés, seleccionar la profundidad del muestreo, diseñar el muestreo que permita obtener una representación adecuada de las condiciones del suelo y tomar las muestras.

Para diseñar el esquema de muestreo para cada zona de cultivo, en cada zona de estudio se ubican puntos distanciados entre sí 15 metros y en cada punto se aplica el fertilizante correspondiente con la adición de Urea o Rafos. Se abarca un radio de 5 metros alrededor del punto de la siguiente manera: se ubican los puntos y se enumeran, aleatoriamente, se selecciona el punto y la cantidad de fertilizante para agregar y, finalmente, se agrega el fertilizante en el área de la parcela correspondiente.

En cuarto lugar, se hacen los muestreos en la zona de cultivo, de acuerdo con las indicaciones brindadas en la guía de recomendaciones para la toma de muestras del IGAC. Para tal fin, se mide el terreno y se elabora una cuadrícula para sectorizar el área y tomar subáreas para poder analizar todo el cultivo. Posteriormente, de cada lugar se toma una muestra compuesta, conformada por 5 submuestras, de tal forma que la muestra sea representativa del área.

Las muestras deben ser tomadas de acuerdo a los protocolos establecidos y cumpliendo con todos los requisitos necesarios para llevar a cabo un correcto muestreo. Adicionalmente, cuando se realiza la toma de muestras, se deben registrar las coordenadas correspondientes a cada punto de muestreo y el área de la zona de cultivo.

Una vez recolectadas las muestras de suelo, estas se envían al laboratorio para determinar las propiedades físicas y químicas, las cuales dan cuenta de las características de la zona de cultivo, y los indicadores que permiten establecer la calidad del suelo y aportan a la toma de decisiones en cuanto a las estrategias de fertilización que se deben tomar para mejorar la calidad del suelo, aumentar la productividad y disminuir los impactos ambientales generados.

En quinto lugar, se debe cuantificar el rendimiento de las tres zonas de cultivo, por medio a la cantidad de papa cosechada, en t/ha, y a su vez, el valor monetario de la cosecha. Para esto se deben tener en cuenta los factores mencionados anteriormente, las condiciones climáticas, el manejo del suelo, uso de fertilizantes y otras variables no controlables que pueden afectar la producción.

Por último, se establecen las condiciones finales de los suelos de las tres zonas. Entre ellas, la textura, que influye en la capacidad del suelo para retener agua y nutrientes, macronutrientes y micronutrientes propios para el cultivo de papa.

Avances de resultados

Para determinar y caracterizar la calidad del suelo en cultivos de papa en la vereda del Hato en el municipio de Sesquilé, se inició con la identificación de la zona de estudio, considerando principalmente características como la ubicación específica, el tamaño de la parcela y el tipo de cultivo que se ha trabajado. Mediante la encuesta, se pudo recopilar información pertinente de la zona de estudio.

La zona de estudio se encuentra en las coordenadas 4° 59' 2,20" N, 73° 44' 50,0" O. y cuenta con un área de 1,1 ha. Normalmente se realiza siembra de papa, dejando descansar el suelo entre cosechas por un periodo de 3 años. En el transcurso de ese tiempo, se realizan siembras de pasto y avena como tratamientos de recuperación; la avena se deja crecer y una vez que está la cosecha, reintegra al suelo.

En el terreno se han aplicado abonos orgánicos, como la gallinaza. Los fertilizantes químicos usados son fosfato monoamónico (MAP), cloruro de potasio (KCl) y glicerina. Entre las características principales de la zona de estudio se han evidenciado las siguientes: el suelo no es compacto, normalmente se presentan plagas, la última cosecha fue buena, se han empleado abonos orgánicos y no se cuenta con sistema de riego constante. Al momento de la preparación del terreno, se llevó a cabo un arado de cincel, tipo de arado que, según informó el agricultor, no afecta de forma significativa el suelo y no repercute en el rendimiento de este.

Se planteó un diseño experimental en 3 zonas de cultivo de papa ubicadas en el municipio de Sesquilé, vereda el Hato, con el fin de evidenciar la variación en la cantidad de papa cosechada de acuerdo a las diferentes tasas de fertilización y tipos de fertilizante aplicados en la siembra de la semilla.

El experimento consistió en aplicar dos tipos de fertilizante (Urea 46-0-0 y Rafos 12-24-12), cada uno en diferentes cantidades como se observa en la tabla 15. Las cantidades aplicadas fueron 5 y un punto de control en el que no se aplicó fertilizante. Las cantidades mencionadas anteriormente se aplicaron en puntos aleatorios ubicados en las 3 zonas de cultivo (Zona 3, Zona 4 y Zona 5) y en un radio de 5 m alrededor del punto elegido. Para las zonas de cultivo 3 y 4 se hicieron dos réplicas en el área, y para la zona de cultivo 5 solo una réplica; en total fueron 5 réplicas del experimento.

Tabla 15. *Tasas de fertilizante implementadas*

Urea 46-0-0 (kg)	Rafos 12-24-12 (kg)
2,2	2,2
2,0	2,0
1,8	1,8
1,6	1,6
1,4	1,4
0	0

Fuente: elaboración propia

Las cantidades de fertilizante en cada zona fueron las mismas y se distribuyeron aleatoriamente en los diferentes puntos ubicados dentro de cada zona de cultivo, en la tabla 16 se detalla la cantidad y tipo de fertilizante aplicado en cada punto.

Tabla 16. *Tasas de fertilizante aplicadas en cada zona y punto*

Cantidad de fertilizante (kg)	SES-Z3		SES-Z4		SES-Z5	
	12-24-12	Urea	12-24-12	Urea	12-24-12	Urea
2,2	Z3P1	Z3P10	Z4P21	Z4P8	Z5P12	Z5P7
	Z3P9	Z3P19	Z4P4	Z4P13		
2,0	Z3P8	Z3P5	Z4P1	Z4P7	Z5P2	Z5P11
	Z3P17	Z3P20	Z4P24	Z4P12		
1,8	Z3P14	Z3P3	Z4P18	Z4P10	Z5P5	Z5P4
	Z3P21	Z3P11	Z4P11	Z4P22		
1,6	Z3P16	Z3P4	Z4P2	Z4P15	Z5P10	Z5P8
	Z3P22	Z3P12	Z4P16	Z4P6		
1,4	Z3P13	Z3P18	Z4P17	Z4P19	Z5P9	Z5P3
	Z3P24	Z3P23	Z4P23	Z4P3		
0	Z3P6	Z3P2	Z4P20	Z4P9	Z5P6	Z5P1
	Z3P15	Z3P7	Z4P5	Z4P14		


Fuente: elaboración propia

A continuación, se presentan las tres zonas de estudio en las cuales se realizó el experimento. Todas se encuentran en la vereda el Hato. En la zona 3 se establecieron 2 puntos; en la zona 4, 24 puntos, y en la zona 5, 12 puntos.

Zona 3

La zona 3 cuenta con un área de 1,35 ha y siembra de semilla de papa superior. Para el experimento en esta zona se agregó fertilizante de la forma que se indica en la tabla 17. Es importante considerar que se contaba con 18 puntos en los cuales se realizó el muestreo. Adicionalmente, para poder realizar el experimento con 2 réplicas, se tuvieron que adicionar 6 puntos extra (A, B, C, D, E y F), ubicados a una distancia de 15 metros de sus puntos cercanos, a diferencia de los puntos enumerados de 1 a 18 que cuentan con separación de 30 metros uno del otro. En total el experimento fue llevado a cabo en 24 puntos y se realizaron dos réplicas.

Tabla 17. Tasas de fertilizante aplicadas en la zona 3

Cantidad de fertilizante (kg)	SES-Z3		Mapa Zona 3
	12-24-12	Urea	
2,2	Z3P1	Z3P10	
	Z3P9	Z3P19	
2,0	Z3P8	Z3P5	
	Z3P17	Z3P20	
1,8	Z3P14	Z3P3	
	Z3P21	Z3P11	
1,6	Z3P16	Z3P4	
	Z3P22	Z3P12	
1,4	Z3P13	Z3P18	
	Z3P24	Z3P23	
0	Z3P6	Z3P2	
	Z3P15	Z3P7	

Fuente: elaboración propia

Zona 4

La zona 4 cuenta con un área de 1,48 ha y siembra de semilla de papa superior. Para el experimento en esta zona se agregó fertilizante de la forma que se indica en la tabla 18. Se establecieron 24 puntos en los cuales se realizó el muestreo y la aplicación de los dos tipos de fertilizante los puntos en esta ocasión se encuentran distanciados de forma vertical cada 15 metros y de forma horizontal cada 20 metros, de acuerdo con el mapa que se incluye en la tabla 18.

Tabla 18. Tasas de fertilizante aplicadas en la zona 4


Cantidad fertilizante (kg)	SES-Z4		Mapa Zona 4
	12-24-12	Urea	
2,2	Z4P21	Z4P8	
	Z4P4	Z4P13	
2,0	Z4P1	Z4P7	
	Z4P24	Z4P12	
1,8	Z4P18	Z4P10	
	Z4P11	Z4P22	
1,6	Z4P2	Z4P15	
	Z4P16	Z4P6	
1,4	Z4P17	Z4P19	
	Z4P23	Z4P3	
0	Z4P20	Z4P9	
	Z4P5	Z4P14	

Fuente: elaboración propia

Zona 5

La zona 5 cuenta con un área de 1,72 ha y siembra de semilla de papa superior. Para el experimento en esta zona se agregó fertilizante de la forma que se indica en la tabla 19. Se establecieron 12 puntos en los cuales se realizó el muestreo y la adición de los dos tipos de fertilizante. Los puntos en esta ocasión se encuentran distanciados de forma vertical cada 15 metros. En esta zona se realizó el experimento con una réplica.

Tabla 19. Tasas de fertilizante aplicada en la zona 5

Cantidad de fertilizante (kg)	SES-Z5		Mapa Zona 5
	12-24-12	Urea	
2,2	Z5P12	Z5P7	
2,0	Z5P2	Z5P11	
1,8	Z5P5	Z5P4	
1,6	Z5P10	Z5P8	
1,4	Z5P9	Z5P3	
0	Z5P6	Z5P1	

Fuente: elaboración propia

Conclusiones

Se identificaron los referentes bibliográficos de los efectos del fertilizante en cultivos de papa a nivel mundial, especializados en agricultura, que proporcionaron información sobre modelos previos del rendimiento de la papa. Entre estos referentes está la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura.

Asimismo, se identificaron y caracterizaron tres zonas de cultivo de papa en la vereda el Hato, municipio de Sesquilé, donde se diseñaron 5 tasas de fertilización y se aplicaron en puntos aleatorios ubicados en las 3 zonas de cultivo (zona 3, zona 4 y zona 5). La aplicación se realizó en un radio de 5 m alrededor del punto elegido.

Referencias

- Abd El-Azeim, M. M., Sherif, M. A., Hussien, M. S., Haddad, S. A. (2020). Temporal impacts of different fertilization systems on soil health under arid conditions of potato monocropping. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 20, 322-334. <https://doi.org/10.1007/s42729-019-00110-2>
- Anning, D., Ghanney, F., Zhang, C., Zhang, Y. (2022). Agronomic and physiological response of potato (*Solanum tuberosum* L.) to nitrogen fertilization rate on a loess soil of Northwest China. *Potato Research*, 66, 621-640. <https://doi.org/10.1007/s11540-022-09592-7>
- Cui, S., Qin, Y., Yu, J., Shi, X., Jia, L. (2020). Improving Tuber Yield and Phosphorus Use Efficiency Using Split Phosphorus Application to Potatoes in Inner Mongolia. *American Journal of Potato Research*, 97, 318-324. <https://doi.org/10.1007/s12230-020-09783-3>
- Doran, J., Parkin, B. (1994). Defining and Assessing Soil Quality. En J.W. Doran, D.C. Coleman, D. F. Bezdicek, B. A. Stewart (Eds.), *Defining soil quality for a sustainable environment* (pp. 1-21). Soil Science Society of America.
- Fedepapa, FAFP. (2022). *Boletín Trimestral. III trimestre - 2022*. <https://fedepapa.com/wp-content/uploads/2022/10/Boleti%CC%81n-trimestral-III.pdf>
- García, Y., Ramírez, W., Sánchez, S. (2012). Indicadores de la calidad de los suelos: una nueva manera de evaluar este recurso Soil quality indicators: A new way to evaluate this resource. *Pastos y Forrajes*, 35(2), 125-138.
- Gutiérrez Pulido, H., Vara Salazar, R. de la. (2008). *Análisis y diseño de experimentos* (2.^a ed.). McGraw-Hill.
- Litalien, A., Zeeb, B. (2020). Curing the earth: A review of anthropogenic soil salinization and plant based strategies for sustainable mitigation. *Science of The Total Environment*, 698. Artículo 134235. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134235>
- Malheiro Do Nascimento, D., Maria, K., Cavalieri-Polizeli, V., Herminia Da Silva, A., Favaretto, N., Parron, L. M. (2018). Soil physical quality under long-term integrated agricultural production systems. *Soil and Tillage Research*, 186, 292–299. <https://doi.org/10.1016/j.still.2018.08.016>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). *Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos en áreas rurales*. <https://www.fao.org/3/i8864es/l8864ES.pdf>.
- Ouyang, Y., Evans, S. E., Friesen, M. L., Tiemann, L. K. (2018). Effect of nitrogen fertilization on the abundance of nitrogen cycling genes in agricultural soils: A meta-analysis of field studies. *Soil Biology and Biochemistry*, 127, 71-78. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2018.08.024>
- Raiesi, F., Tavakoli, M. (2022). Developing a soil quality index model for assessing landscape-level soil quality along a toposequence in almond orchards using factor analysis. *Modeling Earth Systems and Environment*, 8, 4035-4050. <https://doi.org/10.1007/s40808-021-01345-8>
- Ravensbergen, A., Ittersum, M., Kempenaar, C., Reidsma, P. (2023). Current Phosphorus and Potassium Fertiliser Application Rates Do Not Limit Tuber Yield and Quality in Potato Production Systems in the Netherlands. *Potato Research*, 66, 1033-1058. <https://doi.org/10.1007/s11540-022-09613-5>
- Sinha, N. K., Chopra, U. K., Singh, A. K. (2014). Cropping system effects on soil quality for three agro-ecosystems in India. *Experimental Agriculture*, 50(3), 321-342. <https://doi.org/10.1017/S001447971300046X>
- Soratto, R., Job, A., Fernandes, A., Assuncao, N., Fernandes, F. (2020). Biomass accumulation and nutritional requirements of potato as affected by potassium supply. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 20, 1051-1066. <https://doi-org.ezproxy.ucentral.edu.co/10.1007/s42729-020-00192-3>
- Teferi, E., Bewket, W., Simane, B. (2016). Effects of land use and land cover on selected soil quality indicators in the headwater area of the Blue Nile basin of Ethiopia. *Environmental monitoring and assessment*, 188(2), 83. <https://doi.org/10.1007/s10661-015-5086-1>
- Tong, B., Hou, Y., Wang, S. *et al.* (2022). La sustitución parcial de fertilizantes de urea por estiércol aumenta el rendimiento de los cultivos y la eficiencia en el uso de nitrógeno de un sistema de doble cultivo de trigo y maíz. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 127, 11-21. <https://doi.org/10.1007/s10705-022-10219-z>
- Wilches Ortiz, W. A. (2019). *Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de papa (Solanum tuberosum L.) para una mayor seguridad alimentaria de pequeños productores en el altiplano cundiboyacense, Colombia* [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia de México]. <http://www.repositorio.unadmexico.mx:8080/xmlui/handle/123456789/393>
- Wood, M., Litterick, A. M. (2017). Soil health—What should the doctor order? *Soil Use and Management*, 33(2), 339-345. <https://doi.org/10.1111/sum.12344>
- Wu, L., Jiang, Y., Zhao, F., He, X., Liu, H., Yu, K. (2020). Increased organic fertilizer application and reduced chemical fertilizer application affect the soil properties and bacterial communities of grape rhizosphere soil. *Scientific Reports*, 10(1), 9568. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66648-9>.

Computación cuántica topológica con fermiones de Majorana

Universidad Nacional de Colombia

Programa de Matemáticas

Semillero Quantum Computing

Autor: Cristian Eliécer Bello Reyes

Problema de investigación

¿Por qué es tan complicado fabricar un ordenador cuántico? Desde la llegada de la supremacía cuántica en 2019 han sido resueltos algunos de los problemas más complejos que aquejan a la ciencia; por ejemplo, encontrar patrones en conjuntos de números sin relación, operación que necesitaría aproximadamente 10000 años para ser resuelta con la tecnología clásica disponible. Sin embargo, los ordenadores y algoritmos cuánticos presentan ambigüedad, así que todavía queda mucho trabajo pendiente. Para solucionar estos problemas debemos recurrir a otras ciencias como las matemáticas y la física. La topología y la física de partículas son algunas de tantas ramas que podrían tener las respuestas y soluciones a la ambigüedad y decoherencia de los ordenadores cuánticos.

Por una parte, la topología se ocupa de aquellas propiedades de las figuras que permanecen invariantes cuando dichas figuras son plegadas, dilatadas, contraídas o deformadas, de modo que no aparezcan nuevos puntos, o se hagan coincidir puntos diferentes (Macho Marta, et al., 2002). (figura 23). Los espacios topológicos reciben nombres matemáticos: por ejemplo, la línea real la denotamos \mathbb{R} , un plano \mathbb{R}^2 , o de n dimensiones \mathbb{R}^n . Una vez que tenemos un espacio topológico, podemos definir un camino a través del espacio como un mapeo $f(x)$ del segmento de una línea real $[a, b]$, es decir, expresado como una función.

Figura 23. Transformación topológica de una dona en una taza de café



Nota. Imagen tomada de Topology – A Global Perspective. *Complexity and Topology in Quantum Matter* (<https://www.ctqmat.de/en/showcase/topology>). Julius-Maximilians-Universität Würzburg; Technische Universität Deutschlands.

Esto es muy útil, ya que podemos ver un ordenador cuántico como un conjunto de fichas que juntas conforman un mapa. Es armar un rompecabezas: se construye una megaconfiguración, uniendo fichas de tal forma que tengan la menor alteración al interactuar con el exterior; al construir rompecabezas cada vez más grandes, se necesita una mayor estabilidad entre las fichas. El mismo proceso ocurre con los ordenadores cuánticos: al construir máquinas más grandes y potentes, se necesita de una alta precisión para colocar las piezas. Es ahí donde la topología juega un papel importante y adonde se quiere llegar con la construcción de ordenadores cuánticos. Queremos entonces desarrollar las matemáticas necesarias para construir ordenadores cuánticos usando partículas de índole topológica, fermiones de Majorana en este caso.

Objetivo

La computación cuántica hace uso de los principios de la física cuántica, como la antimateria, el entrelazamiento, la supersimetría y la superposición de estados; todo esto, aplicado al cálculo matemático y los métodos clásicos de programación. Al hablar de cuántica, nos referimos a las unidades más pequeñas asociadas a las propiedades de la materia, normalmente a partículas subatómicas como los electrones. ¿Qué es un qubit? Los qubits son los homólogos de los bits en la computación clásica, es decir, son la unidad de información más básica. Los bits solo pueden tomar valores de 0 y 1, son binarios; los qubits, en cambio, pueden encontrarse en un estado de superposición de estados.

El objetivo es explicar, desde las matemáticas y la física, problemas de esta tecnología, como lo son la interferencia cuántica y el almacenamiento de los qubits. La primera, debido a la superposición que condiciona la información a colapsar en resultados probabilísticos y no en resultados exactos 100 % confiables; la segunda, al medio físico que guarda los qubits, el cual debe mantener una temperatura por encima del cero absoluto, lo que lo condena al uso únicamente en los laboratorios. Trabajaremos estos problemas desde la topología, para encontrar una solución matemática a ellos.

Marco teórico

Para comprender esto, necesitamos de la física de partículas, que se encarga del estudio de las propiedades de diferentes constituyentes de los cuales está hecho el Universo y las fuerzas que los rigen. Es útil echar un vistazo rápido a la física de alta energía. En física de alta energía sabemos que para cada partícula siempre hay una antipartícula, por ejemplo, hay un electrón y un positrón, un protón y un antiprotón, etcétera. Estos son ejemplos de lo que llamamos fermiones de Dirac (QuTech Academy, 2018a). Sin embargo, también hay otro tipo de fermión en la física de alta energía, que es llamado fermión de Majorana y es especial porque es su propia antipartícula. El concepto fue introducido por primera vez por Ettore Majorana. Curiosamente, no hay fermiones de Majorana conocidos en la naturaleza como partículas elementales. En principio, los fermiones podrían existir, pero no se sabe a ciencia cierta si existen.

La topología cuántica que hoy conocemos es la de Vaughan Jones, Edward Witten, Nicolai Reshetikhin y V. Turaev, quienes demostraron que la topología cuántica es la herramienta para resolver los problemas topológicos clásicos y tiene aplicaciones como, por ejemplo, en la metrización para variedades en tres dimensiones, más conocida como hipótesis de Poincaré.

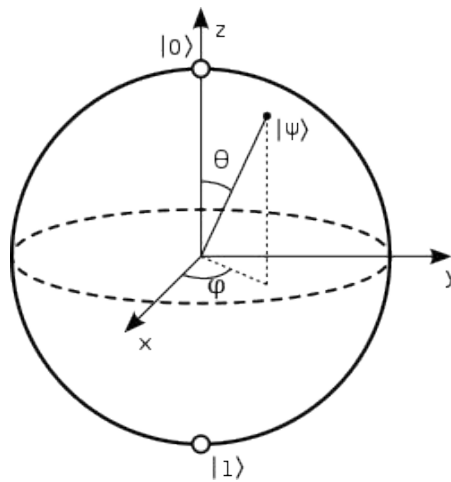
¿Qué relación tiene esto con la computación cuántica? Definamos primero un qubit: un qubit es la unidad fundamental de información en la computación cuántica, con características asociadas a las partículas subatómicas. Esta unidad puede tomar los valores de 0 y 1 o una combinación de ambos, llamada superposición cuántica de estados, donde existen ciertas probabilidades de estar en el estado 0 y 1, definida como

$$|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle \quad (1)$$

Simultáneamente, estos qubits se pueden visualizar en 3 dimensiones mediante una representación de estados en forma de una esfera de radio 1; cualquier punto de la esfera de Bloch es un estado cuántico o qubit, que se puede expresar como

$$|\Psi\rangle = \cos\frac{\theta}{2}|0\rangle + e^{i\varphi}\sin\frac{\theta}{2}|1\rangle \quad (2)$$

donde θ y φ son números reales tales que $0 \leq \theta \leq \pi$ y $0 \leq \varphi \leq \pi$.

Figura 24. Esfera de Bloch

Nota. Gráfica tomada de *Esfera de Bloch, una representación geométrica de un sistema cuántico de dos niveles* (<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5829358>), por Smite-Meister, CC BY-SA 3.0 CC.

El nombre de esta esfera se debe al físico Félix Bloch, quien en 1952 recibió el Premio Nobel de Física por haber encontrado un método para medir con precisión los efectos magnéticos nucleares.

Al conocer cómo se encuentra la probabilidad de que uno o número n de qubits colapsen en uno de los 2 estados, podemos empezar a hablar de un qubit topológico. Un qubit topológico es una estructura aislada del ruido, que hace que el hardware del ordenador sea más resistente a los errores, cosa que se logra gracias a las propiedades topológicas de las cuasipartículas. Desde hace cinco décadas, el grupo de investigación teórica de Microsoft trabajó en ello y solo hasta el 2017 ese arduo trabajo colocó a Microsoft como el primero en desarrollar un qubit topológico. “Vemos los posibles cimientos de una nueva y revolucionaria tecnología”, dijo entonces Todd Holmdahl, vicepresidente corporativo de Microsoft, quien estuvo al frente del logro (Linn, 2017, párr. 4). Microsoft no solo desarrolló un hardware, sino también un software que permite trabajar más fácilmente en el mundo cuántico. Este ecosistema les permite a los programadores crear código de aplicaciones para depurar en simuladores cuánticos que luego funcionarán en una computadora cuántica topológica. Con respecto al hardware, cada operación lógica realizada con qubits se representa con n cantidad de qubits superpuestos que aíslan y protegen la información lógica. Este enfoque “utiliza menos qubits topológicos para desarrollar un qubit lógico, lo que simplifica en extremo su escalamiento” (Linn, 2017, párr. 37) y soluciona el problema de coherencia y error en los resultados”

Es esta superposición la que da a los equipos cuánticos una capacidad de procesamiento superior a la de los equipos clásicos. En la arquitectura de los ordenadores clásicos a menudo se utilizan procesadores de silicio, mientras los cuánticos pueden estar hechos de iones atrapados, fotones, átomos artificiales o cuasipartículas, y las

implementaciones que estos puedan tener dependerán de la tecnología usada. La superposición cuántica, a su vez, da paso a otros fenómenos cuánticos como el entrelazamiento y la interferencia o decoherencia, que juntos permiten una capacidad de cálculo exponencial en comparación con los ordenadores clásicos. La interferencia permite mejorar la amplitud de probabilidad de los estados, mientras que el entrelazamiento nos permite conocer el estado de un qubit sin medirlo directamente.

Un gran obstáculo para la computación cuántica es el delicado manejo de los qubits, su entrelazamiento y la difícil toma de mediciones, que producen decoherencia y alteran el sistema. Para evitarlo, se avanza en la construcción de un computador cuántico topológico.

Metodología

Diferentes partículas cuentan con distintas propiedades topológicas que permanecen incambiantes cuando son sometidas a deformaciones suaves. Estas partículas y cuasipartículas son el principal objetivo por el cual se le apuesta a la computación cuántica topológica (TQC, por sus siglas en inglés). Las partículas cuánticas se distinguen por su comportamiento en el intercambio de partículas idénticas: al intercambiar dos partículas idénticas se produce un cambio en la función de onda. Por tanto, tenemos que

$$\Psi(x_1, x_2) = \Psi(x_2, x_1), \quad (3)$$

donde variamos el signo + si se aplica a los bosones y el signo – a los fermiones. Nuestro interés en estos fermiones radica en sus propiedades físico-estadísticas. Los fermiones y otras partículas como los bosones son anyones no abelianos, esto es, partículas que ocurren en sistemas bidimensionales y tienen características menos restringidas que los bosones y fermiones, de modo que el intercambio de partículas no es una operación trivial ni tampoco conmutativa. Un fermión normal podemos representarlo como la superposición de dos fermiones de Majorana, y esta es la principal propiedad con aplicaciones directas en la computación cuántica

Para el caso del espacio bidimensional, el intercambio de partículas necesita atención más cuidadosa. De hecho, necesitamos pensar con más precisión acerca de lo que realmente implica el intercambio de partículas. Imaginemos el proceso en el que las partículas se mueven alrededor y se deforman en el espacio real; el resultado del proceso de (3) es mover $x_1 \rightarrow x_2$ y $x_2 \rightarrow x_1$. Entonces, las partículas pueden moverse alrededor de otras varias veces, antes de quedarse fijas en su posición final.

A continuación se describen algunas partículas su forma matemática.

Fermiones:

$$\Psi(x_1, x_2) = -\Psi(x_2, x_1) = e^{i\pi} \Psi(x_2, x_1) \quad (4)$$

Bosones:

$$\Psi(x_1, x_2) = \Psi(x_2, x_1) = e^{2i\pi} \Psi(x_2, x_1) \quad (5)$$

Anyones:

$$\Psi(x_1, x_2) = \Psi(x_2, x_1) = e^{2i\pi(1+m)} \Psi(x_2, x_1). \quad (6)$$

Supongamos que tenemos 2 partículas idénticas x_1 y x_2 descritas por

$$|\Psi\rangle = |x_1 x_2\rangle. \quad (7)$$

El operador de permutaciones cambia las partículas:

$$\begin{aligned} \hat{P}|x_1 x_2\rangle &= e^{i\phi}|x_2 x_1\rangle \\ \hat{P}^2|x_1 x_2\rangle &= e^{2i\phi}|x_2 x_1\rangle \end{aligned} \quad (8)$$

sin embargo, $\hat{P}^2 \equiv 1$, se necesita que,

$$e^{2i\phi} \equiv 1 \quad (9)$$

Esto implica que $e^{2i\phi} \equiv \pm 1$

Principales hallazgos o contribuciones

Fermiones de Majorana

¿Puede una partícula de fermión ser su propia antipartícula, es decir si tomamos la carga conjugada del operador de creación de una partícula de Fermi C_p^\dagger puede devolver el mismo operador $C^{-1} \hat{C}_p^\dagger C = \hat{C}_p^\dagger$ sin crear una inconsistencia en la teoría?

Sabemos que las excitaciones de partículas del campo escalar real son idénticas a las excitaciones de antipartículas del campo escalar. La conjugación de carga en fermiones no es más que una operación que intercambia partículas o cuasipartículas. Una cuasipartícula es un sistema físico cuyo comportamiento es diferente a distintas escalas de energía, pero ¿qué tiene que ver esto con la superconductividad, los qubits topológicos y los campos?

Los qubits topológicos utilizan un par de excitaciones “fermiones de Majorana”, de manera que se puede inducir una superconductividad topológica. Para lograrlo,

son necesarias unas condiciones extremadamente precisas, ya que las excitaciones cuánticas no existen en la naturaleza. Según Microsoft, estos qubits cuentan con protecciones incorporadas contra el ruido, las partículas subatómicas o los campos electromagnéticos (Palacios, 2022).

Cabe mencionar que el hardware cuántico solo funciona a una temperatura por encima del cero absoluto. Entonces, ¿son estables los qubits topológicos a una temperatura diferente? En 1988, Jürg Fröhlich demostró que, según el teorema de la estadística del espín, era válido que el intercambio de partículas fuera monoidal (estadística no abeliana) (Lancaster et al., 2014), de modo que el intercambio de partículas es una transformación lineal de estados no conmutativos. En concreto, los qubits son estables si su sistema presenta degeneración; es decir, para un arreglo de n múltiples estados, estos comparten la misma disposición de partículas. Hasta el momento, las partículas candidatas son los anyones no abelianos, pero, aunque hay evidencia experimental, no hay resultados concluyentes sobre la existencia de estos.

La superconductividad topológica, además de sus invariantes, da lugar a las excitaciones de los fotones en el campo electromagnético, que son idénticas a los anti-fotones. Las partículas escalares espín 0, los fotones espín 1 y los gravitones espín 2 pueden describirse mediante campos reales $\hat{\phi} = \hat{\phi}^\dagger$, que crean una partícula y una antipartícula, las cuales se espera que sean idénticas. La teoría de Dirac del electrón requiere de campos complejos, por lo que, a primera vista, podría parecer que los campos de fermiones implican necesariamente partes distintas de partículas y antipartículas. Entonces, podemos afirmar que sí existe al menos una partícula que es su antipartícula a la vez.

La solución de Majorana

Ettore Majorana, físico italiano, (1906-1938) desarrolló una ecuación de onda relativa, muy parecida a la de Dirac; ideó una teoría en la que una partícula de fermión que es igual a su propia antipartícula, y estas no se modifican por el acto de conjugación de carga. Por ejemplo, para partículas cargadas, sabemos que el operador de conjugación de carga intercambia partículas por antipartículas; por lo tanto, para un campo escalar complejo tenemos que

$$\phi(x) = \int \frac{d^3p}{(2\pi)^3} \frac{1}{(2E_p)^{\frac{1}{2}}} (a_p e^{-ip \cdot x} + \hat{a}_p i^{p \cdot x}) \quad (10)$$

Aquí el complejo conjugado del primer término produce algo que no es idéntico al segundo término, es decir, la partícula es diferente a la antipartícula. Hablando

en términos muy generales, la conjugación de la carga implica intercambiar cada campo por su complejo conjugado, por lo que un campo real como $\phi(x)$ describirá partículas que son sus propias antipartículas, y este no es el caso para el complejo $\psi(x)$ (Microsoft Research, 2016).

Esta solución nos dice si la ecuación de Dirac en sí es real. Que la ecuación de Dirac $(i\partial - m)\psi = 0$ sea real o compleja depende de la elección de matrices γ . Recordemos que existen muchas y posibles, limitadas solo por el requisito de que $\gamma^\mu, \gamma^\nu = 2g^{\mu\nu}$. Si podemos encontrar un conjunto de matrices γ que sean puramente imaginarias, entonces la ecuación de Dirac en sí misma será real y, en consecuencia, también lo serán sus soluciones. Majorana encontró tal conjunto de matrices γ puramente imaginarias, usando la ecuación de Dirac dada por esas matrices podemos encontrar soluciones $v(x)$ que tengan la propiedad de que $v(x) = v^*(x)$, lo que se conoce como condición de Majorana y refleja el hecho de que las soluciones son idénticas a su conjugado o, más precisamente, a sus conjugadas de carga.

Una vez demostrada la posibilidad de que los fermiones de Majorana existan como entidades mecánicas cuánticas viables, describir la solución de Majorana en su representación quiral implica aplicar pares de espines de dos componentes para hacer cuatro componentes. Por lo tanto, debemos considerar cómo funciona la conjugación de carga para los espines. Hay que tener en cuenta que estamos trabajando con espines como funciones de onda de números, y no con campos (Man'ko et al., 2003).

$$\begin{aligned}\gamma^0 &= \begin{pmatrix} 0 & \sigma^2 \\ \sigma^2 & 0 \end{pmatrix} \\ \gamma^1 &= \begin{pmatrix} \sigma^1 & 0 \\ 0 & \sigma^1 \end{pmatrix} \\ \gamma^2 &= \begin{pmatrix} 0 & \sigma^2 \\ -\sigma^2 & 0 \end{pmatrix} \\ \gamma^3 &= \begin{pmatrix} \sigma^3 & 0 \\ 0 & \sigma^3 \end{pmatrix}\end{aligned}\quad (11)$$

Y esta es la solución en la base quiral, se puede construir un espín de Majorana a partir de un espín por la izquierda y su carga conjugada así:

$$v(x) = \begin{pmatrix} \psi_L(x) \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ i\sigma^2 \psi_L^*(x) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \psi_L(x) \\ i\sigma^2 \psi_L^*(x) \end{pmatrix}\quad (12)$$

es decir, $v(x) = (\psi_{L,C}^{\psi_L(x)})$, donde escribimos la carga conjugada de un espín como $\psi_{L,C} = i\sigma^2 \psi_L^*$.

Esta solución $v(x)$ obedece a la importancia de la propiedad de $v_c(x) = v(x)$, de la expresión más general de la condición de Majorana del anterior paso (Ticciati et al., 1999).

Novedad y pertinencia

Masa y carga de los fermiones de Majorana

- i. La gran cantidad de cuasipartículas emergentes en la física de la materia condensada nos presenta un campo de juego ideal para buscar excitaciones exóticas como los fermiones de Majorana. En un semiconductor o un metal, los electrones y los huecos se ven diferentes porque tienen cargas opuestas; en consecuencia, no parece posible que las partículas (electrones) y las antipartículas (huecos) puedan estar relacionadas simétricamente. Un superconductor, por otro lado, difumina la distinción entre electrones y huecos, de modo que parece un entorno posible para la realización de fermiones de Majorana. Uno de los mejores aspectos de los superconductores es que filtran los campos eléctricos y magnéticos, por lo cual la carga no es un buen observable. En circunstancias bastante especiales, es posible que las cuasipartículas de un sistema superconductor en presencia de vórtices cambie las ecuaciones de movimiento de los electrones y pueda conducir a la captura de pares electrón-hueco, que pueden describirse como excitaciones de fermiones de Majorana.
- ii. A primera vista, los neutrinos parecen estar descritos como soluciones a la ecuación. Todos los neutrinos son partículas sin masa levóginas con helicidad negativa, mientras que todos los antineutrinos son partículas sin masa levóginas con helicidad positiva. Si se trata de una masa de Dirac, es una pregunta abierta y existe la posibilidad de que los neutrinos sean en realidad partículas Majorana con masa Majorana.

Discusión

Implementaciones experimentales

El estado experimental actual de fermiones de Majorana es el del experimento de donde se observaron los estados ligados de Majorana por primera vez. Recordemos que los Majoranas aparecen en superconductores topológicos, en particular en campo magnético finito. Para observar los estados ligados de Majorana es necesario medirlos. ¿Cómo se miden los Majoranas? En realidad no es tan simple, pero, a grandes rasgos, es el resultado de una medición normal de corriente y voltaje: se aplica un voltaje entre un contacto normal y una parte superconductora donde se encuentran las Majoranas y se mide la corriente que fluye a través de una barrera

de túnel (QuTech Academy, 2018b). El debate sobre las experimentaciones e implementaciones aún sigue abierto; no discutiremos, ni definiremos a profundidad estos casos, ya que nuestro objetivo no es ese, sino ver las implicaciones y aplicaciones que estos puedan tener en la computación cuántica.

Conclusiones

La superconductividad es una fase topológica que, además de no ofrecer resistencia a la electricidad, da lugar a excitaciones y estados llamados fermiones de Majorana.

Hemos encontrado las transformaciones para rotar y aumentar los espines, y la paridad con la matriz σ^0 intercambia las partes izquierda y derecha de una función de onda.

Un fermión de Majorana es su propia antipartícula, y es una solución a una versión de la ecuación de Dirac en la que las matrices son puramente imaginarias.

Hemos mostrado cómo construir campos de Majorana a partir de espines y hemos construido un Lagrangiano que conduce a su forma topológica más general.

Referencias

- Lancaster, T., Blundell, S. J. (2014). *Quantum field theory for the gifted amateur*. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199699322.001.0001>
- Linn, A. (2017, 27 de septiembre). *Con los recientes avances de microsoft, el cómputo cuántico de uso general se acerca más a la realidad*. Microsoft. <https://news.microsoft.com/es-xl/features/los-recientes-avances-microsoft-computo-cuantico-uso-general-se-acerca-mas-la-realidad/>
- Macho Marta. (2002). *¿Qué es la Topología?* Springer. <http://www.ehu.es/~mtwmastm/sigma20.pdf>
- Man'ko, V. I., Rosa, L., Vitale, P. (2003). Identical particle states in the probability representation of quantum mechanics. *Journal of Physics A: Mathematical and General*, 36(1), 255-265. <https://doi.org/10.1088/0305-4470/36/1/317>
- Microsoft Research. (2016). *Topological quantum computing with Majorana fermions* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Xyfsr-coriQ>
- Palacios, J. (2022, 14 de marzo). La computación cuántica de Microsoft alcanza un nuevo hito. *Microsofters*. <https://microsofters.com/184125/la-computacion-cuantica-de-microsoft-alcanza-un-nuevo-hito/>
- QuTech Academy. (2018a). *Majorana fermions and where to find them* | [Video]. YouTube. https://youtu.be/_otDRv7IN28
- QuTech Academy. (2018b). *Majorana experiments* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/xnenUapol9E>
- Ticciati, R. (1999). *Quantum field theory for mathematicians*. Cambridge University. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511526428>



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos

Rectoría - Virtual