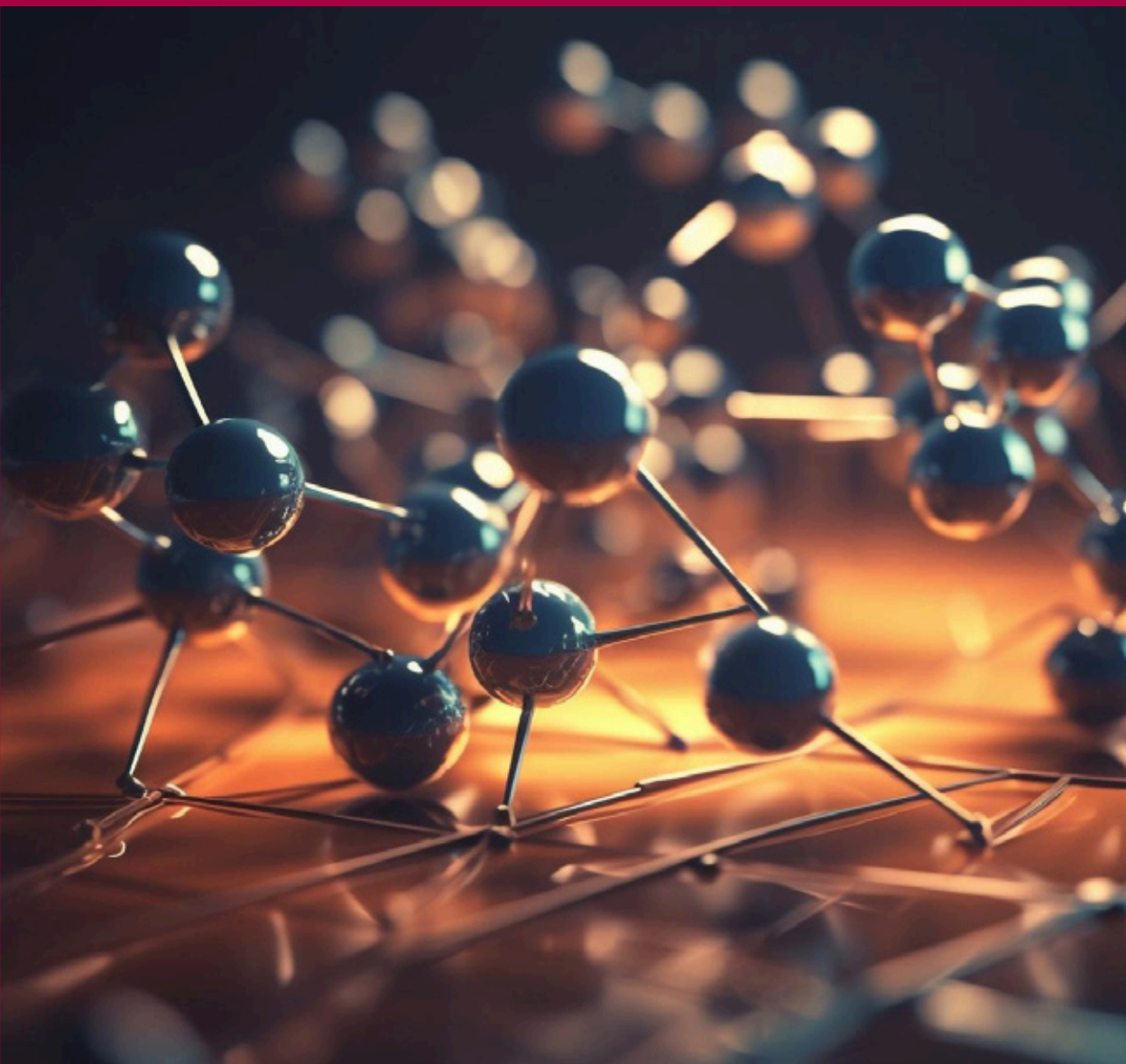




UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CONCURSO
#UCSGInvestiga 2024



UCSG INVESTIGA 2024



DIRECCIÓN DE PUBLICACIONES
UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

EDICIÓN

JANET LARA MORA

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

MARÍA FERNANDA MARTÍNEZ MIÑO

ASHLEY CUMBE CEDEÑO

MARIUXI HERRERA SALVATIERRA

SOBRE LA PRESENTE EDICIÓN

© DIRECCIÓN DE PUBLICACIONES DE LA UCSG, 2025

e-ISBN

978-9942-563-26-2

DIRECCIÓN DE PUBLICACIONES

DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA

DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

AV. CARLOS JULIO AROSEMENA, KM. 1,5

TELÉFONO: +593 4 220 9210

GUAYAQUIL, ECUADOR

correo electrónico: editorial@cu.ucsg.edu.ec

<http://www.ucsg.edu.ec>

QUEDA RIGUROSAMENTE PROHIBIDA, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT, BAJO LAS SANCIONES ESTABLECIDAS EN LAS LEYES, LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA OBRA POR CUALQUIER MEDIO O PROCEDIMIENTO, COMPRENDIDO LA REPROGRAFÍA Y EL TRATAMIENTO INFORMÁTICO, Y LA DISTRIBUCIÓN DE EJEMPLARES DE ELLA MEDIANTE ALQUILER O PRÉSTAMOS PÚBLICOS.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	9
---------------------	----------

EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN, ARTE Y SUBJETIVIDAD	11
---	-----------

COMPETENCIAS INTERCULTURALES DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS PARA LA VINCULACIÓN	13
---	-----------

GILDA MARTINA VALENZUELA TRIVIÑO
MARÍA FERNANDA DE LUCA URÍA
JULIO MARÍA BECCAR VARELA
ROXANA DEL ROCÍO LEÓN NEVÁREZ

FACTORES RELACIONADOS CON LA PRODUCCIÓN ORAL EFECTIVA EN INGLÉS DE ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA EN IDIOMAS NACIONALES Y EXTRANJEROS, DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL	29
---	-----------

KARINA DELIA IZQUIERDO ZAMORA
NADIA ROXANA ACOSTA RAMÍREZ

HÁBITAT Y DISEÑO	43
-------------------------	-----------

REDISEÑO DE AULAS DE CLASE PARA GARANTIZAR LA EDUCACIÓN INCLUSIVA EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL, ECUADOR	45
---	-----------

FÉLIX EDUARDO CHUNGA DE LA TORRE
MARÍA KATHERINE NARANJO ROJAS
YELITZA GIANELLA NARANJO RAMOS

ECONOMÍA PARA EL DESARROLLO SOCIAL Y EMPRESARIAL	67
---	-----------

COMEDOR UNIVERSITARIO SOSTENIBLE: SALUD, ECONOMÍA Y FORMACIÓN	69
CHRISTIAN RONNY MENDOZA VILLAVICENCIO	

FACTORES QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LOS PROFESORES DE LA UCSG	81
--	-----------

WENDY VANESSA ARIAS ARANA
ÁNGEL AURELIO CASTRO PEÑARRETA
JOSÉ GUILLERMO PÉREZ VILLAMAR

EL ESCUDO DE SANTIAGO	93
RUTH SABRINA ROJAS DÁVILA	

SALUD INTEGRAL	105
-----------------------	------------

DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS PRESENTES EN ALIMENTOS PROCESADOS TIPO SNACK QUE SE COMERCIALIZAN EN LOS BARES DE LA UCSG	107
--	------------

ALFONSO CRISTÓBAL KUFFÓ GARCÍA

CALIDAD DE VIDA Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDA Y TERCERA MATRÍCULA DE LA CARRERA DE FISIOTERAPIA	121
--	------------

TANIA MARÍA ABRIL MERA
EVA DE LOURDES CHANG CATAGUA
STALIN AUGUSTO JURADO AURIA

IMPORTANCIA DE LA PREVENCIÓN DE PATOLOGÍAS CARDIOVASCULARES EN DOCENTES SALUD DE LA UNIVERSIDAD	133
--	------------

ROSA ELIZABETH CALDERÓN MOLINA
LUIS ALBERTO OVIEDO PILATAXI
OLGA ARGENTINA MUÑOZ ROCA

TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS PRODUCTIVOS	151
---	------------

DISEÑO CONCEPTUAL DE UNA APLICACIÓN DE GEOLOCALIZACIÓN Y MOVILIDAD DENTRO DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE LA UCSG	153
--	------------

JULIA MARTHA MURGA TENEMPAGUAY

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA PARA LA EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD EN EDIFICACIONES UCSG	171
---	------------

GALO ENRIQUE CORNEJO GÓMEZ

JOSÉ MIGUEL ERAZO AYÓN

MODELO DE CLASIFICACIÓN PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE ESTUDIANTES DE GRADO DE LA UCSG EN RIESGO DE DESERCIÓN BASADO EN DATOS ACADÉMICOS UTILIZANDO MACHINE LEARNING	185
--	------------

CÉSAR ADRIANO SALAZAR TOVAR

PRESENTACIÓN

El Vicerrectorado de Investigación y Posgrado, en su misión de fortalecer la Cultura de Investigación UCSG, recoge las memorias de los proyectos finalistas del concurso UCSG Investiga 2025 producto del entusiasmo y la creatividad de nuestra comunidad universitaria. Es el resultado de muchas miradas que, desde distintas disciplinas, han querido imaginar una mejor Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: más humana, más innovadora y más comprometida con su entorno demostrando así su compromiso con la mejora continua y la misión universitaria.

Cada una de las propuestas que aquí se presentan surgió en el marco de proyectos de investigación realizados por nuestros Profesores de la UCSG. Detrás de ellas hay inquietudes genuinas, observaciones atentas y un profundo deseo de aportar a la mejora de nuestra comunidad universitaria.

Esta edición pretende con cada proyecto dar respuestas, caminos y oportunidades para seguir construyendo una universidad que aprende de sí misma, que escucha a su comunidad y que se atreve a innovar desde los valores que nos inspiran: la verdad, la solidaridad y el compromiso con el bien común.

Agradecemos a quienes han hecho posible este resultado colectivo. Su trabajo demuestra que la investigación universitaria no es un ejercicio aislado, sino una herramienta viva para mejorar nuestra institución y, a través de ella, contribuir al desarrollo de nuestra sociedad.

Que este trabajo inspire nuevas investigaciones, impulse la colaboración interdisciplinaria y reafirme el compromiso de todos con la construcción de una universidad que sirva, desde la fe y el conocimiento, al desarrollo humano integral.

ING. NANCY WONG LABORDE, PH.D.
Vicerrectora de Investigación y Posgrado

EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN, ARTE Y SUBJETIVIDAD

ICSEHÀ

Instituto de Investigación e Innovación en
Ciencias Sociales, Estudios Humanísticos y Arte

COMPETENCIAS INTERCULTURALES DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS PARA LA VINCULACIÓN

**CASO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

GILDA MARTINA VALENZUELA TRIVIÑO
MARÍA FERNANDA DE LUCA URÍA
JULIO MARÍA BECCAR VARELA
ROXANA DEL ROCÍO LEÓN NEVÁREZ



**FACULTAD DE JURISPRUDENCIA Y
CIENCIAS SOCIALES Y POLÍTICAS**
CARRERA DE TRABAJO SOCIAL

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo analizar las competencias interculturales de las y los estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y la relación con la vinculación, con el fin de generar insumos que fortalezcan estas competencias en estudiantes. Se utilizó un enfoque metodológico mixto, de corte exploratorio-descriptivo. Se aplicó la revisión documental para determinar la relación entre el desarrollo de competencias interculturales y la vinculación universitaria; y, se aplicaron encuestas a estudiantes de seis carreras de la universidad, que hayan tenido alguna experiencia de vinculación, con el fin de identificar las competencias interculturales que poseen; finalmente se realizaron entrevistas para conocer las percepciones de estudiantes sobre su preparación intercultural y su aplicación práctica en la vinculación universitaria. Entre los resultados obtenidos, se evidenció la necesidad de reforzar algunas competencias interculturales en los y las estudiantes, como su capacidad de adaptabilidad a los contextos culturales; tolerancia a situaciones de ambigüedad; mejorar las competencias para la interacción cultural; y la profundización del conocimiento cultural y preparación en pensamiento crítico cultural. Finalmente, se presenta una propuesta para fortalecer las competencias interculturales de los estudiantes de la UCSG para mejorar su desempeño en las actividades de vinculación comunitaria y en contextos profesionales multiculturales.

- **Palabras claves:** Competencias interculturales, Vinculación universitaria, Adaptabilidad cultural, Pensamiento crítico cultural

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the intercultural competencies of students at Universidad Católica de Santiago de Guayaquil and their relationship with community engagement, in order to generate resources that strengthen these competencies among students. A mixed-methods approach with an

exploratory-descriptive focus was used. A document review was conducted to determine the relationship between the development of intercultural competencies and university engagement. Additionally, surveys were administered to students from six programs at the University who had some experience with engagement activities, in order to identify the intercultural competencies they possess. Finally, interviews were conducted to understand students' perceptions of their intercultural preparation and its practical application in university engagement. Among the results, the need to strengthen certain intercultural competencies in students was highlighted, such as their ability to adapt to cultural contexts, tolerance of ambiguous situations, improvement of competencies for cultural interaction, and deepening of cultural knowledge and preparation in critical cultural thinking. Lastly, a proposal is presented to strengthen the intercultural competencies of UCSG students to improve their performance in community engagement activities and in multicultural professional contexts.

■ **Keywords:** Intercultural Competencies, University Engagement, Cultural Adaptability, Cultural Critical Thinking

INTRODUCCIÓN

La globalización y el aumento de la movilidad humana han resaltado la importancia de las competencias interculturales en diversos ámbitos, incluyendo la educación superior, estas se refieren a la habilidad de interactuar de manera efectiva y apropiada con personas de otras culturas, reconociendo y respetando sus diferencias culturales (Deardoff, 2006). En el contexto de la educación superior, estas competencias son esenciales para preparar a las y los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo globalizado y diverso. La educación intercultural no solo enriquece la experiencia académica, sino que también promueve el entendimiento mutuo y la paz entre diferentes culturas (UNESCO, 2017). En Ecuador, la interculturalidad es un aspecto clave en la educación superior, como lo establece la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES). Esta ley señala que los currículos deben incorporar criterios interculturales en todos los niveles de formación y organización académica (Consejo de Educación Superior, 2013) Sin embargo, aunque estas normativas existen, llevar a cabo una educación verdaderamente intercultural sigue siendo un reto.

Las competencias interculturales cobran especial importancia para los estudiantes universitarios que participan en programas de vinculación. Estos programas tienen como objetivo conectar a las universidades con las comunidades locales para abordar problemáticas sociales y fomentar el desarrollo comunitario, lo cual exige que los estudiantes cuenten con habilidades que

les permitan interactuar de manera respetuosa y efectiva con personas de distintas culturas (Byram, 1997).

Este estudio busca identificar las competencias interculturales de los estudiantes universitarios y su posible impacto en los programas de vinculación. La investigación tiene como objetivo identificar las competencias interculturales actuales, analizar su efectividad en contextos de vinculación y proponer recomendaciones para mejorar los programas educativos y de vinculación en la universidad.

ANTECEDENTES

De acuerdo con la Constitución de 2008, Ecuador se define como un Estado constitucional de derechos y justicia, intercultural y plurinacional. En coherencia, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) establece que la educación superior debe responder a las expectativas y necesidades de la sociedad, articulándose con la planificación nacional de desarrollo y atendiendo a la diversidad cultural, científica, humanística y tecnológica del país. En este contexto, la función sustantiva de vinculación universitaria adquiere un rol clave para fomentar el respeto y la valoración de la diversidad cultural, étnica y lingüística.

La LOES dispone la incorporación de criterios de interculturalidad en todos los niveles de formación universitaria (Consejo de Educación Superior, 2013). Sin embargo, persiste una brecha significativa en la implementación de programas que fortalezcan de manera efectiva las competencias interculturales de los estudiantes ecuatorianos. Estas competencias, que incluyen la empatía, la flexibilidad, la apertura mental y la capacidad comunicativa (Donat et al., 2018), son esenciales para la interacción con diversas comunidades en el marco de los programas de vinculación, los cuales buscan conectar a las universidades con la realidad social para promover el desarrollo comunitario (Byram, 1997)).

No obstante, se dispone de escasa información sobre el nivel de desarrollo de estas competencias entre los estudiantes universitarios del país y sobre su incidencia en la calidad y los resultados de los programas de vinculación comunitaria. Este vacío limita la posibilidad de diseñar estrategias educativas orientadas a potenciar dichas competencias, lo que a su vez repercute en la efectividad de los programas y en los beneficios que estos generan tanto para las comunidades como para los propios estudiantes.

DESARROLLO

El problema de investigación que este proyecto aborda es: ¿Cuáles son las competencias interculturales de las y los estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y cómo se relacionan estas competencias en el ejercicio de vinculación universitaria? El estudio tendrá como Objetivos específicos: 1) Determinar la relación entre el desarrollo de competencias interculturales y la

vinculación universitaria. 2) Identificar las competencias interculturales predominantes entre las y los estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; y, 3) Describir las percepciones de las y los estudiantes sobre su preparación intercultural y su aplicación práctica en la vinculación universitaria.

Las competencias interculturales abarcan un conjunto de habilidades, conocimientos, actitudes y comportamientos que permiten interactuar de forma efectiva y apropiada con personas de diferentes culturas. Aunque esta idea es generalmente aceptada, la definición desarrollada es adaptable al contexto y el enfoque académico en el que se aplique. La UNESCO (2017) establece que estas habilidades o competencias no solo implican el conocimiento de otras culturas, sino también comprenden la capacidad de poder aplicar ese conocimiento en las diferentes situaciones del día a día, esto termina resultando esencial en un mundo globalizado y culturalmente diverso.

Para su evaluación, Deardorff (2006) propone un modelo que incluye la autoconciencia cultural, la empatía y la capacidad de gestionar conflictos interculturales, orientado no solo a medir conocimientos, sino a promover un diálogo crítico y transformador (López Sáenz, 2015).

La investigación adopta un enfoque mixto, que combina técnicas de recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, permitiendo abordar integralmente la pregunta planteada. Su alcance es exploratorio-descriptivo, orientado a caracterizar las competencias interculturales y su relación con la vinculación universitaria. La muestra estará compuesta por 164 estudiantes de diferentes carreras de la UCSG, matriculados en el semestre A2024 y que hayan participado en actividades de vinculación universitaria durante los años 2023 o 2024. Se empleará un muestreo por conveniencia con técnica de bola de nieve, mediante la cual estudiantes ya integrados en proyectos de vinculación referirán a otros participantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

OBJETIVO 1: DETERMINAR LA RELACIÓN ENTRE EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS INTERCULTURALES Y LA VINCULACIÓN UNIVERSITARIA.

La competencia intercultural, definida como la capacidad de interactuar de manera efectiva y apropiada en contextos diversos a partir de conocimientos, habilidades y actitudes (Deardorff, citada por Baiutti, 2021), se ha consolidado como un componente clave en la formación universitaria. En este contexto, las instituciones de educación superior buscan fortalecer estas competencias no solo mediante contenidos teóricos, sino también a través de experiencias prácticas que preparen a los estudiantes para potenciales intercambios culturales (Deardorff, 2006). La vinculación universitaria —que incluye movilidad académica, prácticas profesionales y prácticas comunitarias— constituye un

espacio estratégico para dicho desarrollo, al brindar oportunidades de interacción directa con realidades socioculturales diversas.

La relación entre vinculación universitaria y competencias interculturales se sustenta en la capacidad de estas experiencias para fomentar apertura, empatía y sensibilidad cultural, aspectos esenciales para la adaptación a contextos heterogéneos (Bennett et al., 2003; Castro Solano, 2012). Procesos como la movilidad académica desafían a los estudiantes a salir de su entorno familiar, promoviendo cuestionamiento crítico y flexibilidad (Aguirre, Cruz y Banda, 2018), mientras que prácticas profesionales y comunitarias facilitan el reconocimiento del “otro” y la adaptación a entornos laborales y sociales distintos (De Luca et al., 2024). Estas experiencias activan etapas claves en la formación intercultural: sensibilización, concienciación, relativización cultural e implicación (Dennis & Matas, citados por Fierro y Ochoa, 2020).

Deardorff (2006) plantea que la medición de la competencia intercultural debe trascender la dimensión cognitiva, incluyendo adaptabilidad, flexibilidad, visión etnorelativa y empatía, además de habilidades como escucha, observación, análisis y comunicación efectiva. En este sentido, la vinculación universitaria no solo refuerza conocimientos previos (autoconciencia cultural, comprensión de la diversidad, conciencia sociolingüística), sino que actúa como catalizador de un cambio de marco de referencia en los estudiantes, permitiéndoles comportarse y comunicarse de manera más apropiada en contextos diversos.

La evidencia revisada indica que la vinculación universitaria contribuye significativamente al desarrollo de competencias interculturales, aunque los estudios se han centrado principalmente en la movilidad internacional, dejando un campo abierto para profundizar en el impacto específico de las prácticas profesionales y comunitarias. Estas últimas, como demuestra la experiencia de la Carrera de Trabajo Social de la UCSG, fortalecen habilidades organizativas, comunicacionales y de trabajo en equipo, esenciales para la convivencia en sociedades plurales (Romero Figueroa, Vega Duarte & Campoy Aranda, 2021). Por tanto, integrar estas experiencias en los currículos universitarios se configura como una estrategia clave para formar profesionales capaces de “aprender a vivir juntos” en un mundo intercultural.

OBJETIVO 2: IDENTIFICAR LAS COMPETENCIAS INTERCULTURALES PREDOMINANTES ENTRE LAS Y LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

HABILIDAD INTERCULTURAL

Las habilidades interculturales analizadas se centraron en la flexibilidad de comportamiento y el manejo de la interacción. En la primera, se evaluaron siete subvariables: adaptabilidad, tolerancia a la ambigüedad, apertura a la experiencia, empatía intercultural, solución de problemas interculturales,

comunicación efectiva y resiliencia cultural. La mayoría de los estudiantes mostró una apertura inicial hacia otras culturas (50,91%) y disposición a relacionarse, pero esta actitud se redujo cuando implicaba modificar hábitos personales, lo que evidencia una adaptabilidad parcial. La tolerancia a la ambigüedad alcanzó 51,22%, mientras que la apertura a la experiencia fue la subvariable con mayor predominio (77,74%). La empatía intercultural también fue elevada (75,61%), aunque persiste un 14% con actitudes etnocéntricas.

En cuanto a la solución de problemas interculturales, el 53,66% se percibió capaz de resolver conflictos derivados de diferencias culturales, mientras que un 22% consideró no poseer esta habilidad, incluso tras haber participado en actividades de vinculación. La comunicación efectiva mostró un desarrollo intermedio (60,98%), con una proporción relevante (23%) que no se siente capaz de adaptar su estilo comunicativo. Finalmente, la resiliencia cultural alcanzó un 72,56%, reflejando capacidad para mantener la estabilidad emocional en entornos diversos. En el manejo de la interacción, la mayoría mostró disposición para establecer confianza (65,24%), colaborar en equipos multiculturales (62,80%) y fomentar la inclusión (69,51%), aunque persisten dificultades para profundizar relaciones de confianza y generar entornos plenamente inclusivos. En conjunto, la categoría arrojó un promedio de desarrollo positivo de 64,02%, revelando que casi la mitad de los estudiantes perciben que aún no han desarrollado suficientemente esta competencia.

SENSIBILIDAD INTERCULTURAL

La sensibilidad intercultural incluyó variables como autoconcepto, desafío de la conformidad, apertura de mente, actitudes de no juzgar, empatía, adaptación a cambios y autorregulación. El autoconcepto cultural fue positivo para el 59,76%, aunque cerca de un 28% no se percibe competente interculturalmente. El desafío de la conformidad, que refleja la capacidad de cuestionar normas culturales propias, fue moderado (43,90%), mostrando que muchos estudiantes aún se encuentran en etapas iniciales de desarrollo intercultural. La apertura de mente presentó una alta prevalencia (71,34%), mientras que las actitudes de no juzgar evidenciaron áreas de mejora: alrededor de un 20% mantiene predisposición a emitir juicios sobre otras culturas.

La empatía intercultural fue la variable más sólida en esta dimensión (79,88%), lo que concuerda con su rol central en la interacción intercultural (Deardorff, 2006). La adaptación a cambios fue adecuada para el 57%, aunque un 19% manifiesta dificultades. La autorregulación emocional, clave para gestionar interacciones culturales complejas, alcanzó un 73,17%, mostrando que la mayoría regula sus emociones en contextos diversos, aunque existe un 9% que rara vez lo logra. En general, esta dimensión revela fortalezas en empatía,

apertura y autorregulación, pero debilidades en autoconcepto y disposición a desafiar la conformidad cultural, lo que señala la necesidad de mayor exposición y reflexión crítica en contextos interculturales.

COGNITIVO

La dimensión cognitiva se evaluó mediante conocimiento cultural, conciencia cultural y pensamiento crítico intercultural. El conocimiento cultural obtuvo 60,77%, evidenciando disposición a aprender sobre normas, valores y tradiciones, aunque con cierta indiferencia en la investigación previa a la interacción cultural. La conciencia cultural, sin embargo, fue la variable más débil (45,93%), mostrando que la mayoría no reconoce plenamente la influencia de su propia cultura en la percepción del mundo ni identifica sus propios sesgos culturales. Este hallazgo revela una baja reflexión crítica sobre el rol de la cultura propia en la interacción.

El pensamiento crítico intercultural presentó un desarrollo moderado (57,93%), con más de la mitad de los estudiantes dispuestos a considerar diversas perspectivas y cuestionar normas injustas o excluyentes. Sin embargo, un porcentaje significativo mostró neutralidad o resistencia a estas prácticas. Según Deardorff (2006), esta competencia es fundamental para la flexibilidad y la adaptación cultural, al permitir analizar críticamente situaciones desde múltiples perspectivas. En conjunto, la dimensión cognitiva refleja avances en conocimiento y pensamiento crítico, pero requiere fortalecer la conciencia cultural como base para la comprensión profunda de la diversidad.

Los resultados revelan que las competencias interculturales predominantes entre los estudiantes se ubican principalmente en las dimensiones de sensibilidad (especialmente empatía y apertura de mente) y habilidades interculturales (con fortalezas en resiliencia, comunicación efectiva y apertura), mientras que la dimensión cognitiva, particularmente la conciencia cultural, constituye el área más débil. Si bien más de la mitad de los estudiantes se perciben con niveles adecuados de competencia intercultural, la presencia de porcentajes significativos de neutralidad, baja adaptabilidad y resistencia al cambio sugiere que las actividades de vinculación universitaria requieren mayor acompañamiento, preparación previa y enfoque reflexivo para potenciar su impacto en la formación integral intercultural.

OBJETIVO 3: DESCRIBIR LAS PERCEPCIONES DE LAS Y LOS ESTUDIANTES SOBRE SU PREPARACIÓN INTERCULTURAL Y SU APLICACIÓN PRÁCTICA EN LA VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

El uso de competencias interculturales se analizó a partir de tres subvariables: uso en contextos reales, adaptación a cambios y resolución de conflictos. Los

testimonios de los estudiantes evidencian que, en general, no enfrentaron dificultades significativas al relacionarse con comunidades (prácticas comunitarias) o entornos universitarios distintos (movilidad). Sus estrategias incluyeron simplificación del lenguaje y uso de ejemplos para favorecer la comprensión, lo que refleja la dimensión conductual de las competencias interculturales descrita por Byram (1997). Esta evidencia respalda que la competencia no se limita al conocimiento, sino que implica la capacidad de aplicarlo de forma efectiva en la interacción.

La adaptación a cambios se manifestó en la disposición de los estudiantes para ajustar su comportamiento frente a diferencias culturales, tanto en la comunicación no verbal como en las metodologías de trabajo comunitario. Deardorff (2006) concibe la adaptación como un resultado externo derivado de actitudes y conocimientos internalizados, y las respuestas de los estudiantes reflejan este proceso. Algunos incluso describieron el manejo emocional ante situaciones adversas, evidenciando autocontrol y madurez, elementos vinculados con la sensibilidad etnorelativa propuesta por Bennett (1993).

La resolución de conflictos fue otro aspecto central. Los participantes relataron experiencias de convivencia con personas de diferentes nacionalidades y edades que implicaron choques culturales, y describieron cómo modificaron hábitos y actitudes para mantener la armonía. Según Deardorff (2006), esta habilidad es un indicador de competencia avanzada en interacción intercultural, mientras que Byram (1997) la relaciona con la mediación cultural para superar malentendidos.

En cuanto a las actitudes hacia la diversidad cultural, se consideraron cuatro subvariables: apertura hacia otras culturas, empatía intercultural, juicio hacia otras culturas y aprendizaje/aprecio de la diversidad. La apertura se evidenció en la disposición a aceptar costumbres distintas y observar sin emitir juicios inmediatos, aunque varios estudiantes permanecen en etapas intermedias del modelo de Bennett (2017), entre la aceptación y la adaptación. La empatía intercultural se manifestó como comprensión emocional de las circunstancias ajenas, vinculando las experiencias personales con procesos históricos o sociales, lo que coincide con la relevancia que Deardorff (2006) y Byram (1997) otorgan a esta competencia.

El juicio hacia otras culturas reveló que algunos estudiantes inicialmente mostraron actitudes etnocéntricas (defensa o minimización), pero progresivamente desarrollaron mayor respeto y capacidad de aceptar diferencias, aunque persisten casos donde predomina la percepción desde paradigmas propios. Esta evolución refleja la importancia de la formación intercultural para transitar hacia posturas etnorelativas.

Finalmente, la experiencia de vinculación fomentó aprendizaje y aprecio hacia otras culturas, considerado por Deardorff (2006) como un componente

clave para el desarrollo intercultural. Los estudiantes reconocieron que la interacción con comunidades diversas amplió su perspectiva, promoviendo una visión más inclusiva y cuestionando prejuicios previos. Destacaron valores como inclusión, respeto a la diversidad y equidad, así como la valoración de recursos limitados en otros contextos. Estas experiencias no solo fortalecieron habilidades prácticas, sino que contribuyeron a su crecimiento personal y a una disposición más abierta hacia la diferencia.

PROPUESTA Y BENEFICIOS ESPERADOS

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La presente propuesta tiene como finalidad la implementación de un programa integral orientado al desarrollo y fortalecimiento de las competencias interculturales en los estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG). Este programa plantea estrategias formativas y prácticas que permitan mejorar la preparación de los estudiantes para interactuar en contextos multiculturales, tanto durante sus actividades de vinculación comunitaria como en escenarios profesionales futuros.

La iniciativa responde a los desafíos identificados en la investigación, entre ellos: la necesidad de fortalecer la adaptabilidad a distintos contextos culturales, la tolerancia a la ambigüedad, las habilidades para la interacción intercultural, el conocimiento cultural profundo y el pensamiento crítico con perspectiva intercultural.

OBJETIVOS

- **Objetivo General:** Fortalecer las competencias interculturales de los estudiantes de la UCSG para mejorar su desempeño en las actividades de vinculación comunitaria y en contextos profesionales multiculturales.
- **Objetivos Específicos**
 - Diseñar un programa formativo para el desarrollo de competencias interculturales aplicable a las diferentes carreras de la Universidad.
 - Facilitar oportunidades de vinculación con enfoque intercultural para que los estudiantes apliquen sus competencias en contextos reales
 - Establecer un sistema de seguimiento y evaluación que permita medir el progreso de los estudiantes en el desarrollo de sus competencias interculturales.

PLAN DE ACCIÓN

- Objetivo específico 1: Diseñar un programa formativo para el desarrollo de competencias interculturales aplicable a las diferentes carreras de la Universidad.
 - Diseño de contenidos formativos: Se desarrollará material didáctico destinado a las cátedras preparatorias de prácticas comunitarias, incorporando simulaciones y casos que reflejen escenarios interculturales. Las actividades incluirán:
 - ☒ Simulaciones de negociación en contextos multiculturales.
 - ☒ Juegos de roles para la resolución de conflictos interculturales.
 - ☒ Ejercicios de adaptación cultural y manejo de ambigüedades.
 - Diseño de videos informativos: Se desarrollarán cápsulas de video informativas de 5 a 10 minutos sobre temas clave, como:
 - ☒ Habilidades de adaptación a cambios culturales.
 - ☒ Empatía intercultural y resolución de conflictos.
 - ☒ Estrategias de comunicación intercultural efectiva.

Estas cápsulas se difundirán en las plataformas digitales de la universidad, como el portal académico y redes sociales, y se incluirán en las aulas virtuales.

- Objetivo específico 2: Facilitar oportunidades de vinculación con enfoque intercultural para que los estudiantes apliquen sus competencias en contextos reales
 - ☒ Vinculación con Enfoque Intercultural
 - ☒ Se priorizará la colaboración con comunidades multiculturales, tales como comunidades indígenas, afroecuatorianas y migrantes. Cada experiencia contará con el acompañamiento de un docente responsable de guiar y retroalimentar el proceso.
 - ☒ Reflexión Crítica y Autoevaluación
 - ☒ Al término de cada actividad de vinculación o semestre, los estudiantes participarán en sesiones de sistematización y reflexión crítica grupal para compartir experiencias y estrategias utilizadas.
 - ☒ Asimismo, se implementará una herramienta de autoevaluación basada en el modelo de Deardorff (2006), que permitirá medir el progreso personal en el desarrollo de competencias interculturales. Los resultados se emplearán como insumo para los procesos de acreditación y la generación de productos académicos derivados.

- **Objetivo específico 3:** Crear un sistema de seguimiento y evaluación que permita medir el progreso de los estudiantes en el desarrollo de sus competencias interculturales.

- ☒ **Evaluación y Seguimiento.** El programa contará con un sistema de seguimiento trimestral que incluirá encuestas de autoevaluación y entrevistas grupales. Los resultados serán analizados para realizar los ajustes pertinentes, garantizando la mejora continua de la propuesta.

- **Presupuesto**

ÍTEM	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Diseño de contenidos formativos	1 diseño	\$1.000	\$1.000,00
Producción de videos informativos	10 cápsulas	\$200	\$2.000,00
Sistema de autoevaluación intercultural	Implementación	\$500	\$500
Publicidad y difusión (redes sociales)	-	\$300	\$300
Total Estimado			\$3.800,00

- **Cronograma**

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Desarrollo de cápsulas informativas	X					
Difusión de cápsulas informativas		X	X			
Organización y ejecución de talleres	X	X	X	X	X	
Implementación de actividades de vinculación comunitaria			X	X		
Reflexión crítica y autoevaluación		X	X	X		
Evaluación y seguimiento del progreso			X		X	

BENEFICIOS ESPERADOS

La implementación de este programa de fortalecimiento de competencias interculturales en la UCSG generará varios beneficios que son tanto medibles como alcanzables. Los beneficios esperados incluyen:

1. Mejora en la confianza para la interacción intercultural: A través de encuestas pre y post-programa, se podrá evaluar el aumento en la autoconfianza de los estudiantes al interactuar con personas de diferentes culturas.

Objetivo: Un aumento del 30% en la percepción de seguridad al interactuar en contextos multiculturales, medido a través de las autoevaluaciones.

2. Desarrollo de habilidades prácticas en entornos interculturales: Se observará el uso de competencias interculturales en actividades de vinculación comunitaria mediante la evaluación cualitativa de las reflexiones grupales y los resultados de los proyectos.

Objetivo: Un 50% de los estudiantes reportará haber aplicado efectivamente sus competencias interculturales en proyectos comunitarios y contextos reales, medido a través de evaluaciones cualitativas.

3. Incremento en la capacidad de resolución de conflictos interculturales: La capacidad para resolver malentendidos y conflictos culturales se medirá a través de simulaciones prácticas y estudios de casos en los talleres, con una mejora del 40% en la resolución efectiva de conflictos.	Objetivo: Un aumento en el uso de estrategias de resolución de conflictos interculturales, medido por la evaluación de los facilitadores en los talleres y las reflexiones de los estudiantes.
4. Mayor apertura y empatía hacia la diversidad cultural: Se evaluará el cambio en las actitudes hacia la diversidad cultural antes y después del programa a través de encuestas, midiendo la evolución de la apertura y la empatía intercultural.	Objetivo: Un incremento del 25% en actitudes positivas hacia la diversidad cultural, medido por encuestas post-programa.
5. Fomento del aprendizaje continuo en competencias interculturales: Se registrará el número de estudiantes que expresen interés en continuar desarrollando sus competencias interculturales, evaluado a través de encuestas de seguimiento después de las actividades del programa.	Objetivo: Un 60% de los estudiantes mostrará interés en recibir más formación intercultural, medido por las encuestas de seguimiento.
6. Impacto positivo en la vinculación comunitaria con enfoque intercultural: El impacto en las comunidades será medido a través de evaluaciones comunitarias y la satisfacción de los grupos beneficiados por los proyectos de vinculación liderados por estudiantes.	Objetivo: Un 80% de las comunidades reportará mejoras en la calidad de la interacción con los estudiantes de la UCSG, evaluado mediante encuestas comunitarias.

POBLACIÓN BENEFICIARIA

1. Beneficiarios directos. La población estudiantil de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG) constituye el grupo beneficiario principal del programa, priorizando a aquellos estudiantes pertenecientes a facultades con alta interacción intercultural o involucrados en actividades de vinculación comunitaria. En la primera fase, se prevé la participación de aproximadamente 500 estudiantes.
2. Beneficiarios indirectos.
 - Docentes y personal administrativo: Los docentes que intervengan en la facilitación de los talleres, así como el personal administrativo encargado de la gestión de las actividades de vinculación, se beneficiarán mediante la adquisición de herramientas que les permitan incorporar el enfoque intercultural en sus prácticas pedagógicas y de gestión.
 - Comunidades locales: Las comunidades en las que los estudiantes implementen sus competencias interculturales —especialmente aquellas conformadas por poblaciones diversas como comunidades indígenas, afroecuatorianas y personas migrantes— recibirán apoyo a través de los proyectos de vinculación comunitaria, alcanzando aproximadamente a 300 personas por proyecto.

Este enfoque favorece no solo el fortalecimiento de las competencias interculturales del estudiantado, sino también la promoción de la cohesión social y el entendimiento mutuo en la sociedad.

REFERENCIAS

- Aguado, T. (2003). *Pedagogía Intercultural*. McGraw-Hill.
- Aguirre, F., Cruz, M., & Banda, M. (2018). La dimensión sociocultural de la globalización en relatos sobre una experiencia de movilidad internacional universitaria. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 881-895.
- Banks, J. A. (2016). Dimensions, History and Goals. En J. A. Banks, *Cultural diversity and education: foundations, curriculum, and teaching* (Sixth ed., págs. 3-22). New York: Taylor & Francis. Obtenido de Cultural diversity and education: Foundations, curriculum, and teaching: https://scholar.archive.org/work/t7kn77lj25f73nlgxvnzmsi2ta/access/wayback/https://s3-euw1-ap-pe-ws4-capi2-distribution-p.s3-eu-west-1.amazonaws.com/books/9781315622255/HUBPMP/9781315622255_googleScholarPDF.pdf?response-content-disposition=attachment%3B%2
- Bennett, M. J. (2017). Developmental Model of Intercultural Sensitivity. *International encyclopedia of intercultural communication*, 10(2), 179-186. doi:doi:10.1016/0147-1767(86)90005-2
- Byram, M. (1997). *Teaching and Assessing Intercultural Communicative Competence*. Clevedon, Inglaterra: Multilingual Matters.
- Castro Solano, A. (2012). La evaluación de las competencias culturales: Validación del inventario ICC. *Interdisciplinaria*, 109-132.
- Castro, F. (2003). Enseñanza y aprendizaje de la competencia intercultural en el aula de grupos multilingües. *El español, lengua del mestizaje y la interculturalidad: actas del XIII Congreso Internacional de la Asociación para la Enseñanza del Español como Lengua Extranjera*, (págs. 217-227). Murcia: ASELE.
- Consejo de Educación Superior. (2013). Ley Orgánica de Educación Superior. Quito, Ecuador.
- Deardorff, D. (2006). Identificación y evaluación de Competencia Intercultural como estudiante resultado de la internacionalización. *Revista de estudios sobre educación internacional*, 241-266.
- Donat, M. A., Carmona, C., Vidal, J., & Benlloch, M. J. (2018). Competencias interculturales en Educación Superior: Aspecto clave para la movilidad. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(1), 97-114. doi:<https://doi.org/10.14201/eks201819197114>
- Fierro, I. & Ochoa, P. (2020). Competencias interculturales en universidades ecuatorianas. *Revista Venezolana de Gerencia (RVG)*. Año 25 N° 89,, 130 - 144.

- Gudykunst, W. B. (2004). *Bridging differences: Effective intergroup communication*. Sage Publications. doi:<https://doi.org/10.4135/9781452229706>
- Krainer, A. (2023). *Diálogo intercultural en la educación superior en Ecuador*. (Abya-Yala, Ed.) doi:<https://doi.org/10.46546/2023-39atrio>
- López Sáenz, M. (2015). Diálogo Intercultural: ¿Una utopía del Siglo XXI? *Pensamiento*, 71(265), 73-94. doi:pen.v70.i265.y2015.004
- Nina Estrella, R. (2013). El conflicto intercultural desde un contexto comunitario. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 24, 1-18.
- Perusset Veras, M. (2023). Emparí y comunicación en contextos atravesados por la diversidad cultural. *Revista de Comunicación y Cultura*, 121-132. doi:<https://doi.org/10.32719/26312514.2023.8.8>
- Romero Figueroa, J.; Vega Duarte, C. & Campoy Aranda, T. (2021). Cuestionario para la evaluación de competencias interculturales (CCI). *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva*. Vol 4. N°1, 108 - 118.
- Spitzberg, B. H., & Changnon, G. (2009). Conceptualizing Intercultural Competence. En D. K. Deardoff, *The SAGE handbook of intercultural competence* (págs. 2-52). Thousand Oaks: SAGE Publications. Obtenido de https://www.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/30482_1.pdf
- Ting-toomey, S. (1999). *Communicating Across Cultures*. London: Macmillan Press. doi:10.1007/978-1-349-27462-8
- UNESCO. (2017). *Competencias interculturales: marco conceptual y operativo*. Obtenido de UNESCO Digital Library: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00000251592>

FACTORES RELACIONADOS CON LA PRODUCCIÓN ORAL EFECTIVA EN INGLÉS DE ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA EN IDIOMAS NACIONALES Y EXTRANJEROS, DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**KARINA DELIA IZQUIERDO ZAMORA
NADIA ROXANA ACOSTA RAMÍREZ**



FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES

**CARRERA DE PEDAGOGÍA EN IDIOMAS NACIONALES Y EXTRANJEROS
CENTRO DE IDIOMAS EXTRANJEROS**

RESUMEN

La comunicación oral es crucial en el aprendizaje de idiomas, especialmente para los estudiantes de Pedagogía en Idiomas Nacionales y Extranjeros en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Estos futuros docentes necesitan desarrollar habilidades comunicativas efectivas para interactuar con alumnos y colegas. Sin embargo, los estudiantes de inglés en los ciclos primero, segundo y tercero enfrentan desafíos en su producción oral, como la falta de vocabulario, práctica, motivación y miedo al hablar, lo que afecta su confianza y desempeño en el aula. Esta investigación se basa en la teoría de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) de Vygotsky, que resalta la influencia de las relaciones sociales en el proceso de aprendizaje. Se sugiere que la colaboración entre estudiantes de distintos niveles puede mejorar sus habilidades comunicativas. El proyecto busca investigar los factores que impactan la producción oral en inglés y proponer estrategias eficaces para superar las barreras identificadas. El objetivo general es analizar los factores relacionados con la producción oral efectiva en estudiantes de los primeros ciclos de la carrera y sugerir estrategias de enseñanza que optimicen su comunicación. Los resultados preliminares indican que no hay una relación significativa entre la Producción Oral Efectiva y la Autoeficacia Percibida, mencionando que un aumento en la autoeficacia no siempre se traduce en una mejor producción oral. Esto resalta la necesidad de enfoques más efectivos para fomentar la confianza y la habilidad comunicativa de los estudiantes.

- **Palabras claves:** Comunicación oral, Pedagogía, Zona de Desarrollo Próximo, producción oral, autoeficacia percibida

ABSTRACT

Oral communication is fundamental in language learning, especially for Pedagogy in National and Foreign Languages students at the Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. These future educators must develop practical communicative skills to interact with students and colleagues. However,

English students in the first, second, and third cycles face significant challenges in their oral production, such as lack of vocabulary, practice, motivation, and fear of speaking, which affect their confidence and performance in the classroom. This project is based on Vygotsky's Zone of Proximal Development (ZPD) theory, which highlights the importance of social interaction in learning. It is proposed that collaboration among students at different levels can enhance their communicative skills. The study aims to investigate the factors impacting oral production in English and propose effective strategies to overcome the identified barriers. The general objective is to analyze the aspects of effective oral production in first-cycle students and suggest teaching strategies that optimize communication. Preliminary results indicate no significant relationship between Effective Oral Production and Perceived Self-Efficacy, indicating that an increase in self-efficacy does not always translate into better oral production. This underscores the need for more effective approaches to foster students' confidence and communicative abilities.

- **Keywords:** oral communication, pedagogy, Zone of Proximal Development, oral production, self-efficacy

INTRODUCCIÓN

La comunicación oral constituye un componente esencial en el aprendizaje de lenguas extranjeras y, en el caso de los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Idiomas Nacionales y Extranjeros de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, adquiere un valor aún más trascendental. Como futuros docentes, estos estudiantes requieren de habilidades comunicativas sólidas para desenvolverse con claridad, coherencia y seguridad en distintos escenarios académicos y profesionales. Sin embargo, durante los primeros ciclos de formación se observa que la producción oral en inglés se convierte en un desafío constante. La falta de vocabulario, la ausencia de práctica continua, el temor a equivocarse y la escasa motivación afectan de manera directa la confianza y, por ende, la efectividad comunicativa en el aula.

Este panorama puede analizarse a la luz de la teoría de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) propuesta por Vygotsky, que subraya la importancia de la interacción social en el desarrollo de nuevas competencias. Según este enfoque, la colaboración con pares más avanzados y el acompañamiento docente constituyen factores decisivos en la adquisición de habilidades orales. Aplicado al aprendizaje de idiomas, la ZDP favorece que los estudiantes superen gradualmente el miedo a hablar, fortalezcan su confianza y adquieran destrezas comunicativas necesarias para desenvolverse en contextos complejos. En consecuencia, resulta indispensable explorar los factores que

limitan o potencian la producción oral efectiva en inglés, con el fin de diseñar estrategias pedagógicas que respondan a estas necesidades formativas.

Las dificultades en la expresión oral no solo tienen implicaciones académicas, sino también profesionales y emocionales. En observaciones realizadas a estudiantes de tercer ciclo, se evidenció inhibición al momento de hablar, escasa participación en actividades comunicativas, titubeos frecuentes y signos de ansiedad durante las interacciones. Estas limitaciones no únicamente obstaculizan el aprendizaje, sino que generan frustración y disminuyen la confianza del estudiante en sus propias capacidades, pudiendo afectar su perfil de egreso y restringir sus oportunidades laborales futuras.

Diversos estudios respaldan estas observaciones. Morales y Morales (2022) destacan que la carencia de vocabulario, la falta de práctica y el miedo a hablar son los principales factores que inciden de manera negativa en la producción oral del inglés. De igual forma, Lezama (2023) enfatiza que la motivación constante resulta indispensable para que los estudiantes mantengan la práctica y consoliden los conocimientos adquiridos. Así, la producción oral no depende únicamente de las competencias lingüísticas, sino también de elementos afectivos y motivacionales que inciden en el rendimiento.

Ante esta realidad, el presente estudio se plantea responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son los factores que se relacionan con la producción oral efectiva en inglés de los estudiantes de primero, segundo y tercer ciclo, durante el período académico A-2024, de la carrera de Pedagogía en Idiomas Nacionales y Extranjeros de la UCSG?

El objetivo general es analizar los factores que inciden en la producción oral efectiva en inglés y proponer estrategias pedagógicas que favorezcan la comunicación en este idioma. Los objetivos específicos son: diagnosticar el nivel actual de producción oral de los estudiantes; identificar la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) en la que se encuentran; determinar los factores asociados con la motivación y la autoeficacia que inciden en la producción oral; y describir las características que deben tener las estrategias de enseñanza efectivas de acuerdo con los hallazgos de este estudio.

ANTECEDENTES

Diversos estudios han abordado las dificultades en la producción oral en inglés. Morales y Morales (2022) identificaron la falta de vocabulario, escasa práctica y miedo a hablar como barreras recurrentes. Lezama (2023) destacó la motivación como un factor esencial para la práctica sostenida. Chapal y Huer-tas (2018) resaltaron la influencia de la actitud del docente en la confianza estudiantil. Otros enfoques, como la teoría de la motivación de Maslow (2008) y la autoeficacia de Bandura, coinciden en que las percepciones personales influyen en el desempeño oral.

En Ecuador, los estudios son aún limitados, por lo que resulta pertinente analizar cómo la motivación, la autoeficacia y la interacción social impactan la producción oral en estudiantes de pedagogía en idiomas. Este vacío investigativo justifica la relevancia del presente estudio.

DESARROLLO

El desarrollo de esta investigación se sustenta en un marco teórico que integra la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), el aprendizaje significativo y el enfoque comunicativo, los cuales ofrecen una base sólida para comprender los procesos que intervienen en la producción oral en inglés. Desde la perspectiva de Vygotsky, la ZDP permite reconocer que el aprendizaje ocurre mediante la interacción social y la mediación de guías más competentes, lo cual es particularmente relevante cuando los estudiantes enfrentan limitaciones para expresarse en inglés. La producción oral se convierte así en una habilidad que progresa de manera escalonada, partiendo de la colaboración con docentes y compañeros, hasta llegar a la autonomía comunicativa. Este marco favorece la identificación de las dificultades y el diseño de estrategias que apoyen a los estudiantes a superar sus miedos, aumentar su confianza y fortalecer sus competencias comunicativas.

En paralelo, el aprendizaje significativo de Ausubel refuerza la idea de que la incorporación de nuevos contenidos solo ocurre de manera efectiva cuando estos se relacionan con los conocimientos previos y con la realidad del estudiante. Este planteamiento resulta esencial para potenciar la producción oral, ya que vincula el aprendizaje del idioma con experiencias personales, motivaciones e intereses cotidianos. De esta forma, el estudiante no solo memoriza vocabulario o reglas gramaticales, sino que construye significados que le permiten comunicarse con mayor fluidez y seguridad. La literatura académica respalda esta relación: investigaciones recientes destacan que el aprendizaje significativo promueve la retención a largo plazo y fortalece la confianza para interactuar en un segundo idioma.

El tercer pilar teórico, el enfoque comunicativo, centra la atención en la competencia comunicativa como objetivo principal del aprendizaje de lenguas. Este enfoque propone actividades auténticas que fomenten la fluidez, la interacción y el uso práctico del idioma, al tiempo que reconoce la importancia de la motivación y del contexto social del estudiante. Autores como Candlin y Harmer subrayan que hablar constituye la destreza más difícil, pues involucra tanto recursos lingüísticos como elementos paralingüísticos (gestos, expresiones, entonación). La producción oral se entiende, por tanto, como una habilidad compleja que requiere práctica constante, retroalimentación oportuna y ambientes de confianza.

La motivación emerge en este marco como un factor transversal que incide directamente en el desempeño oral. De acuerdo con Maslow, la motivación intrínseca genera un aprendizaje más duradero, mientras que la extrínseca responde a estímulos externos que, aunque importantes, no siempre garantizan resultados sostenibles. En el caso de los estudiantes de inglés, la motivación se expresa en el deseo de alcanzar objetivos académicos, mejorar sus oportunidades profesionales y sentirse competentes en un idioma de amplio uso internacional. En contraste, la ansiedad y la falta de confianza se convierten en obstáculos emocionales que frenan la participación activa y reducen la calidad de la producción oral.

El componente social y pedagógico también tiene un peso significativo. La cultura de aprendizaje de cada estudiante se moldea a partir de su contexto familiar, escolar y comunitario, lo cual repercute en su forma de participar en el aula. La calidad de la enseñanza, por su parte, influye de manera determinante en los resultados: docentes que preparan sus clases, emplean metodologías activas y diseñan estrategias de retroalimentación logran generar un entorno más favorable para la práctica oral. Así lo confirman estudios de Brown (2018) y Chapal y Huertas (2018), quienes señalan que la actitud docente puede marcar la diferencia entre un ambiente inhibitorio y uno que motive la interacción y la confianza.

Desde el punto de vista metodológico, esta investigación adopta un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo y correlacional. La fase descriptiva se orienta a caracterizar las dificultades y fortalezas de los estudiantes en su producción oral, mientras que la correlacional permite examinar la relación entre variables como la motivación y la autoeficacia percibida con respecto al desempeño oral. La operacionalización se organiza de la siguiente forma: las variables independientes corresponden a la motivación (nivel de interés, participación en actividades extracurriculares) y a la autoeficacia percibida (confianza para comunicarse, percepción de control sobre el propio desempeño). La variable dependiente es la producción oral efectiva, que se evalúa a través de indicadores como gramática, vocabulario, pronunciación, fluidez, coherencia y comunicación interactiva.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante técnicas complementarias. En primer lugar, la observación áulica, aplicada en las asignaturas de Waystage, Threshold y Vantage, permitió registrar conductas y actitudes relacionadas con la participación y la expresión oral. En segundo lugar, se aplicó una encuesta estructurada con ítems tipo Likert que indagaron sobre la ZDP, la motivación y la autoeficacia de los estudiantes. La población de referencia estuvo constituida por los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Idiomas Nacionales y Extranjeros, mientras que la muestra quedó conformada por 61 alumnos de primero a tercer ciclo, seleccionados de manera intencional.

Para el análisis de datos se utilizaron procedimientos estadísticos no paramétricos. La prueba de Kruskal-Wallis permitió identificar diferencias significativas en la producción oral entre distintos grupos de estudiantes, mientras que los análisis de correlación exploraron la relación entre la motivación, la autoeficacia percibida y los indicadores de la producción oral. Este tratamiento estadístico permitió determinar patrones de asociación y aportar evidencia cuantitativa sobre el papel de los factores psicoeducativos en el desarrollo de la competencia oral en inglés.

En conjunto, el capítulo de desarrollo integra las bases teóricas y metodológicas que sustentan el estudio. Los aportes de Vygotsky, Ausubel, Candlin y otros autores constituyen un andamiaje conceptual que explica por qué la producción oral no depende únicamente de conocimientos lingüísticos, sino también de factores motivacionales, sociales y pedagógicos. Asimismo, el diseño metodológico asegura la validez y confiabilidad de los resultados, al combinar la observación directa con técnicas estadísticas adecuadas al tipo de datos obtenidos. Gracias a este marco, el estudio no solo identifica las principales dificultades de los estudiantes, sino que sienta las bases para proponer estrategias pedagógicas que fortalezcan la comunicación oral en inglés en contextos académicos y profesionales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los hallazgos obtenidos a partir de la ficha de observación áulica muestran que los estudiantes alcanzan un desempeño aceptable en la producción oral en inglés en la mayoría de los indicadores evaluados. No obstante, se identificaron limitaciones en la fluidez y la pronunciación, aspectos que reflejan un desarrollo insuficiente y que requieren atención prioritaria para fortalecer la comunicación efectiva en el aula (ver **Figura 1**).



Figura 1. Resultados de la observación áulica.

Fuente: Elaboración propia

En relación con la motivación, los resultados de la encuesta aplicada a 61 estudiantes revelan que la mayoría se mostró totalmente de acuerdo con los enunciados planteados, lo cual evidencia una disposición favorable hacia el aprendizaje del inglés. Esta tendencia confirma que los estudiantes reconocen la importancia del idioma para su desarrollo académico y profesional, y que se sienten motivados a mejorar sus competencias lingüísticas (ver Figura 2).

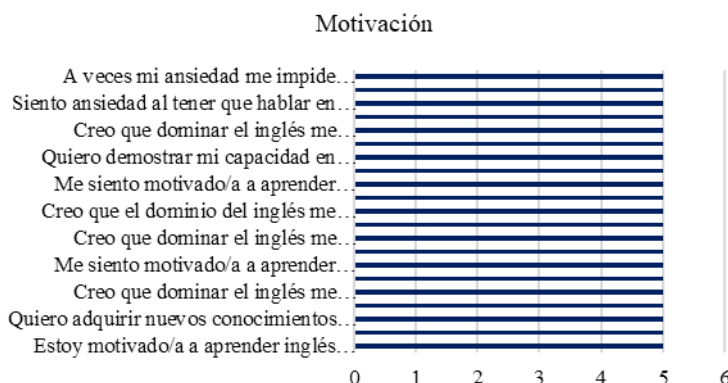


Figura 2. Resultados de la encuesta con la variable Motivación

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, los resultados de la autoeficacia percibida reflejaron una postura más moderada. La mayor parte de los estudiantes respondió de manera neutral (“ni de acuerdo ni en desacuerdo”) frente a los ítems evaluados, con excepción del indicador relacionado con la mejora de la pronunciación por cuenta propia, donde hubo un acuerdo mayoritario. Esto sugiere que, si bien los estudiantes confían parcialmente en sus capacidades, todavía presentan dudas sobre su control real en la producción oral (ver Figura 3).

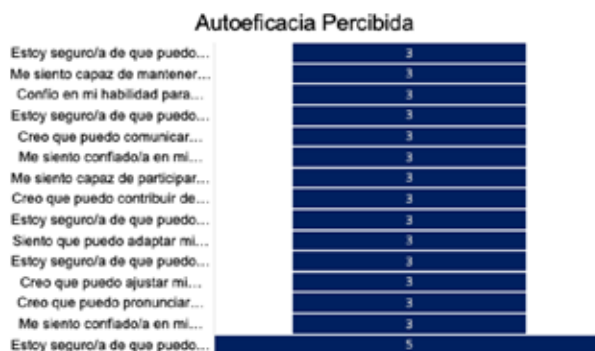


Figura 3. Resultados de la Autoeficacia percibida.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al análisis estadístico no paramétrico mediante la prueba de Kruskal-Wallis, se observó que la relación entre la producción oral efectiva y la motivación es prácticamente inexistente, con un coeficiente gamma de -0.0262, lo que indica una asociación débil y sin relevancia estadística (ver Tabla 1).

TABLA 1. RESULTADOS ENTRE LA VARIABLE POEI Y MOTIV

. tabulate var1 var2, gamma

var1	var2				Total
	1	3	4	5	
2	0	1	3	10	14
3	1	3	3	28	35
4	0	0	4	8	12
Total	1	4	10	46	61

gamma = -0.0262 ASE = 0.233

De manera similar, la relación entre la producción oral y la autoeficacia percibida tampoco resultó significativa, ya que el coeficiente gamma de -0.1204 evidenció una débil correlación negativa (ver Tabla 2).

TABLA 2. RESULTADOS DE LA RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE POEI Y AUTOEFI

. tabulate var1 var3, gamma

var1	var3					Total
	1	2	3	4	5	
2	0	2	6	5	1	14
3	0	2	20	10	3	35
4	1	2	5	3	1	12
Total	1	6	31	18	5	61

gamma = -0.1204 ASE = 0.201

En síntesis, los resultados sugieren que los estudiantes muestran una motivación intrínseca sólida hacia el aprendizaje del inglés, pero que esta no se traduce necesariamente en una mejora directa de la producción oral efectiva. La autoeficacia percibida, aunque moderada, tampoco demuestra una relación clara con el desempeño oral, lo que indica que otros factores como la práctica sistemática, la retroalimentación docente y la reducción de la ansiedad comunicativa podrían estar influyendo en mayor medida en el desarrollo de esta competencia.

PROPUESTA Y BENEFICIOS ESPERADOS

La propuesta de intervención se fundamenta en la teoría sociocultural de Lev Vygotsky, que subraya el valor de la interacción social, la mediación do-

cente y la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) en los procesos de aprendizaje. En este marco, se busca desarrollar estrategias pedagógicas que favorezcan la producción oral en inglés de los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Idiomas Nacionales y Extranjeros de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. El objetivo principal consiste en mejorar la fluidez, la confianza y la competencia comunicativa de los estudiantes, mediante actividades colaborativas, prácticas auténticas y un uso progresivo de andamiajes que se retiran gradualmente en la medida en que el alumno adquiere autonomía.

Las estrategias propuestas incluyen el aprendizaje colaborativo en parejas y grupos pequeños, donde los estudiantes practican el idioma en un entorno de cooperación. Estas dinámicas permiten que los más avanzados brinden apoyo a sus compañeros, facilitando un aprendizaje compartido que fortalece tanto las habilidades lingüísticas como las interpersonales. A ello se suma el uso de andamiajes, entendidos como ayudas temporales del docente que guían la producción oral al inicio y se van reduciendo con el tiempo, favoreciendo así la independencia comunicativa.

Otra línea estratégica es la retroalimentación constructiva, complementada con diálogos socráticos, que no solo corrigen errores, sino que también fomentan la reflexión crítica y la autoevaluación. Esto permite a los estudiantes identificar sus fortalezas y áreas de mejora, impulsando un aprendizaje más consciente y profundo. De manera complementaria, se promueve la creación de espacios de aprendizaje auténtico que simulen contextos reales, tales como entrevistas de trabajo, presentaciones o discusiones sobre temas de actualidad. Estas actividades incrementan la pertinencia del aprendizaje y preparan a los estudiantes para interactuar con éxito en escenarios académicos y profesionales.

La propuesta contempla también la integración de recursos tecnológicos y multimedia como herramientas de apoyo para diversificar la práctica oral. Plataformas de videoconferencia, grabaciones de audio o video y aplicaciones interactivas se convierten en instrumentos que permiten ampliar las oportunidades de práctica y la exposición a diferentes estilos de comunicación en inglés. Asimismo, se busca fomentar la participación activa de los estudiantes, otorgándoles roles de liderazgo en debates, presentaciones y actividades grupales, lo cual fortalece su confianza y autonomía.

En cuanto a la implementación, el plan de acción está diseñado en cuatro etapas: diagnóstico, análisis de datos, desarrollo de estrategias e implementación con evaluación continua. Inicialmente se levantará información a través de encuestas, conversatorios y observaciones para identificar las principales limitaciones de los estudiantes. Posteriormente, se aplicarán análisis estadísticos como el test de Kruskal-Wallis y correlaciones para precisar los factores asociados a la producción oral. Con base en estos hallazgos, se diseñarán

talleres, clubes de conversación y tutorías, que serán aplicados primero como piloto y luego a gran escala. Finalmente, se establecerá un sistema de evaluación periódica que permita monitorear los avances, ajustar las estrategias y garantizar la sostenibilidad del proyecto.

Los beneficios esperados son diversos y de gran impacto para la formación académica y profesional de los estudiantes. Se prevé una mejora significativa en la fluidez y la confianza al hablar inglés, así como un fortalecimiento de las habilidades comunicativas en contextos reales. Al mismo tiempo, se fomentará la colaboración, la interacción social y el aprendizaje autónomo, reduciendo la ansiedad asociada a la producción oral. El contacto con actividades auténticas permitirá una preparación más efectiva para entornos académicos y laborales, mientras que la práctica sistemática y la retroalimentación detallada favorecerán el desarrollo integral de competencias lingüísticas, incluyendo gramática, vocabulario, pronunciación, coherencia y fluidez.

En síntesis, esta propuesta pedagógica, inspirada en la teoría de Vygotsky, se constituye como una respuesta innovadora y contextualizada al problema de la limitada producción oral en inglés. Su implementación busca no solo superar barreras lingüísticas, sino también potenciar la formación de futuros docentes capaces de comunicarse de manera eficaz, autónoma y confiada, aportando así al mejoramiento de la calidad educativa en la enseñanza de lenguas extranjeras.

REFERENCIAS

- AUSUBEL, D. P. (1980). The Use of Advance Organizers to Facilitate Learning. *Journal of Educational Psychology*, 72(5), 777-784.
- BROWN, H. D. (2018). *Teaching by Principles: An Interactive Approach to Language Pedagogy*. Pearson Education.
- CANDLIN, C. N. (1981). *The Communicative Teaching of English*. Longman.
- CASTAÑEDA BAZÁN, C. G. (2017). *Actividades basadas en inteligencias múltiples para el mejoramiento de la habilidad de producción oral en el idioma inglés en los alumnos de una universidad de la ciudad de Trujillo*.
- CEDEÑO, M., MALA, M., ALCÍVAR, V., & ZAMBRANO, C. (2024). *La Importancia de la Motivación Intrínseca y Extrínseca en la Enseñanza del Inglés en el Nivel Básico Elemental*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4593-4617.
- CHAPAL, G., & HUERTAS, N. (2018). La motivación en el aprendizaje y la enseñanza del inglés. *Revista Huellas*, 5(1), 13-13.
- CONSEJO DE EUROPA (2001). *Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Subdirección General de Cooperación Internacional, para la edición impresa en español. Recuperado de: https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/marco/cvc_mer.pdf

- DAMIÁN, D., CASTILLO, M., & FLORES, A. (2023). La influencia de la ansiedad en la motivación para el aprendizaje del inglés en estudiantes universitarios. *South Florida Journal of Development*.
- HARMER, J. (2007). *The Practice of English Language Teaching* (4th ed.). Harlow: Pearson Education Limited.
- HERNÁNDEZ, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México, DF: Mc Graw Hill.
- HINOSTROZA DELGADO, D. A. (2022). *Estrategia didáctica para mejorar la expresión oral en estudiantes del idioma inglés del nivel A2 de una universidad particular de Lima*.
- LEZAMA, C. R. Q. (2023). Factores afectivos y la producción oral en estudiantes de inglés como lengua extranjera: Alcances y limitaciones para un aprendizaje eficaz. *Fronteras en ciencias de la educación*, 2(1), 1-19.
- MASLOW, A.H. (2008). *Motivación y personalidad*. Madrid: Ediciones Díaz de los Santos.
- MEADOWS, D. (2003). Digital Storytelling: Research-based Practice in New Media. *Visual Communication*, 2, 189-193
- MORAGA, A. B. (2020). Factores que determinan la motivación por aprender en estudiantes universitarios. *Revista electrónica de conocimientos, saberes y prácticas*, 3(1), 19-27.
- ÓRDENES, M. (2020). La motivación intrínseca: Un ingrediente esencial para la mejora escolar a escala humana. *Liderazgo educativo*. Colombia: UDP.
- REYES, G. R. B. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(5), 75-86.
- SARMIENTO SALAS, R. I. (2021). *Relación entre la motivación intrínseca y el aprendizaje del idioma inglés del nivel secundario en una IE Trujillo-2021*.
- SERVAT POBLET, B. (2005). *Participación, Comunicación, y Motivación del Profesorado*. Buenos Aires: Magisterio del Río. Recuperado el Viernes de Febrero de 2016
- VYGOTSKY, L. S. (1978). *Interaction between learning and development. Readings on the development of children*, 22-27.
- VYGOTSKY, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- ZUÑIGA GARCIA, Y. H. (2024). *Motivación y producción oral en el aprendizaje de inglés en el 1° de secundaria de una institución educativa, Chíncha, 2023*.

HÁBITAT Y DISEÑO

I H A D I C

Instituto de Investigación e Innovación en
Hábitat, Diseño y Construcciones

REDISEÑO DE AULAS DE CLASE PARA GARANTIZAR LA EDUCACIÓN INCLUSIVA EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL, ECUADOR

FÉLIX EDUARDO CHUNGA DE LA TORRE
YELITZA GIANELLA NARANJO RAMOS
MARÍA KATHERINE NARANJO ROJAS



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA

CARRERA DE DISEÑO GRÁFICO

RESUMEN

El proyecto “*Rediseño de aulas de clase para garantizar la educación inclusiva*”, tiene como objetivo elaborar una propuesta para el rediseño arquitectónico y de comunicación visual que fomente la inclusión de personas con discapacidad (física-motriz, auditiva y visual), en las aulas de clase de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Este proyecto establece una metodología cualitativa, centrada en el análisis de las cualidades o características físicas del objeto de estudio. El método utilizado es de investigación - acción, relacionando las características analizadas (categorías de análisis) con las necesidades del usuario (estudiantes activos de la Facultad que presentan discapacidad física-motriz auditiva y visual). Las categorías se comparan con las condiciones mínimas establecidas según los conceptos de neuroarquitectura y wayfinding, con la finalidad de definir estrategias de mejora. Como resultado, se obtienen estrategias arquitectónicas y de comunicación visual para el mejoramiento de las condiciones físicas del área de estudio. Finalmente, se presenta un manual de estrategias para el rediseño espacial y de comunicación visual del aula de clases 305 en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

- **Palabras clave:** Educación inclusiva, rediseño de aulas, UCSG, neuroarquitectura y wayfinding.

ABSTRACT

The project “*Architectural Redesign of Classrooms to Ensure Inclusive Education*” proposes an architectural and visual communication approach to foster the inclusion of students with disabilities (physical-motor, auditory, and visual) in the Faculty of Architecture and Design at the Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. A qualitative methodology was applied, focusing on the analysis of physical attributes of the selected classroom environment. Action research was employed to connect analytical categories with the specific needs of users,

particularly active students of the Faculty of Architecture and Design, who experience disabilities. These categories were evaluated against minimum standards established by the principles of neuroarchitecture and wayfinding, with the purpose of identifying effective strategies for spatial and communicational improvement. The study produced a set of architectural and visual communication guidelines aimed at enhancing classroom conditions and accessibility. As its main outcome, the project presents a manual of strategies for the redesign of classroom 305, providing a replicable model to strengthen inclusivity in higher education learning environments.

- **Keywords:** *Inclusive education, classroom redesign, UCSG, neuroarchitecture, wayfinding.*

INTRODUCCIÓN

La educación es un derecho fundamental para todas las personas, un indicador clave de calidad de vida y un elemento crucial para la cohesión social, la equidad y la igualdad de oportunidades. Fomenta la inclusión social cuando se basa en el respeto a las diferencias individuales, evita la exclusión y valora la condición humana por encima de cualquier diferencia, limitación, ventaja o desventaja. (Martín et al 2017). La educación inclusiva tiene como objetivo asegurar que todos los estudiantes, sin importar sus habilidades, necesidades o discapacidades, puedan acceder a recursos y espacios que les brinden una educación de calidad (Cortes 2024).

Las barreras físicas no solo dificultan el acceso a la educación, sino que también pueden afectar la autoestima y el bienestar emocional de los estudiantes con discapacidad, creando un entorno excluyente y desigual, limitando la participación y el rendimiento académico de las personas con discapacidad, dificultando su movilidad, acceso a materiales educativos y participación en actividades grupales.

De acuerdo con una investigación realizada por el Conadis, en 2019, se refleja que 5.900 estudiantes con discapacidad estaban matriculados en universidades del Ecuador y 1.400 en institutos tecnológicos, es decir que solo el 6% de las personas con discapacidad ha completado estudios de educación superior y solo el 0,5% ha alcanzado niveles de posgrado. Estas cifras subrayan la necesidad de implementar políticas inclusivas y acciones concretas para mejorar el acceso y la culminación de la educación superior para este grupo (Herdoíza 2015 como se citó en Ordóñez 2022).

En la actualidad, y según los datos proporcionados por el departamento de Bienestar Universitario, en el semestre A-2024, fueron solo 39 los estudiantes con discapacidad matriculados en la UCSG.

ANTECEDENTES

El problema de investigación se plantea desde la necesidad de mejorar las condiciones físicas de las aulas de clase de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UCSG, principalmente para personas con discapacidad, incorporando estrategias espaciales y de comunicación visual que garanticen un ambiente educativo, equitativo y accesible para todos. Con esta investigación se busca identificar las deficiencias en la accesibilidad y adaptabilidad de la infraestructura universitaria, evaluar la infraestructura física de las aulas de clase y diseñar un manual de recomendaciones y propuestas de acción, creando espacios inclusivos de aprendizaje.

Las barreras físicas no solo dificultan el acceso a la educación, sino que también pueden afectar la autoestima y el bienestar emocional de los estudiantes con discapacidad, creando un entorno excluyente y desigual, limitando la participación y el rendimiento académico de las personas con discapacidad, dificultando su movilidad, acceso a materiales educativos y participación en actividades grupales.

De acuerdo con una investigación realizada por el Conadis, en 2019, se refleja que 5.900 estudiantes con discapacidad estaban matriculados en universidades del Ecuador y 1.400 en institutos tecnológicos, es decir que solo el 6% de las personas con discapacidad ha completado estudios de educación superior y solo el 0,5% ha alcanzado niveles de posgrado. Estas cifras subrayan la necesidad de implementar políticas inclusivas y acciones concretas para mejorar el acceso y la culminación de la educación superior para este grupo (Herdoíza, 2015 como se citó en Ordóñez, 2022).

En la actualidad, y según los datos proporcionados por el departamento de Bienestar Universitario, en el semestre A-2024, son 39 los estudiantes con discapacidad matriculados en la UCSG, esto resalta la necesidad de realizar investigaciones que promuevan una educación de calidad y garanticen el cumplimiento del derecho humano a la educación.

DESARROLLO

Esta investigación utiliza un enfoque cualitativo, centrado en el análisis de las cualidades o características físicas, tomando como objeto de estudio el aula de clases 305 de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UCSG. Las características físicas analizadas son: accesibilidad física y ergonómica, accesibilidad acústica, accesibilidad lumínica; y accesibilidad de entrada y salida.

El método utilizado es la investigación - acción. El estudio relaciona las características analizadas (categorías de análisis) con las necesidades del usuario (estudiantes activos de la FAD UCSG que presentan discapacidad física-motriz auditiva y visual). Las categorías son comparadas con las condiciones

mínimas establecidas según los conceptos de neuroarquitectura y *wayfinding*, con la finalidad de definir estrategias de mejora.

El estudio se divide en tres fases: diagnóstico, análisis y resultados. En la fase de diagnóstico se emplean técnicas de recolección de datos como revisión documental de antecedentes, normativas institucionales relacionadas a la inclusión de personas con discapacidad a la UCSG; observación directa en el aula de clases con relación a las condiciones ambientales, mobiliario, materiales, etc.; para conocer las dificultades y obstáculos presentados como usuarios del espacio; entrevistas con estudiantes, psicopedagogos y psicólogos que actualmente laboran en este entorno; y mediciones de campo, estas últimas toman en consideración mediciones de las cualidades físicas y atmosféricas del entorno (aula de clases) para la posterior definición de estrategias de mejora.

Para la fase de análisis, se toma como base la información recopilada en la fase anterior y se relaciona con los criterios de diseño incluidos en la neuroarquitectura y el *wayfinding*. En el primer concepto, se analizarán categorías relacionadas a la neuroarquitectura, como accesibilidad (entendida como la facilidad o dificultad física para acceder a un espacio), luminosidad, ruido y ergonomía.

Las categorías de análisis del *wayfinding* empleadas en este estudio son: distribución espacial y señalética. Se entiende distribución espacial como la organización de los elementos que habitan en el espacio físico (mobiliario), que permite la libre circulación de quienes lo recorren. Para efectos del presente estudio, la distribución espacial se diferencia de la accesibilidad enfocándose exclusivamente en la libre movilidad para recorrer el espacio. Por otro lado, la investigación abordará la señalética como el conjunto de imágenes y signos que guían al usuario dentro del espacio.

Los datos obtenidos en la fase de diagnóstico se comparan con las categorías seleccionadas para el desarrollo de la investigación y se proponen estrategias de mejora. Estas estrategias son presentadas de dos formas: estrategias de diseño arquitectónico, que incluye la adecuación de espacios y condiciones físicas; y estrategias de comunicación visual, que comprende el mobiliario y la señalética.

Finalmente, se presentan los resultados de acuerdo con la propuesta para el Rediseño del aula de clases 305 de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UCSG.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- a. Para la evaluación de las aulas de clases se realizó un análisis detallado del aula 305. A nivel físico (mobiliario, iluminación y proyección) que incluye planos arquitectónicos identificando barrera físicas, ergonómicas, acústicas y de iluminación evidenciando el estado actual del

espacio. A nivel de señalética se realizó una observación en el aula a intervenir, con el objetivo de evaluar la efectividad y accesibilidad de la señalización. Se utilizaron principios de *wayfinding* y criterios de Jing y Zhengsheng para identificar problemas como la desorientación, sobrecarga cognitiva, inaccesibilidad y dependencia excesiva de las señales.

- b. Se entrevistó a docentes y personal administrativo en la UCSG, para comprender las barreras y necesidades de accesibilidad en las aulas de la FAD.
- c. Se analizaron normas internacionales para plantear la propuesta espacial y de comunicación visual para la accesibilidad e inclusión en el aula.

EVALUACIÓN DEL AULA DE CLASE - ACCESIBILIDAD FÍSICA Y ERGONÓMICA

- **Análisis espacial del estado actual del aula 305 de la Facultad de Arquitectura y Diseño.** El aula 305 cuenta con un área de 9,20 x 8,95 m², diseñada para albergar a 50 estudiantes aproximadamente, incluye además dos perchas para la colocación de maquetas para las clases de taller en la parte posterior del aula, además del escritorio para el profesor. Las mesas tienen una dimensión de 1,20m x 0,80m y una altura de 1,00m, los bancos son circulares con un diámetro de 0,25m, una altura de 0,65m no regulables y la separación entre cada una de las

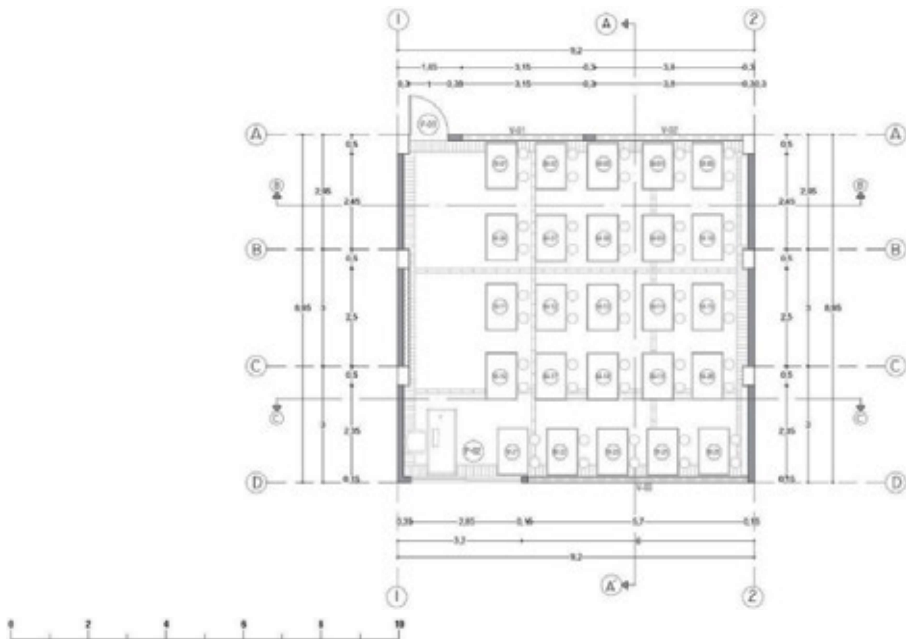


Figura 1. Plano arquitectónico actual del aula 305 donde se evidencia la distribución del aula descrita.

mesas es de 0,70m (figura 1). La iluminación natural se da a través de amplias ventanas, que se complementan con iluminación artificial.



Figura 2. Referencia actual del aula 305 con su distribución.

- **Análisis de observación y registro fotográfico del aula 305.** Durante la visita al aula 305 se identifican varias deficiencias en la señalética, tanto interna como externa que limitan la accesibilidad y la inclusión de personas con discapacidad física-motriz, visual y auditiva. En la señalética de emergencia, el mapa de evacuación carece de adaptaciones esenciales para personas con discapacidad visual, al no incluir texto en braille ni un contraste de alto color que facilite su lectura para quienes tienen baja visión. Además, la ausencia de opciones sonoras que orienten a los usuarios en situaciones de emergencia representa un riesgo. También se observa que la señalética no se encuentra a una altura accesible para quienes utilizan silla de ruedas. La tipografía sans serif utilizada es adecuada por su simplicidad y legibilidad, y los pictogramas son comprensibles. No obstante, un aumento en el tamaño de la letra podría mejorar aún más la legibilidad.

Al interior del aula, se identifica una ausencia total de señaléticas de prohibición, reguladoras, informativas o preventivas. La falta de señales en el piso limita la orientación y la movilidad dentro del espacio. Además, no se han incorporado elementos arquitectónicos o visuales, como colores, formas y texturas, que podrían funcionar como puntos de referencia naturales.

ENTREVISTAS A PSICÓLOGOS Y PSICOPEDAGOGOS DE LA UCSG

Históricamente, las personas con discapacidad han enfrentado exclusión, en este sentido el enfoque inclusivo se promueve la valoración de la diversidad y el reconocimiento de las capacidades individuales. Esto implica realizar adecuaciones que permitan no solo el ingreso, sino también el enriquecimiento mutuo entre estudiantes con y sin discapacidad, fomentando un ambiente educativo más equitativo y diverso.

Los estudiantes con discapacidad en la UCSG enfrentan diversas barreras. Primero, las actitudinales, que incluyen la falta de empatía y concienciación del personal y estudiantes, generando así rechazo y discriminación. Limitaciones físicas como accesibilidad a rampas y mobiliario adecuado son cruciales. La UCSG ha implementado varias estrategias para fomentar la inclusión educativa, políticas inclusivas en desarrollo, como un protocolo de atención a la discapacidad y un programa de asesoría pedagógica. Se realizan adaptaciones curriculares y metodológicas para atender a estudiantes con diversas dificultades, como TDAH o problemas de movilidad. Se han creado aulas híbridas para permitir la participación de estudiantes que enfrentan situaciones adversas. Además, se promueve la sensibilización sobre la discapacidad, buscando romper estigmas y fomentar la autonomía en los estudiantes.

Actualmente, se han implementado tecnologías adaptativas, como Tiflotecnología en la Facultad de Psicología, que facilita el acceso a la información para personas con discapacidad visual, sin embargo, muchos estudiantes señalan que la accesibilidad, especialmente en términos de movilidad, aún puede mejorar, sobre todo al trasladarse entre edificios. La institución debe continuar evaluando y abordando estos desafíos para crear un entorno más inclusivo y accesible, garantizando que todos los estudiantes puedan aprovechar al máximo su experiencia educativa.

Aunque se realizan adaptaciones, como proporcionar escritorios adecuados para estudiantes en sillas de ruedas, persisten limitaciones en algunas aulas. No hay un manual estandarizado para guiar a los docentes, lo que a menudo lleva a que sean los propios estudiantes quienes indiquen sus necesidades. La inclusión real va más allá de permitir el ingreso; implica adaptar el entorno para que todos los estudiantes se sientan parte de la comunidad. Además, capacitar a los docentes en estrategias inclusivas es crucial para abordar la diversidad en el aula. Finalmente, un entorno accesible beneficia no solo a quienes tienen discapacidad, sino a todos los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más equitativo. Para garantizar la movilidad de estudiantes con discapacidad física en las aulas de la UCSG, son esenciales medidas como un espacio interior adecuado, accesos fáciles, cercanía al docente y señalización adecuada. Escuchar las experiencias de los estudiantes con discapacidad ayuda a sensibilizar y a fomentar un ambiente de apoyo y amistad.

NORMAS INTERNACIONALES - ACCESIBILIDAD Y DISTRIBUCIÓN EN UN AULA DE CLASE TALLER

- Puerta de ingreso a las aulas de clase para acceso inclusivo: El ancho debe ser de 0,80 a 1,20m, su altura 2,00m, material debe ser metálica con una abertura de vidrio horizontal o vertical y una altura mínima de 1,00m de piso a techo.



Figura 3. Acceso requerido para la puerta en aulas de clase.

Nota: La imagen representa el diseño de la puerta para aulas de clase. Tomadas del Manual para alcanzar la inclusión en el aula universitaria (pg. 41 y 47) por la Fundación ONCE, Universidad Politécnica de Cataluña, 2012.

Al interior del aula se recomienda:

- Mesas, escritorios:
 - ◆ Ancho: Mínimo 0,60m, en el caso de ser 1 estudiante
 - ◆ Altura: 0,80 a 0,85m. Las mesas no deben ser fijas, de esta manera se facilita la flexibilidad del espacio.
 - ◆ Distancia entre mesas: El material de la mesa debe ser de un color claro, con el objetivo de no cansar así la vista (Fundación ONCE 2012).
- Sillas / bancos: Regulables y con respaldar, de esta manera se facilita el trabajo de acuerdo con la altura del escritorio.

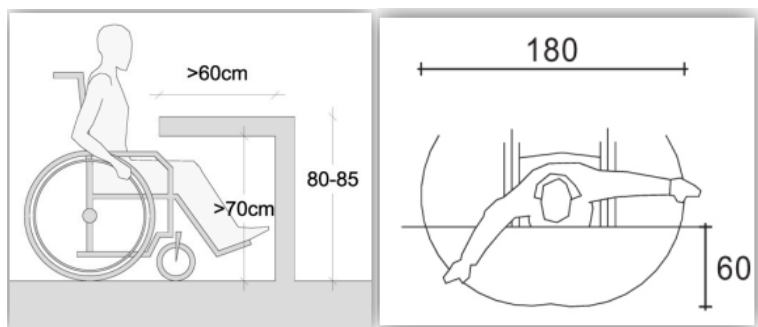


Figura 4. Acceso requerido para la puerta en aulas de clase.

Nota: La imagen representa distancias y ubicación para personas con discapacidad en el uso del mobiliario del aula de clase. Tomadas del Manual para alcanzar la inclusión en el aula universitaria (pg. 55 y 47) por la Fundación ONCE, Universidad Politécnica de Cataluña, 2012.

a. Accesibilidad visual

- Pizarras o pantallas digitales: Se recomienda una pizarra o una pantalla de proyección que en orientación no presente molestias visuales ocasionados por la luz natural. Una pizarra digital beneficia al estudiante con limitaciones visuales o auditivas, por ejemplo, proyectar con subtítulos, se puede reducir o ampliar el tamaño del texto, por lo que de ser necesario considerar el campo visual de una persona en sillas de ruedas que se encuentra en primera fila, o una persona con discapacidad visual que esté en filas posteriores (Fundación ONCE 2012).

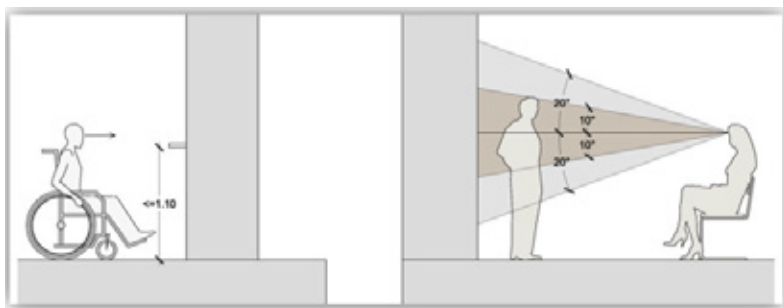


Figura 5. Campo visual para estudiantes con discapacidad.

Nota: La imagen representa el campo visual para una persona en silla de ruedas o una persona con discapacidad visual. Tomadas del Manual para alcanzar la inclusión en el aula universitaria (pg. 72) por la Fundación ONCE, Universidad Politécnica de Cataluña, 2012

b. Accesibilidad acústica: Sonido en aulas de clase

- Amplificación de sonido. Está demostrado que el manejo adecuado del sonido es indispensable para las actividades en aulas de clase, mejora la participación y la comprensión. Los estudiantes con discapacidad auditiva se benefician de la amplificación del sonido siendo así la recepción clara y consistente. Resulta importante por tanto establecer valores máximos en el nivel de ruido ambiental de las aulas, para asegurar que la persona que da la clase o conferencia no tenga que forzar su voz, que el grupo de estudiantes no se distraiga debido a ruidos ambientales externos y que las personas con una discapacidad auditiva puedan percibir correctamente el discurso de la persona oradora (Fundación ONCE 2012). En este sentido, la ubicación de amplificación deberá ubicarse frente al público junto a la pantalla de proyección y en la parte posterior del aula para una mejor distribución del sonido.



Figura 6. Modelo de ubicación para amplificación del sonido.

Nota: La imagen muestra un modelo de amplificación de sonido en la pared principal del aula, junto a la pizarra.

- **Recorrido del sonido.** La distribución de mesas y sillas en el aula de clases debe garantizar un adecuado recorrido del sonido. El manual para alcanzar la inclusión en el aula Universitaria menciona que, los niveles de ruidos se establecen en decibelios, por lo que para determinar el sonido el umbral de audición del ser humano se establece en 0 dB, mientras que el umbral del dolor es a partir de los 140 dB. A modo de ejemplo, una conversación podría estar en torno a los 40 dB y el sonido del tráfico en torno a los 90 Db (Fundación ONCE 2012).

Si bien los niveles de ruido cambian y se adaptan en cada una de las clases dependiendo del número de personas, es importante considerar que mientras el aula tiene mayor capacidad de estudiantes, la tolerancia de ruido será menor ya que de eso depende que todos los estudiantes puedan escuchar las indicaciones o la clase del profesor.

- Accesibilidad lumínica:** La iluminación es necesaria para poder interactuar con el entorno y es indispensable para identificar el color y la forma de los objetos. El mayor porcentaje de la información que percibimos es a través de la visión, ya que permite diferenciar los objetos que están directamente relacionados con la proporción de luz que reflejan o transmiten. Si la iluminación es deficiente, la percepción de los objetos es mala, y puede ocasionar accidentes. Sin embargo, si la iluminación es la correcta, se disminuye el cansancio visual, y se reducen los accidentes (Munive Álvarez 2019).



Figura 7. Modelo de iluminación eficiente natural y artificial en un área de estudio.

Nota: La imagen muestra el uso de iluminación LED en áreas de estudio. Tomada Filbak, Espacios educativos, sostenibilidad (26 de junio 2023). Iluminación en el diseño de aulas <https://filbak.com/iluminacion-aulas/>

La Fundación ONCE (2012), recomienda el nivel de iluminación para la escritura entre 300 y 500 luxes, en el caso de iluminación artificial los diferentes niveles en clase teórica, en pizarra o proyección deben evitar oscurecer en exceso el espacio. Manuvi Álvarez (2019) menciona que, la iluminación de 300 a 500 lux eleva la productividad en un 8% y una mejora de 300lux a 2000lux incrementa la productividad en un 20%.



Figura 8. Esquema de iluminación del aula.

Nota: La imagen muestra los tipos de iluminación dentro del aula de clase natural y artificial, directa e indirecta. Fuente: Tesis Luz natural y Luz artificial. Integración de sistemas y su aplicación en proyectos de escuelas. Silvia Regina Morel Correa, 1997.

- **Análisis documental y de normativas para señalética inclusiva.** El estudio de Iftikhar y Luximon (2022), titulado La síntesis de información estática y móvil sobre señalización vial, un estudio empírico de las preferencias y el comportamiento en entornos complejos explora cómo los wayfinders utilizan la señalización en campus universitarios. Recomienda integrar dos tipos de señalización para optimizar los sistemas de orientación en entornos institucionales, como información estática y sistemas digitales que fomentan un entorno accesible para estudiantes con capacidades espaciales y discapacidades. Del cual se referencia el uso de tecnología como códigos QR o comando de voz.



Figura 9. Propuesta de diseño de señalética que incluye información estática y digital

Por otro lado, el proyecto titulado Guía de buenas prácticas para una señalización accesible en edificios (Carpio et al 2021), desarrollado por la Universidad de Sevilla, ofrece directrices esenciales para diseñar sistemas de señalización inclusivos en espacios públicos. Este estudio resalta la importancia de la accesibilidad cognitiva, sensorial y física, y destaca el uso de pictogramas, tipografía, color y forma como elementos clave de la comunicación visual. Los pictogramas, por ejemplo, son fundamentales para facilitar la navegación de personas con diferentes capacidades cognitivas. Para asegurar su efectividad, se recomienda que sean simples, bien estructurados y enmarcados de forma clara para evitar confusión.

Además, recomiendan el uso de tipografías sans serif, como Arial o Montserrat, por su legibilidad y alto contraste, así como ajustar el tamaño de las fuentes según la distancia mínima de visualización. La Facultad de Arquitectura y Diseño cuenta con un manual de señalética elaborado por el estudiante Mauricio Garzón en el año 2022, basado en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1:2013. Si bien el manual cumple con los estándares internacionales, es esencial que su implementación en los exteriores del aula sea llevada a cabo conforme a las pautas establecidas.

PROPUESTA DE DISEÑO AULA 305 DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO EN RELACIÓN CON LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS POR NEUROARQUITECTURA Y WAYFINDING

a. Accesibilidad física y ergonómica

- Diseño interior del aula. Se propone una capacidad del aula taller de 25 a 40 estudiantes teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:
 - ♦ Las mesas serán de $0,80 \times 1,20\text{m}$ a una altura no mayor de $0,85\text{m}$
 - ♦ Se recomiendan sillas y mesas sean regulables para que sean adaptables a cada uno de los estudiantes (figura 10).



Figura 10. Modelo de mesas y sillas regulables.

- ♦ En el caso de un estudiante en silla de ruedas, con muletas, discapacidad visual o auditiva se recomienda que deberá ubicarse en las primeras filas del aula.
- ♦ La distancia entre cada una de las mesas será de $0,90$ a $1,10\text{m}$ para facilitar la movilidad de todos estudiantes y profesores. Las mesas seguirán siendo dobles y se prevén dos alternativas de ubicación para la clase práctica, permitiendo varios modos de agrupación entre estudiantes (figura 11).

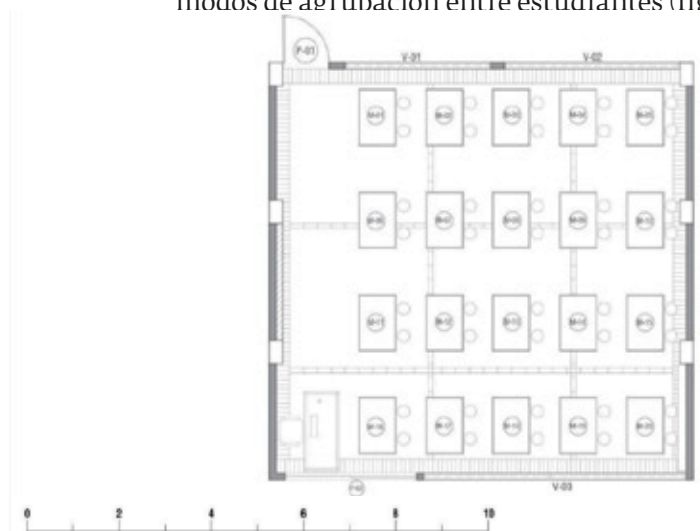
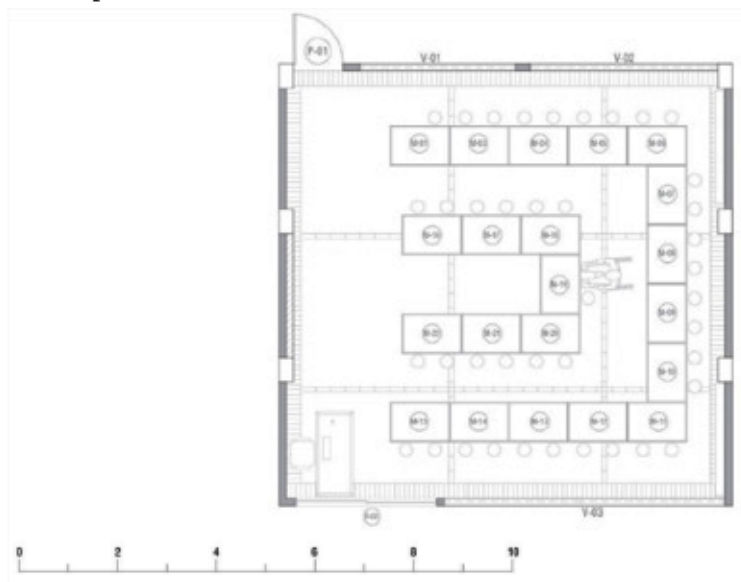


Figura 11.A. Alternativa 1 de configuración y ubicación de mesas y sillas para un aula de 25 a 40 estudiantes.

- ♦ Alternativa 2 de configuración y ubicación de mesas y sillas para un aula de 25 a 40 estudiantes



- b. Accesibilidad acústica.** Se recomienda usar amplificadores de sonido dentro de las aulas para el mejor desempeño de la clase, además del uso de pizarras digitales que permitan una clara identificación de las imágenes y texto proyectado.



Figura 12. Rendering del aula 305 con pizarra digital y 2 parlantes junto a la pizarra.

- c. Accesibilidad lumínica.** Se recomienda el uso de cortinas que permitan regular la iluminación natural y no interfiera en la proyección de

las clases. En el caso de la iluminación artificial debe ser de entre 300 a 500 lux, la colocación de esta iluminación mejorará el campo visual.



Figura 13. Rendering del aula 305 donde se incorporan cortinas corridizas (c. backout)

- d. Accesibilidad de entrada y salida.** Al interior del aula se debe prever los espacios suficientes entre mesas y sillas para el fácil desplazamiento de estudiantes y profesores en caso de emergencia. La distancia entre la pizarra y la primera fila de mesas será de 1,80m mínimo. En el caso de la puerta de acceso, se debe implementar la abertura de vidrio para mayor seguridad y fácil comunicación interior/exterior, a una altura mínimo de 0,80cm en la parte central (figura 14). La puerta debe ser metálica y debe tener una cerradura tipo manija, que permitirá usarse incluso si alguna persona tiene lastimadas las manos.



Figura 14. Propuesta de puerta del aula 305 de acuerdo con las normas internacionales.

PARÁMETROS DE ANÁLISIS Y PROPUESTA A PARTIR DEL MÉTODO DE ESTUDIO WAYFINDING

- a. **CÓDIGO CROMÁTICO.** El código cromático para el aula 305 se mantiene, por cuanto en el edificio se utiliza la paleta de colores de la marca de la Facultad, logrando así una unidad gráfica entre el referente y la propuesta de señalización.

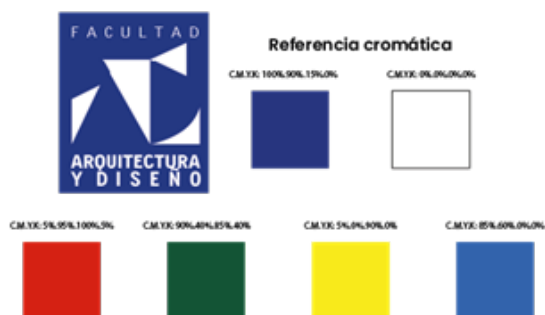


Figura 15. Código cromático para la implementación de señalética que cumple con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1:2013 e identidad visual de la facultad.

Nota: Tomado de Manual de Señalética de la FAD (p. 16) por Garzón, M, 2022.

b. TIPOGRAFÍA Y LEGIBILIDAD

- **Tipo de Letra.** Se utilizará la tipografía Arial Bold, perteneciente a la familia sans serif, tal como se establece en el manual. Esta fuente ha sido seleccionada por su simplicidad y carácter geométrico, lo que garantiza una lectura clara y sin distracciones.

ARIAL BOLD
Arial Bold

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890
!@#\$%^&*()_~.,:=-

Figura 16. Nombre de fuente tipográfica que cumple con criterios de legibilidad.

Nota: Tomado de Manual de Señalética de la FAD (p. 17) por Garzón, M, 2022.

- **Tamaño de la Tipografía.** Para mejorar la visibilidad a mayores distancias, el tamaño de la letra se aumentará de 100pt a 150pt. Esto facilitará su lectura en diferentes contextos y ubicaciones dentro de la facultad.
- **Accesibilidad Visual.** Se implementará el sistema braille, asegurando que las personas con discapacidad visual puedan acceder a la información de manera autónoma.

Función:
Identificativa aula

Material:
Vinil Adhesivo de alta ca

Figura 17. Propuesta de señalética accesible

c. DIAGRAMACIÓN DE SEÑALÉTICA

- **Formato de Orientación.** La orientación de la señalética puede ser vertical u horizontal, dependiendo de las características del espacio y la cantidad de texto o elementos gráficos que se incluyan.



Figura 18. Propuesta de señalética inclusiva en orientación vertical, contiene parámetros técnicos para impresión e instalación de acuerdo con el Manual de Señalética de la FAD.

Nota: Adaptación de diseño de señalética vertical. Tomado de Manual de Señalética de la FAD (p. 20) por Garzón, M, 2022.

Función:
Identificativa
Material:
Vinil Adhesivo de alta calidad

Soporte:
Lámina de PVC 3mm de espesor

Dimensión:
25 x 40 cm

Tamaño Letra:
175pt

Color Base:
Azul

Color info:
Blanco

Sujeción:
Adosada



Figura 19. Propuesta de señalética inclusiva en orientación horizontal, contiene parámetros técnicos para impresión e instalación de acuerdo con el Manual de Señalética de la FAD.

Nota: Adaptación de diseño de señalética horizontal. Tomado de Manual de Señalética de la FAD (p. 22) por Garzón, M, 2022.

DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS

Debe estar ubicado en la parte superior (para señalética vertical) o a la izquierda (para señalética horizontal), y contendrá la información principal, como el nombre del espacio o área. Este texto debe destacarse con un mayor tamaño de fuente para facilitar su identificación rápida.

- **Cuerpo del mensaje:** Incluirá el contenido informativo o las instrucciones, utilizando una tipografía legible y de tamaño adecuado. Se recomienda mantener una alineación centrada o justificada para garantizar una disposición equilibrada y profesional.
- **Pictogramas:** Deben estar ubicados en una posición prominente y cercana al texto que describen. En señalética vertical, los pictogramas irán generalmente debajo del encabezado o intercalados en la parte central. En señalética horizontal, se colocarán preferentemente a la derecha o a la izquierda del texto, dependiendo del flujo de lectura.

ADAPTACIÓN AL ESPACIO

La señalética debe adaptarse al espacio disponible sin comprometer su legibilidad ni su estética visual. Esto puede implicar el uso de un formato más compacto o la reorganización de los elementos para aprovechar al máximo el espacio sin

sobrecargar la señal. En espacios pequeños o de tránsito rápido, se recomienda reducir la cantidad de texto y dar prioridad a los pictogramas, utilizando colores y contrastes fuertes para captar la atención de forma inmediata.

REFERENCIAS

- Carpio Ponce Ana Isabel 2021. Guía de buenas prácticas para una señalización accesible en edificios <https://lajunta.es/accesibilidaduniversal>
- Cortes, Diana. 2024. *Universidad CESUMA*. <https://www.cesuma.mx/blog/que-es-la-inclusion-educativa.html#:~:text=La%20inclusi%C3%B3n%20educativa%20busca%20garantizar,respetados%20en%20su%20entorno%20educativo>.
- Fundación Once. 2024. Discapnet <https://www.discapnet.es/discapacidad>
- Ibáñez, G. 2018. De los métodos en señalética, wayfinding y diseño gráfico experiencial. *Universidad Autónoma Metropolitana. De los métodos y las maneras*.3, 21-29 <http://hdl.handle.net/11191/6138>
- Iftikhar Hassan, Luximon Yan 2022. The syntheses of static and mobile wayfinding information: an empirical study of wayfinding preferences and behaviour in complex environments. <https://doi.org/10.1108/F-06-2021-0052>
- Martín González, Dulce María, González Medina, Marielys, Navarro Pérez, Yudarki, & Lantigua Estupiñan, Leyanis. 2017. Teorías que promueven la inclusión educativa REDALYC.ORG. <https://www.redalyc.org/journal/4780/478055150007/html/>
- Ordoñez, Angélica. (2022). Educación superior, discapacidades y pandemia. Reflexiones desde Ecuador. *Nómadas*, 56, 131-151. <https://doi.org/10.30578/nomadas.n56a7>

ECONOMÍA PARA EL DESARROLLO SOCIAL Y EMPRESARIAL

INECEM

Instituto de Investigación e Innovación en
Estudios Económicos y Empresariales

COMEDOR UNIVERSITARIO SOSTENIBLE: SALUD, ECONOMÍA Y FORMACIÓN

CHRISTIAN RONNY MENDOZA VILLAVICENCIO



FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA
CARRERA DE MERCADOTECNIA

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar la viabilidad de implementar un comedor universitario sostenible que ofrezca alimentos saludables y asequibles a la comunidad académica de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG). Para conseguir esto, se empleó un método cuantitativo que consistió en llevar a cabo encuestas a $N = 385$ individuos, entre los cuales había alumnos, docentes y trabajadores administrativos. Una consistencia interna significativa se evidenció en la herramienta de recolección, que mostró un coeficiente alfa de Cronbach = 0,854. Los datos mostraron que el 94,5 % de los encuestados pensaba que era importante la apertura del comedor, y que, si este proporcionara comida saludable a precios razonables, el 76,6 % lo emplearía con frecuencia. Los factores más determinantes fueron el precio y la calidad de los alimentos, seguidos por la variedad de opciones y las condiciones de acceso, como horarios y ambiente. A partir de estos hallazgos se plantea un modelo de gestión basado en alianzas estratégicas con proveedores, reducción del desperdicio de alimentos, aplicación de buenas prácticas de seguridad alimentaria y participación de estudiantes de carreras afines en la operación y administración del comedor. Los beneficios esperados incluyen la promoción de hábitos alimenticios saludables, la reducción del gasto en alimentación y el fortalecimiento de la formación académica y profesional de los estudiantes, contribuyendo a la sostenibilidad universitaria.

- **Palabras claves:** comedor sustentable, sostenibilidad, hábitos alimenticios, salud estudiantil, modelo de negocio, universidad.

ABSTRACT

The objective of this research was to assess the feasibility of implementing a sustainable university cafeteria that offers healthy and affordable food to the academic community of the Catholic University of Santiago de Guayaquil (UCSG). To achieve this, a quantitative method was used, consisting of surveys administered to $N = 385$ individuals, including students, faculty, and

administrative staff. The data-collection instrument exhibited substantial internal consistency (Cronbach's $\alpha = 0.854$). The data showed that 94.5% of respondents considered the opening of the cafeteria important and that, if it provided healthy food at reasonable prices, 76.6% would use it frequently. The most decisive factors were price and food quality, followed by the variety of options and access conditions such as operating hours and ambience. Based on these findings, a management model is proposed grounded in strategic partnerships with suppliers, food-waste reduction, the implementation of good food-safety practices, and the involvement of students from related programs in the cafeteria's operation and administration. The expected benefits include fostering healthy eating habits, reducing food expenditures, and strengthening students' academic and professional training, thereby contributing to university sustainability.

- **Keywords:** university cafeteria, sustainability, eating habits, student health, business model, university.

INTRODUCCIÓN

En el contexto universitario actual, la sostenibilidad constituye un eje transversal que orienta tanto la gestión institucional como el desarrollo académico y comunitario. Las universidades, como espacios de formación integral, no solo cumplen un papel en la generación de conocimiento, sino también en la implementación de prácticas que promuevan el bienestar y la calidad de vida de sus miembros (Conferencia Regional de Educación Superior, 2024).

Dentro de esta perspectiva, asegurar que todos puedan obtener alimentos nutritivos y a precios razonables es crucial para las políticas de sostenibilidad. Distintos casos en universidades de América Latina y Europa han mostrado que establecer comedores universitarios que respeten el medio ambiente ayuda a que los alumnos estén más sanos, disminuye el abandono de los estudios y promueve elecciones de comida más conscientes (Universidad de Alcalá, 2022; UNAM Global, 2023).

Por otro lado, la literatura evidencia que los programas de alimentación escolar y universitaria inciden positivamente en el rendimiento académico y en la retención estudiantil. Un ejemplo claro es América Latina con más de 80 millones de estudiantes que se benefician de políticas públicas de alimentación y que aseguran la ingesta adecuada de nutrientes durante su permanencia en instituciones educativas (Noticias ONU, 2022). Estos beneficios se potencian cuando la oferta de alimentos es equilibrada, de calidad y se presenta a precios asequibles (Batis et al., 2021).

Por tal motivo, la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG) tiene el reto de implementar, de acuerdo a los requerimientos de su comuni-

dad, un comedor que sea sostenible. Este comedor no solo servirá para cubrir la necesidad de alimentación, sino también para las prácticas de alumnos, en temas de administración, nutrición y finanzas. Estos resultados van de acuerdo con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 3: Salud y Bienestar, conectando la vida en la universidad con las metas mundiales de sostenibilidad.

ANTECEDENTES

El desarrollo de hábitos alimentarios saludables constituye un factor determinante en el proceso de aprendizaje y en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Diversas investigaciones han demostrado que una dieta adecuada, rica en nutrientes esenciales y energéticamente equilibrada, se relaciona de manera positiva con la concentración, la memoria y el desempeño académico (Ibarra et al., 2019). En este sentido, la provisión de alimentos dentro de los campus universitarios representa una estrategia fundamental para fomentar estilos de vida saludables y mejorar la calidad educativa.

Sin embargo, en numerosos contextos, los comedores universitarios tradicionales presentan limitaciones, ya que ofrecen opciones alimenticias que no siempre cumplen con estándares de nutrición adecuados. La transición de los jóvenes a la universidad suele implicar cambios en sus hábitos de consumo, lo que, sumado a horarios exigentes y restricciones económicas, favorece la ingesta de comidas rápidas, ultraprocesadas o con bajo aporte nutricional (Abraham et al., 2018). Esta problemática se refleja en estudios realizados en colegios y universidades de América Latina, donde se evidencia un consumo elevado de alimentos poco saludables, como snacks y comida chatarra, que incrementan los riesgos de enfermedades metabólicas a edades tempranas (Sánchez et al., 2018; Enríquez y Hernández, 2021).

De forma particular, en Ecuador la oferta de alimentos dentro de las universidades suele ser limitada y poco accesible para la mayoría de los estudiantes. Investigaciones desarrolladas en instituciones de educación superior, como la Universidad Estatal del Sur de Manabí, han destacado la necesidad de contar con comedores que promuevan opciones nutritivas a precios asequibles (Bajaña, 2020). Asimismo, estudios en Colombia reportan que más del 87% de los universitarios no mantiene una dieta equilibrada, situación que se traduce en un mayor riesgo de sobrepeso, enfermedades cardiovasculares y diabetes (Maza et al., 2022).

Por tal motivo, se vuelve esencial crear modelos de comedores universitarios que sean amigables con el planeta, sin dejar de lado la economía, ni una alimentación balanceada. Estos lugares deben asegurar comida sana y, a la vez, ser sitios donde se aprenda haciendo, uniendo la administración de la universidad, la opinión de los alumnos y el trabajo en equipo con proveedores comprometidos.

DESARROLLO OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la percepción y las necesidades de la comunidad universitaria respecto a la implementación de un comedor universitario sostenible que ofrezca comidas saludables y económicas, con el fin de promover la salud, el ahorro y la formación dentro del campus.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los hábitos alimenticios de los miembros de la comunidad universitaria, incluyendo la frecuencia con la que consumen alimentos en la universidad y los lugares donde suelen alimentarse.
- Determinar el nivel de interés y aceptación de un comedor universitario que ofrezca comidas saludables y económicas entre estudiantes, docentes y personal administrativo.
- Conocer las preferencias y necesidades específicas, como los tipos de comidas deseadas (desayunos, almuerzos, cenas, snacks saludables), opciones de pago preferidas y factores clave que influirían en el uso del comedor.

MARCO TEÓRICO

La investigación se fundamenta en la Teoría del Comportamiento Planificado (TCP), formulada por Ajzen (1985), que explica la relación entre actitudes, normas subjetivas y control percibido sobre el comportamiento humano. Este modelo permite comprender cómo las creencias y percepciones de los estudiantes influyen en su intención de adoptar una buena alimentación. Investigaciones recientes han usado esta idea en temas de consumo que no dañan el planeta, mostrando que sirve para entender por qué la gente elige comprar cosas pensando en su salud y en cuidar el medio ambiente (Bósquez y Salinas, 2021; Osorio y Roldán, 2015).

Además, la idea de sostenibilidad en la educación destaca que es importante crear espacios de aprendizaje que impulsen acciones responsables en lo económico, lo social y lo ecológico. Las universidades son fundamentales para impulsar la sostenibilidad, sumando ideas que aseguren que todos puedan acceder a alimentos buenos para la salud, que se reduzca el daño al planeta y que se fomente una forma de pensar responsable con la sociedad (Cevalos, 2024).

Dentro del campo de la alimentación, numerosos expertos señalan que una alimentación balanceada tiene un impacto importante en la salud tanto física como mental de los alumnos, influyendo de forma directa en sus resultados

escolares (Hernández et al., 2020). No obstante, la dependencia de alimentos procesados y ultraprocesados continúa siendo un problema recurrente entre los universitarios, lo que incrementa riesgos como la obesidad, la diabetes y las enfermedades cardiovasculares (Bajaña et al., 2018; Morales et al., 2020).

Finalmente, en términos de modelos de negocio para comedores universitarios, la literatura especializada identifica esquemas de financiamiento mixto, membresías, subsidios institucionales y alianzas estratégicas como alternativas viables para garantizar la sostenibilidad económica de estos espacios (Toniut, 2020; García, 2021; Valdivia, 2021). Dichos modelos, adaptados a las necesidades locales, permiten balancear el acceso asequible con la cobertura de costos operativos.

METODOLOGÍA

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo con un nivel descriptivo y exploratorio, orientado a comprender los hábitos alimenticios, las percepciones y la demanda potencial de un comedor universitario sostenible en la UCSG.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo conformada por estudiantes, docentes y personal administrativo de la UCSG. Se contó con la participación de 385 personas, elegidas cuidadosamente para reflejar los distintos papeles que desempeñan dentro de la universidad.

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizó una encuesta estructurada, con preguntas de opción múltiple, espacio para respuestas abiertas y valoraciones tipo Likert. Este sondeo exploró las costumbres de compra, los gustos en la comida, el interés en usar el comedor y qué influye para que la gente lo acepte.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

La consistencia interna del cuestionario fue evaluada mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0,854, indicador de alta fiabilidad. Este resultado confirma que los ítems utilizados para medir percepciones y preferencias están fuertemente correlacionados, garantizando la validez de los datos obtenidos.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Los datos recolectados fueron sistematizados en matrices de tabulación y procesados con herramientas estadísticas. Se realizaron análisis descriptivos (frecuencias, porcentajes) y pruebas de asociación (chi-cuadrado), así

como representaciones gráficas que permitieron visualizar tendencias en la aceptación de la propuesta. Además, se empleó análisis de correspondencias para identificar patrones de relación entre variables clave como frecuencia de consumo, rol universitario y tipo de comida preferida.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

La encuesta fue aplicada a 385 miembros de la comunidad universitaria. En términos sociodemográficos, la mayoría de los participantes se encontraba en el rango de 16 a 25 años (67 %), lo cual corresponde al grupo predominante de estudiantes de la UCSG. En relación con el género, el 57,7 % de los encuestados fueron mujeres y el 42,3 % hombres, proporciones coherentes con la distribución de la población universitaria reportada institucionalmente.

Respecto al rol dentro de la universidad, el 73,5 % correspondió a estudiantes, el 20 % a docentes y el 6,5 % a personal administrativo. Estos datos reflejan la heterogeneidad de la muestra y permiten analizar la aceptación del comedor desde diferentes perspectivas de la comunidad académica.

NECESIDAD DEL COMEDOR UNIVERSITARIO

Los resultados evidenciaron un amplio respaldo a la propuesta, dado que el 94,5 % de los encuestados consideró necesaria la implementación de un comedor con oferta de alimentos saludables y asequibles. Apenas un 1,6 % manifestó que no lo consideraba relevante, mientras que el 3,9 % se mostró indeciso. Este hallazgo refuerza la pertinencia del proyecto y demuestra la existencia de una demanda insatisfecha dentro de la universidad.

Asimismo, la frecuencia de consumo de alimentos dentro del campus mostró que el 25,2 % de los encuestados come diariamente en la universidad, mientras que un 19,7 % lo hace una o dos veces por semana y un 15,3 % entre tres y cuatro veces por semana. En contraste, el 30,1 % consume alimentos de forma esporádica y el 9,6 % nunca lo hace. Estos resultados sugieren un mercado potencial importante para la operación regular de un comedor universitario.

PREFERENCIAS ALIMENTICIAS

En cuanto a los tipos de comidas deseadas, los estudiantes manifestaron un mayor interés en desayunos (60,3 %) y snacks saludables (13,5 %), seguidos de almuerzos (21,8 %) y cenas (4,4 %). Esto revela la necesidad de diversificar la oferta más allá del almuerzo tradicional, incluyendo opciones ligeras y saludables que respondan a los horarios académicos.

Por otro lado, el 77 % de los encuestados afirmó que utilizaría el comedor de manera regular si ofreciera comida saludable a precios accesibles. Nin-

gún participante rechazó totalmente la idea, aunque un 23 % condicionó su decisión al menú disponible. Este hallazgo evidencia que la aceptación del proyecto está directamente vinculada con la calidad y diversidad de los alimentos ofrecidos.

FACTORES DE DECISIÓN

El análisis de factores determinantes para la utilización del comedor reveló que el precio es considerado el aspecto más relevante (90 % lo calificó como “importante” o “muy importante”), seguido de la calidad de los alimentos y la variedad del menú. De igual manera, se identificó que aspectos como el horario de atención y el ambiente influyen en la decisión de los usuarios. Finalmente, respecto a los métodos de pago, la mayoría de los encuestados (70 %) prefirió el pago directo en el comedor, mientras que un porcentaje menor optó por la inclusión del costo en pensiones o sueldos, y solo un 5 % eligió esquemas de membresía.

DISCUSIÓN DE HALLAZGOS

Los resultados coinciden con estudios previos realizados en universidades de América Latina y Europa, donde la implementación de comedores sostenibles ha demostrado mejorar los hábitos alimentarios y el rendimiento académico (Batis et al., 2021; Universidad de Alcalá, 2022). El hecho de que más del 90 % de las personas encuestadas estén a favor de construir un comedor subraya la necesidad de actuar de inmediato.

Siguiendo con la Teoría del Comportamiento Planificado (Ajzen, 1985), las ideas favorables hacia un comedor sano, las reglas sociales de aprobación y el control que se tiene sobre el acceso económico aclaran el gran deseo de la comunidad universitaria por usar este servicio. Los elementos clave detectados (precio y calidad) indican que la estabilidad económica del proyecto tiene que equilibrar los precios bajos para los usuarios con la salud financiera de la idea.

Estos hallazgos sugieren que la UCSG, al implementar el comedor sostenible, no solo cubriría una necesidad urgente de alimentación, sino que también generaría beneficios sociales y educativos, contribuyendo a la formación integral y al bienestar de sus estudiantes, docentes y personal administrativo.

PROPUESTA Y BENEFICIOS ESPERADOS **DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

La propuesta consiste en implementar un comedor universitario sostenible en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG), orientado a brindar alimentos nutritivos y asequibles a estudiantes, docentes y personal

administrativo. La idea del comedor es concebir un lugar que mezcle la disponibilidad de alimentos nutritivos con una administración eficaz de los bienes, usando la construcción ya disponible e impulsando la intervención dinámica del grupo de la universidad.

El esquema de manejo sugerido se apoya en tres bases: Alianzas estratégicas con proveedores, que certifiquen la provisión de productos recién cosechados a precios convenientes. Prácticas sostenibles, como la merma del derroche de comida a través del abono y el manejo de las provisiones, así como la instrucción constante del personal en higiene de la comida. Participación estudiantil, a través de la inclusión de alumnos de carreras como Nutrición, Administración y Mercadotecnia en las prácticas preprofesionales vinculadas a la gestión del comedor.

Además, el sistema de cobro priorizará el pago directo en el comedor, opción preferida por el 70 % de los encuestados, aunque también se considerará la modalidad de cargo a pensiones universitarias para quienes lo requieran.

ESTRATEGIAS DE GESTIÓN

La propuesta contempla la implementación de un esquema de gestión integral que optimice los recursos humanos y financieros:

La dirección estará a cargo de docentes con experiencia en administración, quienes cumplirán funciones de supervisión como parte de su carga académica. Adicional a esto, se contará con un Chef principal (interno o externo) encargado de la preparación y control de calidad de los alimentos. También, los estudiantes en prácticas apoyarán en la operación diaria, lo que fortalecerá su formación académica y reducirá los costos de contratación. Finalmente, se realizarán evaluaciones periódicas de satisfacción mediante encuestas a los usuarios, con el fin de ajustar los menús, precios y servicios ofrecidos.

BENEFICIOS ESPERADOS

La implementación del comedor universitario sostenible se proyecta como un espacio transformador que aportará beneficios tanto en el plano individual como en el institucional:

- Acceso a alimentación saludable: al menos el 70 % de los estudiantes, docentes y personal administrativo dispondrán de comidas nutritivas dentro del campus, lo que contribuirá a la mejora de los hábitos alimentarios y al bienestar general.
- Reducción de gastos en alimentación: Conviene a la comunidad el ahorro que puede suponer las economías de escala, y la seguridad en la calidad de alimentos que se ofrecen.

- Sostenibilidad y gestión ambiental: Se espera una reducción en el desperdicio de comida gracias al manejo eficiente del reciclaje y con esto la generación de compostaje.
- Fortalecimiento académico: Algunas carreras podrán usar el comedor para las practicas, donde los alumnos podrán aplicar conceptos aprendidos en carreras de administración, turismo y marketing.
- Cobertura de impacto: se calcula que la propuesta beneficiará de manera directa a más de 5.000 personas de la comunidad universitaria, mejorando su calidad de vida y fortaleciendo la cohesión social en el campus.

REFERENCIAS

- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.), *Action Control* (pp. 11-39). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3_2
- Abraham, S., Noriega, B., & Shin, J. Y. (2018). Collegestudentseatinghabitsand knowledge of nutritional requirements. *Journal of Nutrition and Human Health*, 2(1), 13-17. <https://doi.org/10.35841/nutrition-health.2.1.13-17>
- Batis, C., Aburto, T. C., Sánchez-Pimienta, T. G., Pedraza, L. S., & Rivera, J. A. (2021). Consumo de alimentos ultraprocesados y calidad de la dieta en estudiantes universitarios de América Latina. *Salud Pública de México*, 63(2), 192-200. <https://doi.org/10.21149/11543>
- Bajaña, J. (2020). El servicio de alojamiento en los estudiantes universitarios y su incidencia en la economía del área urbana del Cantón Jipijapa. Universidad Estatal del Sur de Manabí.
- Bajaña, R., Quimis, M., Sevilla, M., Vicuña, L., & Calderón, J. (2018). Alimentación saludable como factor influyente en el rendimiento escolar. *Revista Facultad de Salud UNEMI*, 1(1), 34-39.
- Bósquez, N. G. C., & Salinas, B. V. S. (2021). El consumo verde: un aporte teórico desde la teoría del comportamiento planificado. *Visión Empresarial*, 11(2), 105-121. <https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/visionempresarial/article/download/1068/2528>
- Cevalos, K. (2024). La sostenibilidad. Un tema crucial en la educación universitaria actual. *Dominio de la Ciencia*, 10(1), 1498-1517. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i1.3579>
- Conferencia Regional de Educación Superior – Grupo de Trabajo Eje 4. (2024). El rol de la Educación Superior de cara a los desafíos sociales de América Latina y el Caribe. Documento base presentado en la reunión de Brasilia, marzo 2024.
- Enríquez, J. P., & Hernández, A. (2021). Influencia de intervenciones educativas sobre nutrición y sostenibilidad en universitarios ecuatorianos

- residentes en Honduras. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*, 34(2), 80–90. <https://doi.org/10.17163/lgr.n34.2021.05>
- García, M. (2021). Estrategias de alianzas para el lanzamiento de un nuevo negocio. Universidad Iberoamericana.
- Hernández, D., Prudencio, M., Téllez, N., Ruvalcaba, J., Beltrán, M., López, L., & Reynoso, J. (2020). Hábitos alimenticios y su impacto en el rendimiento académico de estudiantes universitarios. *Journal of Negative and No Positive Results*, 5(3), 295–306. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.3415>
- Ibarra, J., Hernández, C., & Ventura, C. (2019). Hábitos alimentarios y rendimiento académico en escolares adolescentes de Chile. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 23(4), 292–301. <https://doi.org/10.14306/renhyd.23.4.804>
- Maza, F., Caneda, M., & Vivas, A. (2022). Hábitos alimenticios y sus efectos en la salud de los estudiantes universitarios: Una revisión sistemática. *Psicogente*, 25(47), 1–31. <https://doi.org/10.17081/psico.25.47.4861>
- Morales, I., Jarpa, M., Alarcón, M., & Muñoz, P. (2020). Hábito y calidad del desayuno y su efecto en el rendimiento académico de estudiantes de técnico en enfermería. *Horizonte Sanitario*, 19(3), 405–414. <https://doi.org/10.19136/hs.a19n3.3706>
- Noticias ONU. (2022). Programas de alimentación escolar benefician a millones de estudiantes en América Latina. Naciones Unidas. <https://news.un.org/es/story/2022/09/1515431>
- Osorio, F. F., & Londoño Roldán, J. C. (2015). Intención emprendedora de estudiantes de educación media: extendiendo la teoría del comportamiento planificado mediante el efecto exposición. *Cuadernos de Administración*, 31(53), 45–60. <https://doi.org/10.25100/cdea.v31i53.19>
- Sánchez-Mata, M. C., Cabrera-Vique, C., & Ruiz-Roso, B. (2018). Hábitos alimentarios en adolescentes: un reto para la salud pública en Iberoamérica. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 24(1), 1–10. <https://doi.org/10.14642/RENC.2018.24.1.5417>
- Toniut, H. (2020). El uso del modelo de negocio para la innovación empresarial: aportes de los principales autores. *Palermo Business Review*, 22, 139–156.
- Universidad de Alcalá. (2022). Memoria de actividades 2021-2022. Universidad de Alcalá. <https://www.uah.es/es/conoce-la-uah/memoria-actividades>
- UNAM Global. (2023). Programa Universitario de Alimentación Sostenible (PUAS). Universidad Nacional Autónoma de México. <https://www.gaceta.unam.mx/alimentacion-sostenible>
- Valdivia, M. (2021). La financiación pública y privada: sus ventajas y efectos en las pymes en España. *Revista de Economía y Empresa*, 12(4), 33–45.

FACTORES QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LOS PROFESORES DE LA UCSG

WENDY VANESSA ARIAS ARANA
ÁNGEL AURELIO CASTRO PEÑARRETA
JOSÉ GUILLERMO PÉREZ VILLAMAR



FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA

CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

CARRERA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

RESUMEN

La presente investigación aborda la identificación de los factores que inciden en la producción científica de los profesores de la UCSG. El modelo utilizado fue el constructo del capital humano académico. Para elaborar el modelo se tomaron como variables independientes el nivel educativo, la participación en proyectos de investigación y la dedicación del docente. La variable dependiente fue la producción científica, medida por el número de artículos publicados por los docentes. Para el análisis del modelo se utilizó la técnica PLS-SEM y el software SmartPLS 4, los resultados muestran que las variables independientes explican el 38.6% de la varianza. Mediante pruebas no paramétricas se determinó que: no existe diferencia significativa en el número de publicaciones científicas por género, los docentes que participan en proyectos de investigación tienen un mayor número de publicaciones que aquellos que no participan, el nivel de educación de los docentes influye en el número de publicaciones y, el tipo de dedicación de los docentes influye en el número de publicaciones. Por tanto, se recomienda incentivar la participación de los docentes en los proyectos de investigación, apoyar para que más docentes cursen programas de doctorado, motivar a los docentes a tiempo completo para que continúen investigando e incrementen su producción científica.

- **Palabras claves:** Producción científica, Productividad investigadora, Capital humano académico, Personal docente, PLS-SEM, SmartPLS.

ABSTRACT

The present research addresses the identification of the factors that affect the scientific production of UCSG professors. The model used was the construct of academic human capital. To develop the model, educational level, participation in research projects and teacher dedication were taken as independent variables. The dependent variable was scientific production, measured by the number of articles published by teachers. For the analysis of the model, the

PLS-SEM technique and the SmartPLS 4 software were used; the results show that the independent variables explain 38.6% of the variance. Through non-parametric tests, it was determined that: there is no significant difference in the number of scientific publications by gender, teachers who participate in research projects have a greater number of publications than those who do not participate, the level of education of teachers influences the number of publications and the type of dedication of the teachers influences the number of publications. Therefore, it is recommended to encourage the participation of teachers in research projects, support more teachers to pursue doctoral programs, and motivate full-time teachers to continue researching and increase their scientific production.

- **Keywords:** Scientific production, Research productivity, Academic human capital, University faculty, PLS-SEM, SmartPLS.

INTRODUCCIÓN

La investigación es esencial en el progreso de las comunidades, por lo que los estudios centrados en los sistemas de investigación se convierten en un elemento estratégico crucial para cumplir con la misión universitaria institucional. El artículo 8 de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES (2018) en su literal a. establece que la educación superior tiene el fin de “aportar al desarrollo del pensamiento universal al despliegue de la producción científica, de las artes y de la cultura y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas”. Sin embargo, según el Índice Mundial de Innovación publicado por World Intellectual Property Organization (2023), Ecuador ocupa el puesto 104 entre 132 países. En el año 2021 la inversión en educación representó 2.86% del PIB, disminuyó en 16% con respecto al año 2020 y para el 2022 siguió en descenso con 2.79% (Banco Central del Ecuador, 2023).

En Ecuador, los rezagos en inversión en innovación y la insuficiente articulación entre Estado, academia e industria limitan la producción científica. En este contexto, la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG) enfrenta el reto de fortalecer su productividad investigadora y su posicionamiento en rankings internacionales. Este trabajo sintetiza un estudio cuyo objetivo general fue determinar los factores que inciden en la producción científica de los docentes de la UCSG, con el fin de orientar acciones institucionales para incrementar la cantidad y calidad de publicaciones.

El análisis adopta el modelo del constructo de capital humano académico y considera, como variables clave, el nivel educativo, la participación en proyectos de investigación, la dedicación del docente y sus habilidades de investigación. A partir de una encuesta a 154 docentes y del uso de PLS-SEM, se contrastan hipótesis sobre las diferencias de productividad por género,

proyectos, nivel educativo y dedicación; y se estima la contribución relativa de cada factor a la producción científica medida por número de publicaciones.

ANTECEDENTES

Las instituciones de educación superior tienen una triple misión: docencia, investigación y vinculación con la sociedad (Beraza Garmendia & Rodríguez Castellanos). En los últimos años ha sido notorio un gran impulso en las universidades ecuatorianas hacia la investigación originado por las exigencias de acreditación y como una forma de demostrar el retorno de las inversiones que hace el gobierno en educación.

En este artículo se busca analizar los factores que inciden en la productividad en investigación de los docentes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG). Durante mucho tiempo la universidad se caracterizó por la docencia y está tratando de fomentar la investigación por la necesidad de diferenciación y de lograr una ventaja competitiva a través de ésta, así como de mejorar en los rankings internacionales. Por otra parte, según Carayol y Matt (2006) la investigación académica contribuye a la producción de conocimientos y a través de ello a la innovación y el crecimiento, de esta manera la docencia e investigación facilitan el cumplimiento de la tercera misión. Con esa finalidad se han ido formando un grupo de docentes con doctorados en diferentes áreas de conocimiento y se ofrecen múltiples cursos dirigidos exclusivamente para los profesores sobre temas relacionados con la investigación.

Por ello es importante que la UCSG, directivos y docentes se apropien de la expresión “publicar o perecer” (Nygaard, 2017, p. 519), para ello es necesario identificar los determinantes del desempeño en investigación y a través de ellos formular una propuesta que mejore la productividad en investigación. La situación demanda una mayor cantidad y calidad de las publicaciones de los investigadores.

La literatura relacionada con la producción de los docentes en investigación, principalmente se ha preocupado de los factores individuales, institucionales y de grupos o colectivos. La productividad en la investigación es el resultado de un proceso no siempre claro y comprendido, que ha evolucionado a través del tiempo, se caracteriza por ser dinámico y no lineal en el que confluyen factores individuales que interactúan con otros a nivel de grupo, a nivel institucional y que operan en un contexto determinado (Carayol & Matt, 2006). Un modelo conceptual multidimensional propuesto por Bazeley (2010) para lograr un mejor desempeño en investigación consta de los siguientes factores: compromiso, orientación a las tareas, práctica de investigación, proceso intelectual, difusión y compromiso colegiado incluyendo dos condiciones previas: formación y experiencia y, oportunidades y recursos.

Múltiples rasgos o características individuales de los investigadores se han estudiado como factores que inciden en la producción científica de los

investigadores como: edad (Albert et al., 2016; Bland et al., 2005), género (van Arensbergen et al., 2012), educación (Han et al., 2008; D. Lee, 2024), experiencia (Fursov et al., 2016; Laupland et al., 2021), etapa en la carrera (Horta, 2013; D. Lee, 2024), calidad del entrenamiento (Bazeley, 2010; Dundar & Lewis, 1998; Jacob & Lefgren, 2011), motivación (Ballesteros-Rodríguez et al., 2022; de Frutos-Belizón et al., 2024; Fursov et al., 2016), habilidades de investigación (Ballesteros-Rodríguez et al., 2022), autonomía (Edgar & Geare, 2013), compromiso (Han et al., 2008), hábitos de trabajo (Bland et al., 2005), rango académico (Albert et al., 2016; S. Lee & Bozeman, 2005), años en la institución (Albert et al., 2016; Carpenter et al., 2014), horas dedicadas a la investigación (Dávila et al., 2022) y colaboración (Abramo et al., 2017; Jonkers & Tijssen, 2008; S. Lee & Bozeman, 2005). Autores como Ballesteros-Rodríguez et al. (2019), mencionan que varios estudios relacionados con la productividad de los investigadores se han basado en diversas perspectivas como el entorno académico, el apoyo institucional, los sistemas de recompensas, los patrones de colaboración, las características y motivaciones individuales de los investigadores.

Una de las cuestiones clave en la producción académica es el apoyo y la motivación de los investigadores, a quienes se considera los principales productores de nuevos conocimientos. Por tanto, es necesario analizar las características laborales de los investigadores, y desarrollar mecanismos adecuados que faciliten su productividad científica. La motivación generalmente involucra varios procesos, como la atención, el desarrollo de planes e incluso el impulso de actuar (Harmon-Jones et al., 2013), funcionando como un “eje entre la persona y la situación en la predicción del comportamiento” (Schultheiss et al., 2009, p. 268). Trabajos anteriores sobre la motivación en el contexto de la investigación revelan que: la motivación es un constructo multidimensional y sus dimensiones intrínseca y extrínseca se usan ampliamente, preponderando la motivación intrínseca como determinante de la productividad científica.

DESARROLLO DATOS Y MUESTRA

Se aplicó un cuestionario electrónico autoadministrado (Microsoft Forms) a docentes de todas las facultades de la UCSG. Con nivel de confianza del 95% y error del 5%, el marco muestral objetivo fue 301; se obtuvieron 154 respuestas válidas. El instrumento incluyó 11 variables sociodemográficas y 26 ítems tipo Likert (1-5) para medir dimensiones del capital humano académico.

VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

La variable dependiente fue la producción científica que representa el número de publicaciones en los últimos cinco años. Las variables independientes in-

cluyeron factores personales y profesionales como la edad, el género, el cargo, la facultad de pertenencia, el nivel educativo, la experiencia docente (medida en años), la dedicación según modalidad, la motivación, la participación en proyectos de investigación y las habilidades de investigación, esta última definida a partir de la percepción de competencias personales.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Se utilizaron estadísticas descriptivas e inferenciales no paramétricas (datos incumplimientos de normalidad) para comparar distribuciones de publicaciones entre grupos. Complementariamente, se estimó un modelo PLS-SEM para evaluar efectos de nivel educativo, participación en proyectos, dedicación y habilidades de investigación sobre la producción científica. Se verificaron cargas (≥ 0.7), confiabilidad (α y $CR \geq 0.7$), validez convergente ($AVE \geq 0.5$), validez discriminante ($HTMT < 0.85$ y criterio de Fornell-Larcker), colinealidad ($VIF < 3-5$) y varianza explicada (R^2).

De esta manera, se construyó un modelo de ecuaciones estructurales (SEM), donde se analizó las relaciones entre distintas variables latentes y observadas. Las líneas entre las variables incluyen coeficientes de regresión (con p-valores entre paréntesis) que indican la relación de influencia entre ellas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total de encuestados, el 56.5% son mujeres y el 43.5% son hombres, reflejando una mayor representación femenina en la muestra. La mayoría de los docentes (62.9%) se encuentra en el rango de edad de 40 a 59 años, siendo el grupo más representativo el de 40 a 49 años (37.7%). Solo un 0.6% tiene menos de 30 años. Los docentes provienen de todas las facultades de la UCSG, siendo la más representada la de Economía y Empresa con el 39.6% de los encuestados, seguida de Artes y Humanidades (18.8%) y Ciencias de la Salud (14.3%).

En cuanto al nivel educativo, el 49.4% de los docentes posee una maestría, seguido por un 28.6% con doctorado, mientras que un 20.8% se encuentra cursando estudios doctorales. Solo el 1.3% tiene un título de licenciatura o ingeniería como su nivel educativo más alto. La experiencia docente se distribuye principalmente entre aquellos con más de 20 años de experiencia (38.3%) y aquellos con 11 a 15 años (27.3%). La gran mayoría (85.1%) trabaja a tiempo completo, mientras que un pequeño porcentaje se dedica a tiempo parcial (7.1%) o por horas (1.9%). Por otro lado, el 41.6% de los encuestados ocupa una posición de no titular, mientras que un 40.3% son titulares auxiliares. Solo el 5.8% se clasifican como titulares principales.

En cuanto a la participación en proyectos de investigación, el 53.9% de los docentes encuestados indicó haber participado en algún proyecto, mientras que el 46.1% reportó no haber participado en investigaciones. Respecto a la

producción científica, 71 docentes (46.1%) han publicado entre una y tres investigaciones. Un 18.2% no ha realizado ninguna publicación, y solo el 5.2% de los docentes ha publicado más de 10 investigaciones.

TABLA 1. ÍNDICES DE CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DEL CONSTRUCTO (CONSTRUCT RELIABILITY AND VALIDITY)

	CRONBACH'S ALPHA	COMPOSITE RELIABILITY (RHO_A)	COMPOSITE RELIABILITY (RHO_C)	AVERAGE VARIANCE EXTRACTED (AVE)
RES_ABI	0.924	0.932	0.940	0.724

Nota. RES_ABI está compuesto por varios ítems, etiquetados consecutivamente como RA_1 a RA_6, que representan dimensiones relacionadas con las habilidades de investigación

PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS

- Género (Mann-Whitney): $p = 0.571 \rightarrow$ no se evidencian diferencias en el número de publicaciones entre hombres y mujeres. Participación en proyectos (Mann-Whitney): $p = 7.086e-06 \rightarrow$ los docentes que participan en proyectos publican más.
- Nivel educativo (comparaciones pareadas): Maestría vs. Estudiante de Doctorado $p = 7.777e-05$; Maestría vs. Doctorado $p = 3.656e-10 \rightarrow$ quienes tienen doctorado o lo cursan publican más que quienes solo tienen maestría; además, no hay diferencias significativas entre doctorado completo y estudiantes de doctorado.
- Dedicación: medio tiempo vs. tiempo completo $p = 0.02136$; medio tiempo vs. por horas $p = 0.01525 \rightarrow$ mayor dedicación asociada a mayor número de publicaciones. Hay que tener en cuenta que las publicaciones de docentes de dedicación por horas presentaron un tamaño muestral muy bajo ($n=3$) y coincide que todos son doctores con más de 10 años de experiencia que han realizado entre 1 a 6 publicaciones. Se recomienda aumentar el tamaño muestral y estudiar este segmento de manera individual para futuras investigaciones.

TABLA 2. COEFICIENTES DE RUTA DE LAS VARIABLES LATENTES

PATH	ORIGINAL SAMPLE (O)	SAMPLE MEAN (M)	STANDARD DEVIATION (STDEV)	T STATISTICS (O /STDEV)	P VALUES
DEDIC ¹ -> PROD_CIE ²	0.132	0.134	0.053	2,482	0.013
Niv_Edu ³ -> PROD_CIE	0.399	0.400	0.058	6,931	0.000
Proy_Inv ⁴ -> PROD_CIE	0.497	0.496	0.116	4,263	0.000
RES_ABI ⁵ -> PROD_CIE	0.141	0.143	0.064	2,206	0.027

Nota. ¹ Dedicación. ² Producción científica, ³ Nivel educativo, ⁴ Participación en proyectos de investigación, ⁵ Habilidades de investigación.

TABLA 3. R-CUADRADO (R²) - MEDIA, DESVIACIÓN ESTÁNDAR, T-VALUE, P-VALUES

	ORIGINAL SAMPLE (O)	SAMPLE MEAN (M)	STANDARD DEVIATION (STDEV)	T STATISTICS (O/ STDEV)	P VALUES
PROD_CIE	0.386	0.397	0.059	6,544	0.000

El modelo PLS-SEM confirma que la participación en proyectos y el nivel educativo son los impulsores más fuertes de la producción científica; las habilidades de investigación y la dedicación docente muestran efectos positivos adicionales (Tabla 2). La varianza explicada ($R^2 = 0.386$) es moderada-baja (Tabla 3), lo que sugiere la existencia de otros factores no observados, como podrían ser las redes de colaboración, la carga administrativa, los recursos y los incentivos.

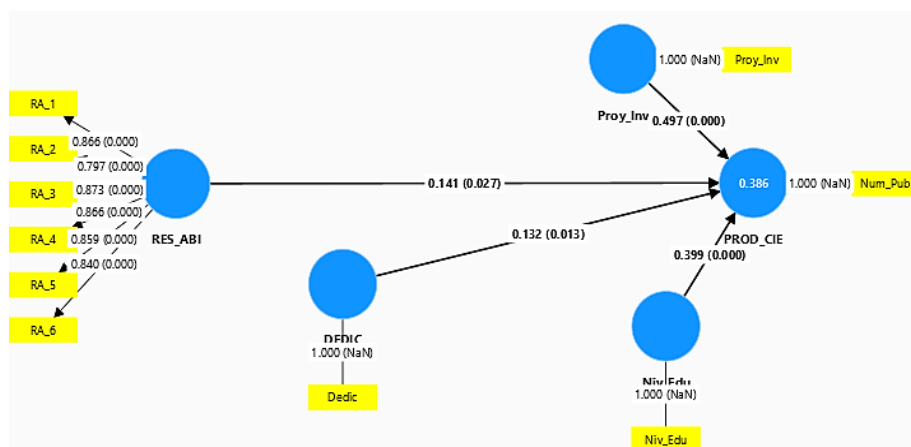


Figura 1. Modelo de ecuaciones estructurales por Mínimos Cuadrados Parciales (en SmartPLS 4).

PROPUESTA Y BENEFICIOS ESPERADOS

Luego de haber revisado los resultados, se puede evidenciar que los factores que más han contribuido a explicar el modelo propuesto son las habilidades de investigación, el nivel de educación de los docentes, la participación en proyectos de investigación y la dedicación. Por tal motivo, se analizó que los esfuerzos deben estar enfocados a fortalecer las habilidades de investigación y promover la participación activa en proyectos de investigación desde los institutos de cada facultad. También se insta a seguir financiando los estudios doctorales de los docentes, ya que se identifica que los docentes con grado de PhD. registran una mayor cantidad de investigaciones publicadas que aquellos docentes con maestrías.

Con respecto al fortalecimiento de las habilidades de investigación, si bien estas se derivan también por el quehacer docente al ser asignados a dirigir tesis de pregrado, se necesita capacitar a los docentes en desarrollo de habilidades específicas a sus campos de acción. Aunque más del 80% de los docentes encuestados afirma poseer habilidades de investigación que van desde la crea-

tividad, la inspiración, perseverancia hasta poder llevar investigaciones por su propia cuenta en los campos que competen a su profesión, los resultados en las publicaciones no lo representan. En este tema, se sugiere lograr una mayor articulación con instituciones del Estado y la empresa privada para identificar necesidades puntuales que impulsen la investigación de impacto, así como también en esos casos capacitar a los docentes investigadores en mejorar sus habilidades para asumir esos retos.

Con respecto a promover la participación activa en proyectos de investigación, se sugiere que los institutos de investigación de cada facultad tengan un banco de proyectos propuestos por instituciones de gobierno o empresas privadas para que luego los docentes puedan sumarse a investigar en los temas que realmente van a generar un impacto en el país y la sociedad. Actualmente, se financia investigación que trasciende poco en el ámbito público o privado. Al ser actores activos en la solución de problemas sensibles en la sociedad, la Universidad logra su sentido de ser impulsor de cambio en el país.

Con respecto al financiamiento de los programas doctorales, se sugiere reactivar y continuar ya que los docentes con estudios doctorales realizan mayor número de publicaciones debido a la rigurosidad de los programas y requisitos para obtener el título. Se sugiere hacer un seguimiento más riguroso a los docentes que se acojan a los beneficios de ayuda económica para que culminen sus estudios y también impulsar con ellos proyectos de investigación desde los institutos, ya que se logra una sinergia de conocimientos entre toda la comunidad universitaria.

Al dirigir la investigación científica de los docentes de la UCSG hacia temas que sean de interés nacional con el fin de impulsar cambios en lo público y lo privado, se espera mejoras significativas en el desarrollo profesional y académico de los docentes que producen investigación. Esto a través de mayores oportunidades de movilidad académica internacional para los docentes investigadores, así como de accesos a incentivos y recursos para la investigación.

REFERENCIAS

- Abramo, G., D'Angelo, A. C., & Murgia, G. (2017). The relationship among research productivity, research collaboration, and their determinants. *Journal of Informetrics*, 11(4), 1016-1030. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.09.007>
- Albert, C., Davia, M. A., & Legazpe, N. (2016). Determinants of Research Productivity in Spanish Academia. *European Journal of Education*, 51(4), 535-549. <https://doi.org/10.1111/ejed.12142>
- Ballesteros-Rodríguez, J. L., De Saá-Pérez, P., García-Carbonell, N., Martín-Alcázar, F., & Sánchez-Garvey, G. (2022). Exploring the determinants of

- scientific productivity: a proposed typology of researchers. *Journal of Intellectual Capital*, 23(2), 195–221. <https://doi.org/10.1108/JIC-07-2019-0178>
- Banco Central del Ecuador. (2023). Información Estadística Mensual (IEM) No. 2.062. <http://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>
- Bazeley, P. (2010). Conceptualising research performance. *Studies in Higher Education*, 35(8), 889–903. <https://doi.org/10.1080/03075070903348404>
- Beraza Garmendia, J. M., & Rodríguez Castellanos, A. (2007). La evolución de la misión de la universidad. *Revista de Dirección y Administración de Empresas = Enpresen Zuzendaritza eta Administrazio Aldizkaria*, 14, 25–56. <https://addi.ehu.eus/handle/10810/9908>
- Bland, C. J., Center, B. A., Finstad, D. A., Risbey, K. R., & Staples, J. G. (2005). A theoretical, practical, predictive model of faculty and department research productivity. *Academic Medicine*, 80(3), 225–237. <https://doi.org/10.1097/00001888-200503000-00006>
- Carayol, N., & Matt, M. (2006). Individual and collective determinants of academic scientists' productivity. *Information Economics and Policy*, 18(1), 55–72. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2005.09.002>
- Carpenter, C. R., Cone, D. C., & Sarli, C. C. (2014). Using publication metrics to highlight academic productivity and research impact. *Academic Emergency Medicine*, 21(10), 1160–1172. <https://doi.org/10.1111/acem.12482>
- Dávila, G. A., Puertas-Bravo, L., Armijos-Valdivieso, R., & Avolio-Alecchi, B. (2022). Exploring the Determinants of Research Output: A Proposed Typology of University Researchers in Ecuador. *Revista Espanola de Documentacion Cientifica*, 45(3), 1–13. <https://doi.org/10.3989/redc.2022.3.1884>
- de Frutos-Belizón, J., García-Carbonell, N., Guerrero-Alba, F., & Sánchez-Gardey, G. (2024). An empirical analysis of individual and collective determinants of international research collaboration. *Scientometrics*. <https://doi.org/10.1007/s11192-024-04999-0>
- Dundar, H., & Lewis, D. R. (1998). Determinants of research productivity in higher education. *Research in Higher Education*, 39(6), 607–631.
- Edgar, F., & Geare, A. (2013). Factors influencing university research performance. *Studies in Higher Education*, 38(5), 774–792. <https://doi.org/10.1080/03075079.2011.601811>
- Fursov, K., Roschina, Y., & Balmush, O. (2016). Determinants of research productivity: An individual-level lens. *Foresight and STI Governance*, 10(2), 44–56. <https://doi.org/10.17323/1995-459X.2016.2.44.56>
- Han, T. S., Lin, C. Y. Y., & Chen, M. Y. C. (2008). Developing human capital indicators: A three-way approach. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 5(3–4), 387–403. <https://doi.org/10.1504/IJLIC.2008.021018>

- Harmon-Jones, E., Gable, P. A., & Price, T. F. (2013). Does negative affect always narrow and positive affect always broaden the mind? Considering the influence of motivational intensity on cognitive scope. *Current Directions in Psychological Science*, 22(4), 301–307. <https://doi.org/10.1177/0963721413481353>
- Horta, H. (2013). Deepening our understanding of academic inbreeding effects on research information exchange and scientific output: New insights for academic based research. *Higher Education*, 65(4), 487–510. <https://doi.org/10.1007/s10734-012-9559-7>
- Jacob, B. A., & Lefgren, L. (2011). The impact of research grant funding on scientific productivity. *Journal of Public Economics*, 95(9–10), 1168–1177. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2011.05.005>
- Jonkers, K., & Tijssen, R. (2008). Chinese researchers returning home: Impacts of international mobility on research collaboration and scientific productivity. *Scientometrics*, 77(2), 309–333. <https://doi.org/10.1007/s11192-007-1971-x>
- Laupland, K. B., Edwards, F., & Dhanani, J. (2021). Determinants of research productivity during postgraduate medical education: a structured review. *BMC Medical Education*, 21(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-03010-1>
- Lee, D. (2024). Exploring the determinants of research performance for early-career researchers: a literature review. *Scientometrics*, 129(1). <https://doi.org/10.1007/s11192-023-04868-2>
- Lee, S., & Bozeman, B. (2005). The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social Studies of Science*, 35(5), 673–702. <https://doi.org/10.1177/0306312705052359>
- Ley Orgánica de Educación Superior LOES (2018). Registro Oficial Suplemento 298 de 12-oct.-2010 1. <http://www.conocimiento.gob.ec/wp-content/uploads/2015/07/Ley-Organica-de-Educacion-Superior-LOES.pdf>
- Nygaard, L. P. (2017). Publishing and perishing: an academic literacies framework for investigating research productivity. *Studies in Higher Education*, 42(3), 519–532. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1058351>
- Schultheiss, O. C., Kordik, A., Kullmann, J. S., Rawolle, M., & Rösch, A. G. (2009). Motivation as a natural linchpin between person and situation. *Journal of Research in Personality*, 43(2), 268–269. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2008.12.018>
- van Arensbergen, P., van der Weijden, I., & van den Besselaar, P. (2012). Gender differences in scientific productivity: A persisting phenomenon? *Scientometrics*, 93(3), 857–868. <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0712-y>
- World Intellectual Property Organization. (2023). Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty. WIPO.

EL ESCUDO DE SANTIAGO

PROPUESTA HACIA UNA COMUNIDAD UNIVERSITARIA SEGURA

RUTH SABRINA ROJAS DÁVILA



FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA
CARRERA DE MERCADOTECNIA

RESUMEN

El presente trabajo aborda una crítica problemática que se genera por la inseguridad en los espacios universitarios del Ecuador. A partir de un enfoque cuantitativo y mediante la aplicación de encuestas a 385 miembros de la comunidad universitaria, se identificaron percepciones y experiencias relacionadas con la seguridad dentro del campus universitario. Los resultados evidencian un bajo conocimiento de las políticas institucionales (más del 70% desconoce protocolos), la recurrencia de delitos como robos sin violencia (40%) e ingreso de personas externas (28%), así como una evaluación negativa de las medidas actuales. Con base en estos hallazgos, se propone la estrategia “El Escudo de Santiago”, un modelo integral que combina innovación tecnológica y participación comunitaria. El plan contempla una aplicación móvil con botón de pánico, conexión al 911, mapas de calor de incidentes y un “Círculo de Apoyo” para la asistencia inmediata entre miembros de la comunidad. Además, se complementa con infraestructura de videovigilancia, botones de emergencia y programas de capacitación. Los beneficios esperados incluyen una reducción del 15% en incidentes delictivos, mayor percepción de seguridad en al menos el 70% de la comunidad, y una adopción tecnológica del 60%. Esta propuesta busca consolidar un campus resiliente, seguro y modelo en innovación preventiva.

- **Palabras claves:** *seguridad universitaria, percepción del delito, participación comunitaria, innovación tecnológica, prevención del crimen, campus seguro.*

ABSTRACT

This paper addresses a critical problem generated by insecurity in university spaces in Ecuador. From a quantitative approach and through the application of surveys to 385 members of the university community, perceptions and experiences related to security within the university campus were identified. The results show a low level of knowledge of institutional policies (more than 70% are unaware of protocols), the recurrence of crimes such as robberies without

violence (40%) and entry of outsiders (28%), as well as a negative evaluation of current measures. Based on these findings, the “El Escudo de Santiago” strategy is proposed, a comprehensive model that combines technological innovation and community participation. The plan contemplates a mobile application with panic button, connection to 911, incident heat maps and a “Circle of Support” for immediate assistance among community members. In addition, it is complemented by video surveillance infrastructure, emergency buttons and training programs. Expected benefits include a 15% reduction in crime incidents, increased perception of safety in at least 70% of the community, and 60% technology adoption. This proposal seeks to consolidate a resilient, safe campus and a model in preventive innovation.

- **Keywords:** *university security, crime perception, community participation, technological innovation, crime prevention, safe campus.*

INTRODUCCIÓN

La seguridad es algo primordial dentro de los espacios universitarios y esto ha adquirido mucha importancia en los últimos años, no solo por la necesidad de proteger la integridad física de estudiantes, docentes y personal administrativo, sino porque esto puede afectar al rendimiento académico, al bienestar psicológico y a la imagen institucional. Y es basado en ese contexto, la inseguridad ciudadana se ha convertido en un fenómeno cotidiano; las universidades, como espacios de formación, enfrentan el desafío de garantizar entornos donde prevalezca la confianza y la tranquilidad.

En el caso de Ecuador, esta cifra sigue en aumento y el sur del país es la zona más afectada altas tasas de homicidio, por narcotráfico, contrabando, minería ilegal y por tráfico de armas desde Perú, en cuanto a homicidios intencionales la zona 8 (Guayaquil, Durán y Samborondón) son las más afectadas llegando a 35.65% de todos los homicidios del país, con una tasa de 40.8 por cada 100mil habitantes, llegando a ser el más violento de Sudamérica (Marín y Astudillo, 2024).

Por otro lado, la crisis de violencia vivida entre los años 2022-2023 tuvo repercusiones en la educación. Los estudiantes universitarios del país fueron objeto de extorsión o abandonaron los estudios y otros tuvieron que seguir aprendiendo en medio de balaceras, con nerviosismo o sintiéndose amenazados, muchas veces por sus mismos compañeros de aula. La alternativa de suspender las clases presenciales llegó después y todos estos factores afectaron los niveles de aprendizaje, desarrollo y participación directa del estudiantado (Mosquera, 2025).

Adicional a esto, la literatura criminológica aporta análisis que buscan comprender la ocurrencia del delito en escenarios como son las universidades. Una de las teorías del patrón delictivo de Brantingham y Brantingham sostiene que los actos delictivos no ocurren de manera aleatoria, sino que se relacionan con rutinas cotidianas y la presencia de oportunidades (Caballero et al., 2022). También se encuentra, el triángulo de la criminalidad de Felson y Clarke que menciona tres factores: delincuente motivado, objetivo vulnerable y ausencia de guardianes capaces (Stadler y Gottschalk, 2022). En este sentido, el papel de la comunidad universitaria resulta decisivo, pues puede convertirse en un actor activo en la prevención y reducción de riesgos.

Es bajo esta perspectiva que surge la estrategia El Escudo de Santiago, concebida como una combinación entre innovación tecnológica y participación comunitaria, buscando implementar un sistema de seguridad universitaria que responda a las necesidades del contexto y que, al mismo tiempo, promueva la corresponsabilidad de los distintos actores dentro de la comunidad universitaria.

ANTECEDENTES

Los campus universitarios concentran diariamente a miles de personas y constituyen espacios susceptibles a diversos tipos de delitos, que van desde el robo de pertenencias hasta la incursión de personas externas que representan un riesgo para la comunidad académica. Más allá de la afectación material, estos hechos generan percepciones de inseguridad que influyen negativamente en la experiencia universitaria, deteriorando la confianza hacia las instituciones encargadas de velar por la protección de los estudiantes (Fong-Silva et al., 2022).

En consecuencia, dentro del país se han registrado episodios que demuestran la vulnerabilidad de los campus universitarios frente a los hechos delictivos. Casos como el asesinato de un decano en Esmeraldas o el homicidio de un estudiante en la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI) demuestran la magnitud de los riesgos que enfrentan las comunidades académicas dentro del Ecuador (Diario El Universo, 2023). Estas situaciones no son aisladas, pues responden a un entorno de violencia que afecta a instituciones públicas y privadas por igual.

A nivel internacional, existen investigaciones en América Latina que demuestran la inseguridad en universidades y que están asociadas con delitos, como robos de pertenencias y hurtos de vehículos, pero también con problemas emergentes como el consumo de drogas y el acoso dentro del campus (Jauregui y Vozmediano, 2021). En contraste, también se tienen países con sistemas de seguridad universitaria consolidados, como Estados Unidos o España, que han incorporado desde hace más de una década modelos integrales que incluyen

patrullajes internos, sistemas de videovigilancia, protocolos de emergencia y aplicaciones móviles de alerta (Stadler y Gottschalk, 2022).

Adicional a esto, existen diversas teorías criminológicas que analizan la dinámica delictiva dentro de los espacios universitarios, como son:

- **Teoría del patrón delictivo:** plantea que los delitos no ocurren al azar, sino que están condicionados por las rutinas diarias y la disponibilidad de objetivos accesibles. Así, los campus universitarios, al concentrar actividades rutinarias de gran volumen poblacional, pueden convertirse en lugares estratégicos para quienes busquen cometer los delitos (Caballero et al., 2022).
- **Triángulo de la criminalidad:** Felson y Clarke argumentan que la probabilidad de un delito aumenta cuando coinciden tres elementos: un delincuente motivado, un objetivo vulnerable y la ausencia de un guardián. En el contexto universitario, esto se traduce en pertenencias de fácil sustracción, como laptops o celulares, y en espacios poco vigilados (Stadler y Gottschalk, 2022).
- **Teoría del capital social de Putnam:** destaca la importancia de los lazos comunitarios en la prevención del delito. Una comunidad universitaria cohesionada, con altos niveles de confianza y participación, puede actuar como un factor disuasivo frente a la criminalidad (González, 2022)
- **Teoría del aprendizaje social de Akers:** subraya cómo los comportamientos, incluidos los delictivos, se adquieren mediante la observación y la imitación. En el ámbito universitario, esto implica que la promoción de modelos de conducta seguros y responsables entre docentes y líderes estudiantiles puede influir positivamente en toda la comunidad (López, 2008).

Por otra parte, también se considera que, en los últimos años, la innovación tecnológica ha transformado la manera en que se abordan los problemas de seguridad. Un ejemplo claro es lo acontecido en universidades en Colombia y México que han implementado aplicaciones móviles que permiten alertar a la comunidad en tiempo real, activar botones de pánico digitales y generar mapas de incidentes delictivos. Estas herramientas han mostrado ser eficaces no solo en la reducción de delitos, sino también en el fortalecimiento de la percepción de seguridad (Martínez, 2022).

En Ecuador, aunque la adopción de estas soluciones ha sido más limitada, existe un creciente interés en incorporar plataformas digitales que conecten directamente a la comunidad con los servicios de emergencia y que promuevan

la participación activa de los usuarios en la prevención del delito. La propuesta *El Escudo de Santiago* se enmarca en esta tendencia, destacando por su énfasis en la construcción de un “Círculo de Apoyo”, donde la comunidad universitaria se convierte en protagonista de su propia protección.

DESARROLLO

El estudio se diseñó bajo un enfoque cuantitativo, ya que el objetivo principal fue medir la percepción de seguridad dentro de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG) a partir de datos numéricos verificables y susceptibles de análisis estadístico. Esta decisión metodológica permitió obtener resultados objetivos, identificar patrones de respuesta y establecer relaciones entre las variables planteadas.

Dicha investigación se da dentro de un diseño no experimental de tipo transversal, ya que, de esta manera, fue posible identificar el estado actual de la seguridad en el campus y describir cómo los miembros de la comunidad universitaria perciben tanto las políticas institucionales como la ocurrencia de delitos.

La población de estudio estuvo conformada por 12.576 personas registradas en el padrón electoral institucional correspondiente al año 2023, de las cuales el 95% eran Estudiantes y el 5% de docentes. A esta cifra se sumó el personal administrativo, que también forma parte de la comunidad universitaria y que enfrenta situaciones de riesgo similares.

Para garantizar la representatividad, se calculó una muestra de 385 participantes, tomando en cuenta un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Esta muestra se distribuyó proporcionalmente entre las distintas facultades, así como entre los géneros masculino y femenino, a fin de captar la diversidad de experiencias y percepciones existentes dentro de la institución.

La elección de esta metodología responde a la necesidad de disponer de datos confiables que permitan diseñar un sistema de seguridad integral. Además, la utilización de técnicas estadísticas como el análisis descriptivo y el análisis de correspondencias posibilitó no solo describir tendencias generales, sino también identificar diferencias relevantes según variables sociodemográficas.

El instrumento fue una encuesta estructurada de carácter cerrado, diseñada específicamente para este proyecto. El cuestionario estuvo compuesto por preguntas de tipo Likert, dicotómicas y de opción múltiple, organizadas en bloques temáticos que abordaban los siguientes aspectos: conocimiento de políticas de seguridad institucional, percepción de seguridad en el campus, eficiencia de las medidas actuales, roles de la comunidad universitaria, uso potencial de la tecnología en la seguridad.

Dicho instrumento fue sometido a una prueba piloto con un grupo reducido de estudiantes y docentes, lo que permitió identificar posibles ambi-

güedades en las preguntas y realizar ajustes en la redacción para mejorar su comprensión. De igual manera, se aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach para verificar la confiabilidad interna de las escalas tipo Likert, alcanzando valores superiores a 0,80, considerados aceptables en estudios sociales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La encuesta aplicada a 385 miembros de la comunidad universitaria de la UCSG (56,9% mujeres y 43,1% hombres) permitió identificar varias tendencias significativas respecto a la percepción de seguridad:

Sobre el conocimiento de políticas de seguridad, el 39,2% de los encuestados se mantuvo en una posición neutral respecto a la existencia de políticas de seguridad, mientras que un 31,5% manifestó desconocerlas totalmente. Solo el 29,3% afirmó tener algún nivel de conocimiento. Estos resultados reflejan que más de dos tercios de la comunidad universitaria carece de información clara sobre los protocolos institucionales.

Acerca de la percepción de frecuencia de delitos, en relación con la ocurrencia de delitos en el campus, un 39,2% de los participantes expresó neutralidad, un 31,5% percibió que los incidentes son frecuentes y un 29,3% consideró que no lo son. Esta distribución evidencia una percepción dividida, con un grupo importante que no logra posicionarse con claridad frente al problema.

De acuerdo a los tipos de delitos más frecuentes, el robo sin violencia fue identificado como el incidente más recurrente (40% de las respuestas), seguido del ingreso de personas ajenas a la comunidad (28%) y el consumo de alcohol dentro de las instalaciones (14%). En menor medida se mencionaron delitos como vandalismo, tráfico de drogas o violencia física, aunque estos no superaron el 10% de las menciones.

Considerando, la evaluación de las medidas actuales, ante la pregunta sobre la pertinencia de las acciones de seguridad implementadas, la percepción negativa superó a la positiva. Una proporción significativa de los encuestados se mostró en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con que las medidas actuales fueran adecuadas, superando en varios puntos porcentuales a quienes afirmaron estar de acuerdo.

Adicional a los actores clave en la prevención, en el análisis del rol de los distintos actores universitarios, los docentes fueron señalados como los principales referentes para promover una cultura de seguridad. La mayoría de las respuestas los ubicó como los voceros más confiables, por encima del personal administrativo y los guardias de seguridad.

Finalmente, dentro de las preferencias tecnológicas, las características deseadas para un sistema de seguridad, el 25,08% de los encuestados eligió el “Círculo de Apoyo” como la herramienta más importante. Le siguieron la fa-

cilidad de conexión con el 911 (22,06%) y el monitoreo geográfico de incidentes (19,37%). Otros elementos, como notificaciones en tiempo real y geolocalización de usuarios, también fueron valorados, pero con menor frecuencia.

DISCUSIÓN

Los resultados muestran una diferencia significativa entre la existencia de políticas institucionales y el conocimiento que tiene la comunidad universitaria sobre ellas. Más del 70% de los encuestados expresó desconocimiento o indiferencia frente a las normativas, lo que sugiere una carencia de socialización y comunicación efectiva. Tal como sostienen Jauregui y Vozmediano (2021), que indica que la percepción de inseguridad no depende únicamente de la ocurrencia real de delitos, sino también de la capacidad institucional de transmitir confianza mediante información clara y accesible.

Se identificó que el robo sin violencia (40%) es uno de los delitos más recurrentes, esto coincide con la teoría del patrón delictivo de Brantingham y Brantingham, que señala cómo las rutinas diarias generan oportunidades de sustracción en espacios con gran circulación de personas. Como es el ingreso de personas externas (28%) y el consumo de alcohol (14%) que reflejan, además, problemas asociados al control de accesos y la convivencia en áreas comunes dentro del campus.

Otro hallazgo de 31,5% de los encuestados es que perciben los delitos de forma frecuente, mientras que un 39,2% se mantiene neutral, lo que revela un sentimiento de incertidumbre frente a la seguridad institucional. Esta percepción puede estar relacionada con la ausencia de reportes oficiales o a la circulación de información fragmentada en redes sociales, lo que genera dudas sobre la gravedad real del problema.

Otro aspecto relevante es considerar al docente como actor preventivo principal. Este resultado puede interpretarse desde la teoría del aprendizaje social de Akers, la cual destaca cómo los individuos adoptan conductas mediante la observación de modelos significativos. Al darle a los docentes la función de voceros de confianza, la comunidad universitaria puede considerarlos de forma legítima para la difusión de normas y el fomento de prácticas preventivas.

En cuanto a las soluciones propuestas, existe un resultado significativo en el “Círculo de Apoyo” (25,08%) y la conexión con el 911 (22,06%), lo que refleja la necesidad de un modelo de seguridad que no solo dependa de la vigilancia institucional, sino que promueva la corresponsabilidad y la colaboración activa entre los miembros de la comunidad. Este enfoque se alinea con la teoría del capital social de Putnam, que resalta la importancia de los lazos de confianza y cooperación para el fortalecimiento de la seguridad colectiva.

PROPUESTA Y BENEFICIOS ESPERADOS

En base a lo descrito en los resultados, nace la propuesta denominada El Escudo de Santiago que constituye una respuesta innovadora al desafío de la seguridad universitaria. Esta idea forma parte de un modelo integral que busca combinar la tecnología, infraestructura y participación comunitaria con el propósito de construir un campus más seguro y resiliente. Su fin radica en el principio de corresponsabilidad, es decir, en reconocer que la seguridad no depende únicamente de los guardias o de las cámaras de vigilancia, sino de la acción conjunta de todos los actores que forman parte de la vida universitaria.

Uno de los pilares de la propuesta es el desarrollo de una aplicación móvil que sirva como canal principal para la prevención y atención de incidentes. Esta herramienta permitirá a los estudiantes, docentes y personal administrativo reportar situaciones de riesgo en tiempo real, activar un botón de pánico digital con conexión directa al 911 y acceder a un mapa de calor que muestre las áreas con mayor vulnerabilidad dentro del campus. Además, la aplicación integrará un “Círculo de Apoyo”, pensado como una red de colaboración entre los miembros de la comunidad, de modo que quien enfrente una emergencia pueda recibir asistencia inmediata no solo de la seguridad institucional, sino también de compañeros cercanos.

Adicional a esto, el componente tecnológico se complementa con la instalación de cámaras de vigilancia en zonas críticas, como por ejemplo estacionamientos, cafeterías y bibliotecas, así como con la colocación de botones de pánico físicos en áreas de alta concurrencia. Estos dispositivos estarán conectados a un centro de monitoreo activo, lo que garantizará una respuesta más rápida y coordinada ante emergencias. La idea no es únicamente fortalecer la infraestructura, sino generar confianza en la capacidad institucional de actuar con eficacia frente a los riesgos detectados.

La propuesta también reconoce que la tecnología por sí sola no es suficiente para transformar la percepción de seguridad. Por ello, se contempla un programa de capacitación y concienciación dirigido a toda la comunidad universitaria. Mediante talleres, charlas y campañas de comunicación interna que se socializarán como parte de las políticas de seguridad, también se enseñará el uso de la aplicación móvil y se fomentará una cultura preventiva. Adicional a esto, los docentes son los actores clave con quienes se construirá una cultura de confianza en la propuesta.

Los beneficios esperados de la propuesta El Escudo de Santiago son múltiples y abarcan tanto el ámbito objetivo, que es la reducción de delitos, así como la dimensión subjetiva de la percepción de seguridad. Se proyecta que, durante el primer año de implementación, los incidentes delictivos en el campus disminuyan en al menos un quince por ciento. Del mismo modo, se

espera que el setenta por ciento de los estudiantes y docentes indique sentirse más seguro tras la puesta en marcha de las nuevas medidas. La adopción de la aplicación móvil por parte de un sesenta por ciento de la comunidad será un indicador clave para medir la efectividad de la estrategia.

Otros beneficios estarán relacionados con el fortalecimiento del conocimiento institucional. A través de los programas de concienciación, se busca que al menos el setenta por ciento de la comunidad universitaria conozca y comprenda los protocolos de seguridad. Asimismo, la integración tecnológica permitirá reducir en un veinte por ciento el tiempo de respuesta frente a emergencias, lo que representa una mejora significativa en la gestión de incidentes.

Dentro del impacto social y académico de la propuesta para los estudiantes, significará un entorno más seguro que les permitirá concentrarse en su formación sin la preocupación constante por posibles riesgos. Para los docentes y el personal administrativo, implicará la posibilidad de desempeñar sus funciones en un ambiente protegido y confiable. Incluso se verán beneficiados los visitantes y familiares que ingresen al campus, ya que la universidad se consolidará como un espacio más seguro para todos.

Finalmente, la propuesta, el Escudo de Santiago no se limita a ser un plan de seguridad, sino que representa un modelo de innovación universitaria. Su diseño integra herramientas digitales de última generación con la fuerza de la colaboración comunitaria, demostrando que la seguridad puede construirse desde la tecnología, pero también desde la confianza, la comunicación y el compromiso colectivo. De esta manera, las universidades no solo enfrentarán los desafíos de la inseguridad, sino que se posicionarán como referente nacional en la implementación de soluciones inteligentes para entornos educativos, contribuyendo al Objetivo de Desarrollo Sostenible número 16, orientado a promover la paz, la justicia y la solidez institucional.

REFERENCIAS

- Caballero, J., Arriaga, L., & Quintero, O. (2022). Un análisis a las teorías crimino-ambientales bajo la incidencia delictiva en García, Nuevo León. *Revista Constructos*, 02(2), 67-86. <https://orcid.org/0000-0001-9439-5696>
- Diario El Universo. (2023, March 26). *Seis de ocho delitos con que se mide la gestión del comandante aumentaron en la Zona 8 en los últimos tres años*.
- Fong-Silva, W., Fong-Amaris, W., & Pérez-Mendoza, J. (2022). Necesidades de seguridad y protección de Maslow, rendimiento académico y aprendizaje significativo en estudiantes de ingeniería. *IPSA Scientia, Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(4), 10-23. <https://doi.org/10.25214/27114406.1542>

- González, A. (2022). Las perspectivas del capital social, parte II. *Universidad de Chile*, 75, 132-144. <https://doi.org/10.4067/s0717-554x2022000300132>
- Jauregui, C., & Vozmediano, L. (2021). Miedo al delito experimentado por las mujeres: relevancia de una perspectiva centrada en el contexto. *International E-Journal of Criminal Sciences* Artículo, 3. <http://www.ehu.es/inecs>
- López, J. (2008). *Psicología de la delincuencia* (CISE Facultad de Derecho, Ed.; 1st ed., Vol. 1). Universidad de Salamanca.
- Marín, P., & Astudillo, W. (2024). Incremento de la delincuencia organizada como factor de crisis en el Estado Ecuatoriano año 2023. *MQRInvestigar*, 8(4), 1854-1873. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.4.2024.1854-1873>
- Martínez, D. (2022). Modalidad, práctica y patrón delictivo: análisis desde una perspectiva criminológica. *Derecho Penal y Criminología*, 43(115), 197-228. <https://doi.org/10.18601/01210483.v43n115.06>
- Mosquera, D. (2025). La criminalidad y sus efectos en la educación universitaria del Cantón Esmeraldas. *Revista Científica Hallazgos21*, 10(2). <https://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/article/view/702>
- Stadler, W., & Gottschalk, P. (2022). Testing Convenience Theory for White-collar Crime: Perceptions of Potential Offenders and Non-offenders. *Deviant Behavior*, 43(7), 804-820. <https://doi.org/10.1080/01639625.2021.1919037>

SALUD INTEGRAL

ISAIN

Instituto de Investigación e Innovación en
Salud Integral

DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS PRESENTES EN ALIMENTOS PROCESADOS TIPO SNACK QUE SE COMERCIALIZAN EN LOS BARES DE LA UCSG

ALFONSO CRISTÓBAL KUFFÓ GARCÍA



FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

RESUMEN

La investigación se centró en la identificación de microplástico en los snacks tipo chifle elaborado por una empresa MARCA y ARTESANAL, que se comercializan en los 7 bares de la UCSG, siendo sus objetivos específicos i: Cuantificar por medio de observaciones con equipos especializados la presencia de microplástico en snack de plátano de marca y artesanal; ii: Determinar si existen más elementos ajenos al producto snack que puede ser causantes peligrosos en el ser humano. En los resultados se obtuvo que, además de la presencia de posible microplástico identificado en varias muestras, también se observó la presencia de posibles contaminantes biológicos e incluso se obtuvo una muestra de alambre de metal en un chifle artesanal. En la investigación del 100 % de las muestras se identificó un 27% de muestras contaminadas existiendo un problema de contaminación cruzada y falta de Buenas Prácticas de Manufactura en los procesos. La propuesta de investigación es elaborar un plan ambiental de concientización y de generar una política interna de control de calidad de los alimentos procesados que se comercializan en los bares de la UCSG por medio de la Operacionalidad del Laboratorio de Microbiología.

■ **Palabras claves:** artesanal, bares, microplástico, plátanos, snack

ABSTRACT

The research focused on the identification of microplastic in chifle-type snacks produced by a BRAND and ARTISANAL company, which are sold in the 7 bars of the UCSG, being its specific objectives i: Quantify through observations with specialized equipment the presence of microplastic in brand and artisanal banana snacks; ii: Determine if there are more elements outside the snack product that may be dangerous causes in humans. The results obtained that, in addition to the presence of possible microplastic identified in several samples, the presence of possible biological contaminants was also observed and even a sample of metal wire was obtained in a handmade chifle. In the investigation of 100% of the samples, 27% of contaminated

samples existed, existing a problem of cross-contamination and lack of Good Manufacturing Practices in the processes. The research proposal is to develop an environmental awareness plan and generate an internal quality control policy for processed foods sold in UCSG bars through the operationalization of the Microbiology Laboratory.

■ **Keywords:** artisanal, bars, microplastic, bananas, snack

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial para la Salud ha determinado y observado el incremento de microplástico sobre todo en los órganos digestivos de las especies acuícolas y en especial las especies de mar, que en su gran número son peces pelágicos, esto es debido a la contaminación de plástico que llega a los mares por medio de las corrientes de los ríos y este plástico navega por todo el perfil costero siendo su principal causante el ser humano que no tiene conciencia ambiental y que además no existe una verdadera campaña y la falta de políticas para evitar o mitigar el plástico de un solo uso.

Este plástico por acción de las mares, arrecifes y otros elementos hace que se partan y se formen partículas más pequeñas que se conocen como micro partículas o microplásticos y que eso hace que las especies marinas las confundan con alimento y se acumulan en sus órganos.

Actualmente se ha observado que en alimentos procesos sean de empresas alimenticias establecidas o empresas empíricas se ha identificado presencia de fibras plásticas en el alimento. ¿Cómo llegó esa fibra plástica a los alimentos?, básicamente no se cumple ciertas normativas como es las Buenas Prácticas de Manufactura que toda empresa debe tener como requisito mínimo de procesamiento, la presencia de fundas plásticas en el medio o donde son almacenados los alimentos, que en este estudio son los denominados snack, pueden adherirse de cualquier forma y en los productos artesanales son más propensos a que se junten con los alimentos.

Estas fibras plásticas o microplásticos están en el ambiente o lugar de procesamiento e incluso en puede venir en la misma materia prima, como, por ejemplo, el plástico que se usa para proteger las racimas de banano, en las fundas usadas para almacenar alimentos, como harinas y demás.

Al procesar sin un control sanitario puede traspasar este microplástico a los alimentos sin darse cuenta y ser empacado listo para consumirlo, dando así un proceso de contaminación cruzada y acumulación de plásticos en nuestros organismos.

ANTECEDENTES

Los alimentos procesados a base de plátano considerado snack se ha encontrado en prácticas estudiantiles la presencia de fibra plásticas observado en estereoscopio, pero el problema va más allá, debido que era de una marca conocida dentro del mercado de comida tipo snack y de consumo masivo entre los estudiantes, docentes y todo personal de la UCSG, existe una falta de conocimiento sobre la contaminación por microplástico y su influencia en nuestro organismo.

El problema radica en la necesidad de observar si este proceso (microplástico en los chifles) que se ha observado por dos ocasiones se está repitiendo por lo que formulamos estas preguntas:

- ¿Cuál es el consumo de chifles de marca y artesanales en los bares de la UCSG?
 - ¿Cuántas hojuelas o chifle por funda estarán contaminando por un microplástico?
 - ¿El microplástico también puede estar en el aire?
1. Cuantificar por medio de observaciones con equipos especializados la presencia de microplástico en snack de plátano de marca y artesanales.
 2. Determinar si existen más elementos ajenos al producto snack que puede ser causantes de acumulación en el ser humano

DESARROLLO

El proceso se realizó en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, los lugares de muestreo fueron los bares y tiendas que comercializan los snacks de chifle de marca (empresa) y artesanales.

Se realizó una recolección en los días de entrega de productos por parte de los proveedores a los bares, donde se registró el día de recolección, lote del producto, fecha de elaboración y fecha de caducidad para los chifles comerciales, y para los chifles artesanales solo el día de entrega del producto a los locales.

Las muestras fueron recolectadas y observadas por estudiantes de la carrera de Agroindustria de la UCSG usando el equipo estereoscopio en medición de lentes de 8x, 20x y 35x, logrando identificar los componentes del producto y si existe algún agente extraño en cada chifle.

Los datos se llevaron en una hoja de Excel y luego se proyecta en gráficos estadísticos y análisis de los resultados obtenidos, las muestras se las eliminará, por lo que indicamos que el proceso de la investigación es cuantitativo, el nivel es exploratorio, basado en procedimiento y técnicas de investigación a emplearse para la recolección y análisis de la información.

Enfoque metodológico específico que tuvo la investigación descriptiva donde se realizó una observación directa de las muestras de ambos lados y se identificó que tipo de contaminante se ha adherido a los snacks.

Procesos y técnicas de investigación empleadas para la recolección y análisis de la información dentro de la investigación: Recolección de muestras, identificación de las muestras, observación con equipos especializados, identificación del contaminante, fotografía del contaminante y registro de número de contaminantes por muestra.

Población y muestra investigar son los chifles de marca registrada y chifles artesanales y la muestra de 10 snack por funda.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el proceso de investigación fueron tipo snack de chifle *Musa paradisiaca* L., se analizaron dos tipos de snack el primero elaborado de por una empresa que dentro del proyecto se denomina MARCA y el segundo chifle sin marca denominado ARTESANAL materia prima verde criollo/ dominico - harton se generó en tres instancias:

La primera, fue la ubicación de los puntos de muestreos, estos fueron los bares y puesto de venta de alimentos distribuidos en la UCSG, se identificó 10 puntos de venta de los cuales seis fueron los bares con locales propios o que mantienen una infraestructura ubicado por facultades, un punto fue determinada como puesto con no infraestructura, donde los productos se venden en forma informal y sin protección, se identificaron 3 puntos que son máquinas distribuidora de snack y bebidas gaseosas, estos últimos puntos no fueron tomados en cuenta en la investigación.

A los puntos de investigación se los codificó con la siguiente nomenclatura y su ubicación dentro de la UCSG, el cual se muestra en la tabla 1.

TABLA1.IDENTIFICACIÓN DE BARES QUE COMERCIALIZAN PUNTOS DE VENTA SNACK DE MARCA Y ARTESANALES

	BAR	FACULTAD
Cod. 001	La Vaquita	FETD
Cod. 002	El Kiosco	FJCSP
Cod. 003	El Paso	Edif. Principal
Cod. 004	Colon	F.I.
Cod. 005	El Puestito	FAD
Cod. 006	La Canchita	FSM 1
Cod. 007	Apetita	FSM 2

Elaborado por: Alfonso Kuffó García

En segundo instante fue la toma de muestras donde participaron los estudiantes del primer ciclo de la carrera de Agroindustria como un programa de integración a los sistemas agroindustriales, de la materia de Biología de los alimentos, las muestras fueron llevadas al Laboratorio de Usos Múltiples ubicado en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo donde se usó el equipo denominado Estereoscopio de marca Leica y se observó la muestra en con 3 lentes de 8x, 20x y 35x, el laboratorio cuenta con 12 equipos.

La observación se trató de separar 10 chifles en buen estado y que tengan una forma regular entre cada una de las muestras de MARCA y ARTESANAL, de los cuales se analizaron ambos lados del chifle siendo un total de 420 muestras observados distribuidas en los 7 puntos de muestreos Figura 1.



Figura 1. Estudiantes del primer ciclo de la carrera de Agroindustria en la observación de las muestras en el Laboratorio de Usos Múltiples FETD – UCSG.

Fuente: Alfonso Kuffó García

En la tercera instancia, se realizó la clasificación de los elementos extraños enfocado en cada una de las muestras, se puede indicar que existieron cuatro tipos de cuerpos extraños y que no deben estar presentes en un alimento procesado.

Del total de 420 muestras observadas de 42 fundas de snack MARCA y ARTESANAL se encontraron 114 muestras contaminadas lo que corresponde al 27, 1 % del total de la muestra y que lo normativa indica que debe ser de 0 %.

Con relación a las muestras contaminadas 74 muestras contaminadas del snack MARCA siendo el 64,9 % y 40 muestras contaminadas del snack ARTESANAL que representa el 35,1 %, se puede observar que el snack MARCA que se elabora en plantas de procesamiento y con procesos de BPM tienen mayores elementos extraños Figura 2.

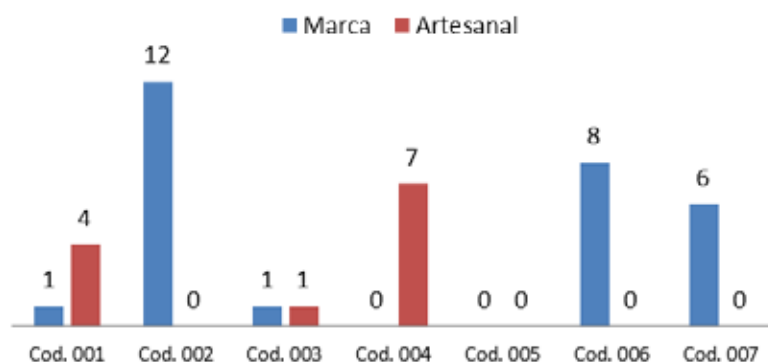


Figura 2. Número de chifles contaminados en la primera toma de muestras

Elaborado por: Alfonso Kuffó García

Se puede observar que los chifles de MARCA presentan mayor número de chifles contaminados siendo 28 chiles contaminados y de los ARTESANALES fueron 12 muestras, de los cuales, si principal contaminante es el látex del mismo chifle de MARCA, pero a su vez este látex puede causar que el alimento acuse afectaciones como se determina Síndrome látex-frutas

La Asociación Española de Personas con Alergia a Alimentos y Látex (2024) indica que las personas alérgicas al látex presentan a menudo reacciones alérgicas cruzadas, a veces graves, tras ingerir determinadas frutas y vegetales. Así, hasta un tercio de las personas sensibilizadas al látex sufrirán una reacción alérgica de mayor o menor intensidad cuando consuman plátano, kiwi, aguacate o castaña. Además, entre el 5 % y el 10 % pueden sufrir una reacción alérgica al comer frutas de la familia de las rosáceas (melocotón, albaricoque, manzana, pera o cereza) y hortalizas de la familia del tomate y la patata.

Aunque este látex en el chifle que se ha investigado está cocinado por aceite o aire caliente ya no tendría quizás alguna afectación al ser humano.

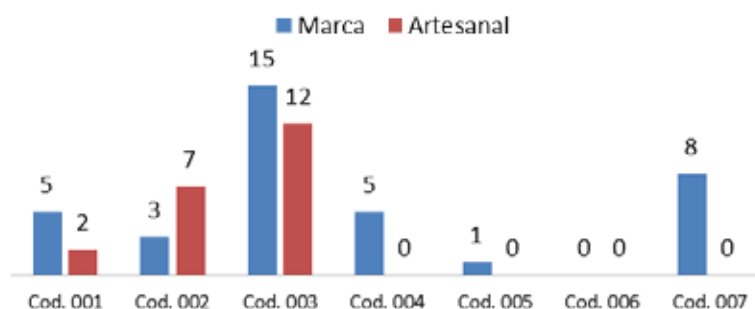


Figura 3. Número de chifles contaminados en la segunda toma de muestras

Elaborado por: Alfonso Kuffó García

En el segundo muestreo se siguió con la constancia que los chifles de MARCA están más contaminados siendo un total de 37 muestras y de ARTESANAL se observó 21, en algunas muestras no mostraron contaminantes, pero en otras se observó granos de sal y una gran cantidad que sería una posible investigación, además también la coloración de ciertos chifles sobre todo en el ARTESANAL cambia no es homogéneo lo que se puede indicar que el uso del aceite reciclado de la producción anterior.

La clasificación de los cuerpos extraños se clasificó según lo identificado mediante la observación por medio del Estereoscopio, lo registrado se indica de un supuesto de estos elementos, la determinación exacta de los elementos o cuerpos extraños se detallará en el capítulo de propuesta de investigación.

La clasificación de los cuerpos o elementos extraños son:

- **ELEMENTOS ORGÁNICOS DEL MISMO VERDE (CHIFLE):** se puede indicar que se identificó restos de materiales orgánicos del mismo verde que al proceso de freír en aceite o en aire caliente (no se conoce la técnica de la empresa) se adhirió al snack, la estructura de este elemento se observa como una fibra vegetal proveniente del látex (líquido acuoso del verde al cortarse) del mismo vegetal que al calor se une al verde o chifle.

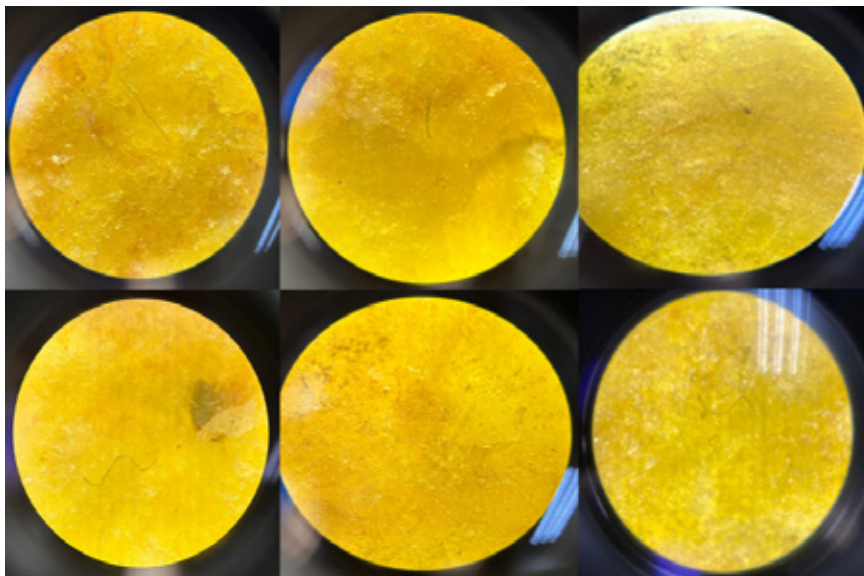


Figura 4. Elemento orgánico presente en los chifles en MARCA y ARTESANAL

Fuente: Alfonso Kuffó García

- **ELEMENTOS ORGÁNICOS:** desprendidos del cuerpo humano, esto se sucede cuando no existe una adecuada BPM y algunos procesos de calidad, se identificaron posibles vellosidades humanas en los snack, se dio en los snack de MARCA y ARTESANAL, se puede recomendar tener un mayor cuidado en cada uno de los procesos o etapas de procesamiento, que puede ser desde el corte del verde a chifle o snack, transportación, uso de aceites y al envasar, por lo cual norma de manera urgente revisar los protocolos de control de alimentos y revisar las maquinarias.

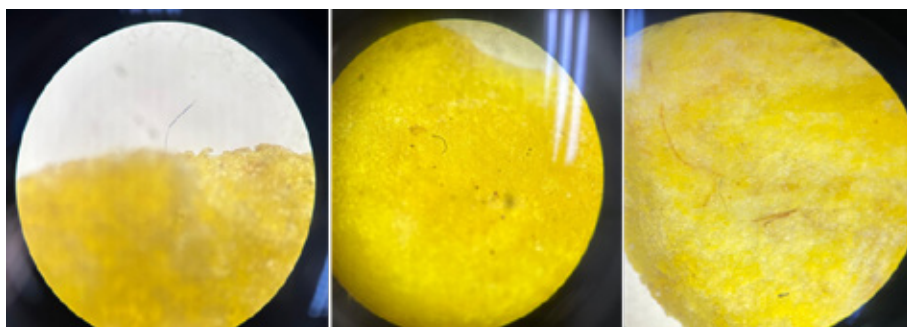


Figura 5. Elemento orgánico humano

Fuente: Alfonso Kuffó García

- **ELEMENTO MICROPLÁSTICO:** Se ha encontrado en algunas muestras donde se puede indicar que este elemento se fijó en algún proceso dentro de la elaboración de los snacks, en estas observaciones el 100 % se dieron en los snacks de MARCA, donde en su línea de producción se encuentran en algunas partes, lo que se requiere es certificar que tipo plástico si es de las fundas o viene adherido de alguna parte dentro de la planta, sería este el principal objetivo de la propuesta. Las muestras se presentan coloraciones en las muestras lo que puede indicar que se trata de un microplástico (Figura 6).

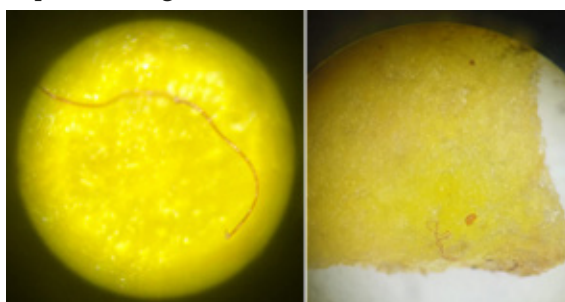


Figura 6. Fibra microplástica en el snack de MARCA

Fuente: Alfonso Kuffó García

- **ELEMENTO METAL:** se idéntico en una muestra de snack ARTESANAL, la presencia de un hilo de metal (Figura 7) esto puede ser proveniente de estos elementos de limpieza de metal, el cual es usado para lavar las sartenes, al incorporar chifles y aceite se pudo haber incrustado dentro del mismo y que se mantuvo en el producto, por lo cual este elemento puede ser grave para la salud, al ser metal puede perforar las mucosas o paredes del sistema digestivo, lo que urge un control de calidad al proveedor que no fue identificado en este estudio, los propietarios de los bares no dieron el nombre, pero es importante ubicarlo como un tema de seguridad alimentaria dentro de la UCSG y que es otro objetivo de la propuesta es analizar los productos con o sin marcar entran a la universidad y son comercializados a través de los bares, este estudio puede ser realizado por el Laboratorio de Microbiología que funciona en la FETD.

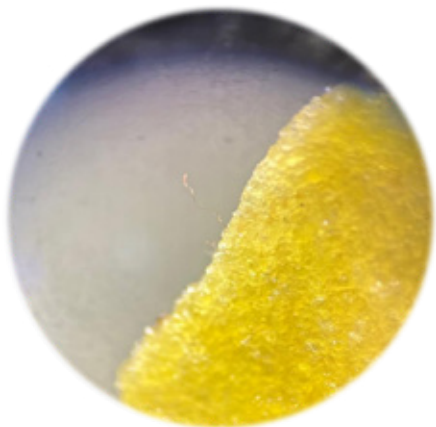


Figura 7. Presencia de un hilo metálico en el snack ARTESANAL

Fuente: Alfonso Kuffó García, 2024

PROPUESTA Y BENEFICIOS ESPERADOS

La propuesta deberá ser una solución aplicable en beneficio de la comunidad universitaria UCSG, que enfrente el problema investigado; y deberá incluir:

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Con la presencia de elementos contaminantes biológicos, microplástico y hasta metales, nace la preocupación de la calidad de los alimentos que la comunidad universitaria está ingiriendo, sobre todo alimento tipo snack muy consumido y con una frecuencia alta y solo se ha evaluado un tipo de snack a base de plátano o llamado verde que en el procesamiento se denomina chifle.

La investigación marco la pauta sobre este producto que viene de una empresa y los otros de forma artesanal.

La propuesta busca evaluar el tipo de contaminante, la frecuencia, identificación de los componentes del microplástico presente en el snack de MARCA y ARTESANAL, además de generar una conciencia ambiental sobre el uso del plástico y afectación al ser humano a través de la contaminación cruzada en el procesamiento de alimentos.

Como tema se puede plantear: Estudio sobre la seguridad alimentaria en la UCSG basado en alimentos de consumo masivo tipo snack.

- **OBJETIVO GENERAL:** Evaluar la presencia y tipología de microplástico presente en snack de consumo masivo por la comunidad universitaria y fomentar práctica de consumo más sostenible.
- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:** Identificar los componentes químicos y orgánicos presentes en los snacks mediante un estudio de espectrofotometría; Investigar el conocimiento y actitudes de la comunidad universitaria sobre la presencia de microplásticos en alimentos de consumo masivo; Generar estrategias alimenticias saludables y sostenibles por parte de la integración de carreras Agroindustria y Nutrición y Dietética.

PLAN DE ACCIÓN

El plan de acción de concreta en varias etapas que se indican de la siguiente forma:

- **ETAPA 1. REVISIÓN DE LITERATURA / INFORMACIÓN ACTUAL**
 - Investigar sobre artículos científicos sobre la presencia de microplásticos en alimentos procesados.
 - Revisar los protocolos de BPM y PIREs, además de las normativas ecuatorianas sobre la presencia de microplásticos en alimentos de consumo humano
 - Mantener reuniones como la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) y el Instituto Nacional de Salud Pública e Investigación.
 - Diseño de la metodología aplicar y revisar los recursos que tiene la UCSG en temas de análisis de microplástico
 - Evaluar si se usa el mismo producto a evaluar o se considera otros productos tipo snack.
 - Diseñar encuestas dirigidas a la comunidad universitaria sobre el microplástico y la presencia del mismo en los snacks

- ETAPA 2: RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS
 - Recolectar las muestras en el campus y que sean representativas
 - Distribuir las encuestas entre la comunidad universitaria
 - Identificar los compuestos de los microplástico encontrado mediante técnicas de filtración y de espectrofotometría de llama.
 - Evaluar el conocimiento de las personas encuestadas sobre la presencia de los microplástico.
- ETAPA 3: DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS
 - Elaborar un informe final de la presencia de microplástico en snack tipo chifle y la percepción de la comunidad.
- ETAPA 4: ACCIONES A CORTO PLAZO
 - Elaborar productos alimenticios de calidad por parte de las carreras de Agroindustria y Nutrición. El Laboratorio de Microbiología de la UCSG realice muestreos aleatorios de los productos procesados (embutidos, lácteos, snack y bebidas) que se comercializan en los bares y kioscos de la UCSG. Campañas continuas de sostenibilidad y consumo responsables

BENEFICIOS ESPERADOS

Al identificar la presencia de microplástico y su composición de los snacks que se consume en la UCSG se puede generar estrategias educativas basadas en las producciones de alimentos sostenibles y con desarrollo de BPM por parte de la carrera de Agroindustria y que a su vez genera emprendimiento e ingresos.

Se fomentará conciencia ambiental en la comunidad universitaria sobre la contaminación por parte del uso de plástico y que el descuido más la suma de acciones antrópicas puede convertirse en microplástico siendo así una Contaminación Silenciosa para el cuerpo humano.

POBLACIÓN BENEFICIARIA.

Comunidad universitaria

REFERENCIAS

ACSA.(2019).+Micropl%C3%A1sticos+y+nanopl%C3%A1sticos+en+la+cadena.+https%3A%2F%2Fseguridadali-mentaria.elika.eus%2Fmicroplasticos-y-nanoplasticos-en-la-cadena-alimentaria-infor-me-de-situacion-actu&oq=ACSA.+(2019).+Micropl%C3%A1sticos+y+nanopl%C3%A1sticos+en+la+caden a.+https%3A%2F%2Fseguridadali-mentaria.elika.eus%2Fmicroplasticos-y-nanoplasticos-en-la-cadena-alimentaria-infor-me-de-situacion-actu&aqs=chrome..69i57.1172j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8

- Asociación Española de Personas con Alergia a Alimentos y látex (2024). Síndrome látex-frutas. Consultado en: <https://www.aepnaa.org/ver/latex>
- Bollaín Pastor, C., & Vicente Agulló, D. (2020). Presencia de microplásticos en aguas y su potencial impacto en la salud pública. *Revista española de salud pública*, 93, e201908064.
- Capilla-Juárez, U. Y., Guzmán-Vargas, L., Barron, C. H., & Ayala, S. M. (2024). MICROPLÁSTICOS EN LA MESA: EL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN EN NUESTROS ALIMENTOS. RD-ICUAP, 114-123.
- Sarria-Villa, R. A., & Gallo-Corredor, J. A. (2016). La gran problemática ambiental de los residuos plásticos: Microplásticos. *Journal de Ciencia e Ingeniería*, 8(1), 21-27.
- Vidal, L., Molina, A., & Duque, G. (2021). Incremento de la contaminación por microplásticos en aguas superficiales de la bahía de Buenaventura, Pacífico colombiano.

CALIDAD DE VIDA Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDA Y TERCERA MATRÍCULA DE LA CARRERA DE FISIOTERAPIA

**TANIA MARÍA ABRIL MERA
EVA DE LOURDES CHANG CATAGUA
STALIN AUGUSTO JURADO AURIA**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

RESUMEN

El rendimiento académico en los estudiantes es un indicador de calidad para las instituciones de educación superior, producto de varios factores personales, familiares, académicos y socioculturales; que terminan influyendo en la integridad biopsicosocial del estudiante. El objetivo del presente estudio fue, determinar la relación entre la calidad de vida y el rendimiento académico de los estudiantes de segunda y tercera matrícula de la carrera de Fisioterapia de la UCSG. De enfoque cuantitativo, descriptivo-correlacional, diseño no experimental y de corte transversal. La muestra se conformó de 101 estudiantes de segunda y tercera matrícula de la carrera de Fisioterapia que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Se facilitaron los cuestionarios a través de la herramienta digital Google Forms. En ella se contemplaban los dos instrumentos de medición, tanto para la calidad de vida el cuestionario WHOQOL-BREF como para el rendimiento académico. Asimismo, se incluían algunas preguntas de carácter sociodemográfico. Se identificaron dos relaciones positivas y estadísticamente significativas en los dominios ambiental y psicosocial; la única relación negativa fue la del dominio social. Los estudiantes mostraron puntajes adecuados en la autopercepción de calidad de vida en general y relacionada con la salud. El rendimiento académico fue de 3,9. En conclusión, no existe una correlación significativa entre la calidad de vida, la calidad de vida relacionada con la salud y el rendimiento académico. Las condiciones del entorno y una adecuada salud mental podrían ayudar a mejorar el rendimiento académico.

- **Palabras clave:** Calidad de vida; rendimiento académico; Fisioterapia; universitarios; salud.

ABSTRACT

Academic performance in students is a quality indicator for higher education institutions, resulting from various personal, family, academic, and

sociocultural factors that ultimately influence the biopsychosocial integrity of the student. The objective of this study was to determine the relationship between quality of life and academic performance among second and third-enrollment students of the Physical Therapy program at UCSG. It followed a quantitative, descriptive-correlational approach, with a non-experimental and cross-sectional design. The sample consisted of 101 second and third-enrollment students from the Physical Therapy program who met the inclusion and exclusion criteria. Questionnaires were administered through the digital tool Google Forms. The two measurement instruments included were the WHOQOL-BREF questionnaire for quality of life and another for academic performance. Additionally, some sociodemographic questions were included. Two positive and statistically significant relationships were identified in the environmental and psychosocial domains; the only negative relationship was in the social domain. The students obtained adequate scores in their self-perception of overall quality of life and health-related quality of life. The academic performance was 3.9. In conclusion, there is no significant correlation between quality of life, health-related quality of life, and academic performance. Environmental conditions and adequate mental health could help improve academic performance.

- **KEYWORDS:** Quality of life; academic performance; Physical Therapy; university students; health.

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la calidad de vida es: “la percepción del individuo de su posición en la vida, en el contexto cultural y el sistema de valores en que vive, en relación con sus metas, objetivos, expectativas, valores y preocupaciones” (1), la cual puede verse alterada por los sistemas socioculturales y los distintos ámbitos en los que el individuo se desenvuelve; uno de esos escenarios es el educativo, que impone diversos cambios en el estilo de vida y con el rendimiento académico, esto refiere al valor de la capacidad del estudiante por medio de calificaciones. Por lo tanto la calidad de vida y educación son aspectos intrínsecamente relacionados (2).

La vida universitaria es una etapa fundamental para el desarrollo de los jóvenes, pero a menudo conlleva riesgos para su salud física, estado psicológico, grado de independencia, relaciones sociales y relación con el entorno causado por largas jornadas académicas, el sedentarismo y malos hábitos alimenticios (3). Olivella y colaboradores sostienen que la calidad de vida está ligada directamente al bienestar físico y las condicionantes de la salud. Para lograr esto, los universitarios necesitan un apoyo multidisciplinar y amplias

competencias profesionales que vinculen la cualidad humana con la vida y sus distintos contextos (4).

La valoración de la calidad de vida es un aspecto fundamental para tomar en cuenta a lo largo de la existencia, pues se la considera un indicador amplio e integral de la salud; de carácter multidimensional (5). Es necesario considerar los dominios propios de la experiencia humana, tales como la salud física, que incluye el bienestar corporal, capacidad funcional; el bienestar psicológico comprendiendo el estado emocional; relaciones sociales, referente a la calidad de vínculos familiares, amistades y/o comunidad; desarrollo personal y profesional, involucrando al logro personal y satisfacción con el estudio, y ambiente o entorno, considera factores como la seguridad, acceso a servicios y la calidad de ambiente en el cual el estudiante se desarrolla (6).

Este proyecto de investigación busca analizar cómo la calidad de vida influye en el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en aquellos de segunda y tercera matrícula en Fisioterapia, ya que comprender sus desafíos particulares y aplicar intervenciones adecuadas puede favorecer tanto su bienestar como su éxito académico, a la vez que se generan nuevos retos para la comunidad universitaria y abre oportunidades para futuras investigaciones con base científica.

ANTECEDENTES

Una de las condiciones de la calidad de vida inherente al desarrollo del individuo es el medio ambiente y la falta de motivación, estos influyen ampliamente en el rendimiento estudiantil, el mismo que se ha presentado como uno de los problemas más graves que sufre la educación universitaria, acarreando grandes consecuencias, tales como disminución del nivel académico, frustración en el estudiante y su familia y bajo bienestar personal y social (7).

La calidad de vida y el rendimiento académico pueden ser vinculados, aunque a la fecha no se posee una unificación de sus conceptos a pesar de que se han desarrollado algunos estudios en las que los autores han encontrado relaciones aparentes. Muestra de ello es un estudio realizado por Díaz, Martínez y Zapata en 2017, en el que evaluaron a estudiantes colombianos de odontología y hallaron una relación sólida entre el dominio social de la calidad de vida y el rendimiento académico (2,7)

En el Ecuador no se han llevado a cabo estudios formales, sobre el rendimiento académico estudiantil universitario provocados por un proceso de aprendizaje sistemático expresado en una calificación y los factores que influyen en este y los que están involucrados con la calidad de vida. La relación entre la calidad de vida y el rendimiento académico en estudiantes universitarios ha sido objeto de estudio en diversas disciplinas, y la carrera de Fisioterapia no

es una excepción. Al analizar específicamente a los estudiantes en segunda y tercera matrícula, se pueden identificar factores únicos que influyen en su desempeño académico y en su percepción de calidad de vida.

La carrera de fisioterapia de la UCSG según datos estadísticos del 2023 registró un índice de deserción (2023) del 18% y la presencia de cerca de 26,5% estudiantes con segunda y tercera matrícula, razón por la cual se hace necesario hacer un estudio de este último grupo para poder relacionar dichos comportamientos globales y en salud. La investigación en curso se relaciona de manera articulada con los objetivos 6 y 7 del Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025, ya que al identificar cualquier factor que pueda influir en mayor o menor medida en el rendimiento académico resulta imprescindible para desarrollar estrategias a futuro, establecer marcos referenciales y ampliar la literatura en las áreas de educación y calidad de vida en salud.

DESARROLLO

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo y con un diseño de investigación de tipo no experimental y corte transversal, ya que se usa la recolección de datos numéricos a través de diferentes pruebas para saber con exactitud los patrones de comportamiento de la población sujeto de estudio, lo cual nos permite obtener una visión completa de la relación existente entre la calidad de vida y el rendimiento de los estudiantes que cursan segunda y tercera matrícula en el semestre A-2024 en la carrera de Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud.

La muestra poblacional está conformada por 80 estudiantes matriculados e inscritos en el presente semestre, los cuales cumplen con el criterio de inclusión de ser estudiantes matriculados e inscritos en el semestre A- 2024 de la carrera de fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud, y como único criterio de exclusión será de aquellos estudiantes que no deseen formar parte del estudio. La calidad de vida fue medida por medio del cuestionario WHOQOL-BREF que mide los aspectos relacionados con la calidad de vida vinculados a la salud ha reportado una confiabilidad de 0,88 para el cuestionario total, y para cada una de las preguntas entre 0,87-0,88, y una validez cercana al 0,99 (1).

El cuestionario WHOQOL-BREF incluye un total de 26 preguntas, de las cuales dos son de calidad de vida global y salud en general. Consta de cuatro áreas o dimensiones: salud física, psicológica, entorno social y ambiente. Los resultados se interpretan en base al puntaje, a mayor puntaje mejor percepción de calidad de vida. Cada promedio es multiplicado por 4 para hacer a cada dominio comparable con los puntajes del cuestionario WHOQoL100. Cabe señalar que existen tres preguntas en las que se debe invertir el puntaje (ítems 3, 4 y 26). Finalmente, el cuestionario cuenta con una sección para la

recopilación de datos generales. Estas preguntas no tienen relación con el puntaje obtenido (8).

Para la evaluación del rendimiento académico se solicitará a secretaría de la carrera, el reporte de asignaturas que indicaran el promedio total acumulado del semestre o período anterior mediante una escala de 0 a 5, siendo 5 la nota máxima y 0 la mínima, con una exigencia de aprobación de 3. El presente estudio científico se clasifica como “riesgo mínimo”. Además, se utilizará un cuestionario auto suministrado para caracterizar los datos sociodemográficos de la población de estudio. El análisis estadístico se lo realizará mediante el uso de Microsoft Excel y el software estadístico SPS.

RESULTADOS

TABLA 1: CARACTERIZACIÓN POBLACIONAL

CARACTERÍSTICAS	N	%
Edad	20	± 0,19
SEXO		
Masculino	40	39,60%
Femenino	61	60,40%
Total	101	100%
ESTADO CIVIL		
Casado	19	18,81%
Soltero	82	81,19%
Total	101	100%
NIVEL SOCIOECONÓMICO		
Bajo	20	19,80%
Medio	79	78,22%
Alto	2	1,98%
Total	101	100%
LUGAR DE RESIDENCIA		
Guayaquil	85	84,16%
Duran	3	2,97%
Milagro	2	1,98%
Salitre	9	8,91%
Samborondón	2	1,98%
Total	101	100%

Nota: n = número de individuos; M = media; DE = desviación estándar

De acuerdo con los resultados obtenidos se pudo identificar una muestra casi homogénea entre hombres ($n = 40$) y mujeres ($n = 61$). Prevalece en esta población un estrato socioeconómico medio, así como un total de 101 participantes. La mayoría de los usuarios residía en un lugar de carácter urbano, sobre todo la ciudad de Guayaquil. El promedio de edad de esta población se encontraba en torno a los 20 años.

TABLA 2. CALIDAD DE VIDA SEGÚN WHOQOL BREF Y RENDIMIENTO ACADÉMICO

CARACTERÍSTICAS	ME
Calidad de vida global	4,00
Calidad de vida en salud	4,00
Físico	80,0
Psicosocial	68,0
Social	65,0
Ambiental	48,0
Rendimiento académico	3,9

Nota: ME = mediana

En la tabla 2 se puede observar la mayor puntuación en el dominio físico (80,0) y la menor en el dominio ambiental (48,0), así como un rendimiento académico ligeramente por encima de la exigencia de aprobación correspondiente (3,9). Así mismo que la calidad de vida global y la relacionada con la salud están expresadas en el promedio de respuestas según la escala Likert, y las dimensiones, por su parte, están representadas en una escala de 0 a 100, notándose que una mayor puntuación está relacionada con una buena calidad de vida.

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos, la calidad de vida en general y la calidad de vida relacionada con la salud indican que los estudiantes evaluados se encuentran satisfechos con la percepción de la calidad de vida que tienen y de su salud. Asimismo, se pudo observar que la dimensión psicosocial, si puede llegar a incidir en el rendimiento académico, así como entre más bajo es el estrato social mejor desempeño académico tiene el estudiante. Finalmente se evidencia que no hay relación entre la calidad de vida y el rendimiento académico en esta muestra poblacional.

En este estudio el dominio físico es el de mayor puntuación, a diferencia del ambiental que fue el más bajo. Esto difiere a lo presentado por Medina y colaboradores, ya que las relaciones interpersonales destacan sobre la psicológica. Esto sugiere que en ambos contextos los estudiantes mantienen niveles óptimos de bienestar físico, pero las variaciones en calidad de vida oscilan entre lo ambiental y psicológico (9). De igual forma, la ME de rendimiento académico de este estudio (3,9) se encuentra por encima del mínimo, lo cual refuerza la idea de que un entorno institucional puede influir negativamente con el desempeño académico.

Durán y colaboradores realizaron un estudio en el cual valoraron la calidad de vida en 40 estudiantes universitarios de ingeniería en una universidad de Colombia, dicho estudio refirió resultados categorizados en el ambiente institucional agradable (61%) y poco favorable (14%) (10). El presente estudio la calidad de

vida en los estudiantes de fisioterapia no fue sometida a una categorización, pero sí a cuantificación de dominios siendo el más elevado el físico con su media en 80%, y el dominio más bajo el de ambiente o calidad de entorno. Esto sugiere que la satisfacción de necesidades ambientales influye en el desempeño estudiantil.

Fernández y colaboradores valoraron la calidad de vida en 85 estudiantes de la carrera de Estomatología basándose en un cuestionario con 20 ítems y 5 criterios de respuesta que permiten categorizar a los evaluados. Los autores refieren que el ítem 18 (“cuando me pasa algo desagradable logro controlarme con facilidad”) con las respuestas más frecuentes en algunas veces en los parámetros excelente, bien y regular (21,88% - 33,33% - 11,76%, respectivamente) (11). Con relación al presente estudio la calidad de vida no altera el rendimiento académico, no obstante, el aspecto psicosocial refirió una ME de 68.0, siendo el segundo parámetro más alto en la valoración.

PROPUESTA Y BENEFICIOS ESPERADOS **“PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA Y BIENESTAR EMOCIONAL PARA LOS ESTUDIANTES** **DE LA CARRERA DE FISIOTERAPIA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE** **GUAYAQUIL”**

La actividad física es cualquier movimiento corporal producido por los músculos que exija gasto de energía, por otra parte, la salud mental incluye el bienestar emocional, psicológico y social de una persona. Nuestra comunidad universitaria está inmersa en tareas y actividades de orden laboral, que absorben su vida y la alejan de prácticas antiestrés y pro - salud, minimizando el esfuerzo con ayuda de tecnología o dejándonos absorber por las ocupaciones estresantes de nuestra vida cotidiana. Por lo tanto, estamos expuestos a condiciones de vida donde las enfermedades hacen presa fácil, sumado a eso la malnutrición y falta de actividad física adecuada.

La ansiedad, depresión y estrés de los estudiantes de la Carrera de Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil son trastornos de salud mental que pueden ser neutralizados con una adecuada actividad física que puede ser de moderada y vigorosa.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar actividades físicas y de bienestar emocional dirigida a los estudiantes de la carrera de fisioterapia de la Universidad católica de Santiago de Guayaquil.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los aspectos relacionados con la realización de actividad física, aspectos psicosociales y cognitivos de los estudiantes de la carrera de fisioterapia de la UCSG.

- Generar espacios para la práctica de actividades físico-deportivas que permitan un mayor rendimiento académico y capacidad de memoria, aprendizaje y retención de la información.
- Diseñar un programa de actividad física de acuerdo con la necesidad de cada individuo.

ANÁLISIS DE LOS INTERESADOS

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS
Estudiantes de la carrera de Fisioterapia	Tener cuerpo y mente sana Calidad de vida Alivio stress Prevención enfermedades producto del stress laboral e inactivad	Falta de lugares para la práctica deportiva Deterioro en la salud Desinformación en materia salud y deporte	Financiero
Docentes-Coordinadores			
Institución	Personal saludable y apto físicamente Mejorar nivel de ausentismo por perdida en la calidad de vida o enfermedades producto del stress laboral	Ausentismo laboral Alta incidencia de alteraciones posturales, musculoesqueléticas y grado de obesidad.	Financiero

CRONOGRAMA

FASE 1 DIFUSIÓN DEL PROYECTO	FASE 2 IMPLEMENTACIÓN	FASE 3 EJECUCIÓN
Plan de marketing y difusión	Implementación y equipamiento	Evaluación de pacientes
Publicidad del programa	Compra de insumos mensuales	Elaboración de planes de tratamiento
Manejo de redes	Materiales y recursos	Elaboración de informes
Adherencia al programa	Material de sanitación e higiene	Resultados de la intervención

BENEFICIOS ESPERADOS

El programa de actividad física y bienestar emocional brindará atención especializada a los estudiantes de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil quienes se beneficiarán de poder realizar actividad física para mejorar las condiciones físicas y mejorar su calidad de vida por medio de evaluación y diagnóstico fisioterapéutico evaluando la aptitud física y funcional de los estudiantes por medio de análisis biomecánicos con asesoría profesional.

REFERENCIAS

1. Concha-Cisternas Y, Castillo-Retamal M, Guzmán-Muñoz E. Comparación de la calidad de vida en estudiantes universitarios según nivel de actividad física. Universidad y Salud [Internet]. 2020 [citado 18 de agosto de 2025];22(1):33-40. Disponible en: <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/4400>

2. Abello GAS, Viviescas AMA, Laurin LL, Sfeir LEP. Calidad de vida y el rendimiento académico en jóvenes estudiantes de Caldas, Colombia: Estudio piloto. *Revista Andina de Educación* [Internet]. 15 de enero de 2024 [citado 18 de agosto de 2025];7(1):000718-000718. Disponible en: <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/ree/article/view/4259>
3. Yuing TA, Soto-Espíndola C, Valdés-Valdés NA, Méndez-Rebolledo G, Guzmán-Muñoz E. Autopercepción de la condición física, funcionalidad y calidad de vida en estudiantes universitarios.
4. Olivella-López G, Silvera-Torres L, Cudris-Torres L, Bahamón MJ, Medina - Pulido PL. Calidad de vida en jóvenes universitarios. 2020 [citado 18 de agosto de 2025]; Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12442/6198>
5. Veramendi Villavicencios NG, Portocarero Merino E, Espinoza Ramos FE, Veramendi Villavicencios NG, Portocarero Merino E, Espinoza Ramos FE. Estilos de vida y calidad de vida en estudiantes universitarios en tiempo de Covid-19. *Revista Universidad y Sociedad* [Internet]. diciembre de 2020 [citado 18 de agosto de 2025];12(6):246-51. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202020000600246&lng=es&nrm=iso&tlng=pt
6. Bujang MA, Lai WH, Hon YK, Yap EPP, Tiong XT, Ratnasingam S, et al. Measuring population health and quality of life: Developing and testing of the significant quality of life measure (SigQOLM). *Heliyon* [Internet]. 1 de diciembre de 2023 [citado 18 de agosto de 2025];9(12):e22668. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023098766>
7. Díaz Cárdenas S, Martínez Redondo M, Zapata Teherán AM. Academic performance and quality of life related to health in dentistry students. *sun* [Internet]. 15 de abril de 2017 [citado 18 de agosto de 2025];33(2):139-51. Disponible en: <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/9497/214421442152>
8. Silva PAB, Soares SM, Santos JFC, Silva LB. Cut-off point for WHO-QOL-bref as a measure of quality of life of older adults. *Rev Saude Publica* [Internet]. junio de 2014 [citado 18 de agosto de 2025];48(3):390-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4203073/>
9. Medina-Toro FM, Jimenez-Ortiz JL, Aragón-Castillo J, Frutos-Najera DG, Muñoz-Palomeque M, Medina-Toro FM, et al. Calidad de vida en estudiantes de ciencias de la salud de una universidad privada en Nuevo León, México. *Revista de la Facultad de Medicina Humana* [Internet]. enero de 2022 [citado 18 de agosto de 2025];22(1):89-94.

Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2308-05312022000100089&lng=es&nrm=iso&tlng=es

10. Durán S, Prieto R, García J. Influencia de la Calidad de Vida en el rendimiento del estudiante universitario.
11. Fernández García A, Quiñones La Rosa I, Álvarez Céspedes TM. Estilo de vida y rendimiento académico en Farmacología de los estudiantes de Estomatología. Revista Habanera de Ciencias Médicas [Internet]. junio de 2020 [citado 18 de agosto de 2025];19(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1729-519X2020000300013&lng=es&nrm=iso&tlng=es

IMPORTANCIA DE LA PREVENCIÓN DE PATOLOGÍAS CARDIOVASCULARES EN DOCENTES SALUD DE LA UNIVERSIDAD

ROSA ELIZABETH CALDERÓN MOLINA
LUIS ALBERTO OVIEDO PILATAXI
OLGA ARGENTINA MUÑOZ ROCA



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ENFERMERÍA

RESUMEN

Un total de 17 millones de muertes prematuras (menores de 70 años) debidas a enfermedades no transmisibles en 2019, el 38% son atribuibles a enfermedades cardiovasculares. Estas pueden prevenirse si se tratan los factores de riesgo conductuales y ambientales como el consumo de tabaco, alimentación poco saludable y la obesidad, la inactividad física, el consumo de alcohol y la contaminación atmosférica. Es importante detectar las enfermedades cardiovasculares lo antes posible para iniciar el tratamiento con acompañamiento y medicamentos. Los efectos en las personas de los factores de riesgo conductuales pueden manifestarse en forma de hipertensión arterial, hiperglucemia, hiperlipidemia y sobrepeso y obesidad. A partir de los resultados obtenidos del estudio, se denota la importancia de la prevención de este tipo de enfermedades que se proyectan a modificar los factores conductuales a través de diferentes estrategias institucionales en la universidad. Conclusiones: La alteración de condiciones de salud alteran la vida laboral de los docentes, por lo que es necesario el manejo de estrategias para el control para que sirvan en un círculo virtuoso para mejorar la calidad de vida y el rendimiento académico.

- **Palabras claves:** Importancia, prevención, patologías cardiovasculares, docentes

ABSTRACT

A total of 17 million premature deaths (under 70 years of age) due to noncommunicable diseases in 2019, 38% of which are attributable to cardiovascular disease. These can be prevented by addressing behavioral and environmental risk factors such as tobacco use, unhealthy eating and obesity, physical inactivity, alcohol consumption, and air pollution. It is important to detect cardiovascular disease as early as possible to initiate treatment with support and medication. The effects of behavioral risk factors on individuals can manifest as high blood pressure, hyperglycemia, hyperlipidemia, and overweight and

obesity. The results of the study highlight the importance of preventing these types of diseases, which are projected to modify behavioral factors through different institutional strategies at the university. Conclusions: Health conditions alter teachers' work life, so it is necessary to manage control strategies that serve as a virtuous circle to improve quality of life and academic performance.

■ **Keywords:** *Importance, prevention, cardiovascular pathologies, teachers*

INTRODUCCIÓN

La OPS en el 2018 reporta que las enfermedades cardiovasculares ocupan el tercer lugar de muerte en Ecuador. Demostró que el 19,8% de la población, presentaban hipertensión arterial, de los cuales el 17% tenía hipertensión descontrolada y el 56,3% no tomaba medicación. Con esta evidencia la OMS conjuntamente con el Ministerio de Salud en el 2019 asumió la implementación de la iniciativa HEARTS para reducir los eventos cardiovasculares, liderando capacitación con trabajadores de la salud. Hasta el 2022 según este ministerio se reclutaron 130.591 pacientes a través de este programa (1).

En Ecuador las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte, en el 2019 alcanzó el 26,49% del total de defunciones en una población entre 18 a 69 años, presentando tres factores de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles como son: presión arterial elevada, hiperglicemia, glucosa alterada y colesterol elevado. Para prevenir este tipo de patologías la Organización Panamericana de la Salud (OPS) implementó una campaña para observar los factores de riesgo, antecedentes familiares de enfermedades no transmisibles, sedentarismo y obesidad. El Ministerio de Salud Pública con el apoyo del programa HEARTS desde el 2017 busca reducir la mortalidad temprana por causas cardiovasculares, teniendo una meta hasta el 2010 disminuir un 30% estas enfermedades (2)

La prevención de enfermedades cardiovasculares es una decisión de vida. fisiológicamente el corazón es uno de los principales órganos, cuya función es la de proveer sangre a todos los tejidos del cuerpo, de forma sencilla a través de su estructura de aurículas y ventrículos, como los músculos cardíacos que participan activamente en la entrada y salida de sangre, son una especie de bomba que constantemente se activa. Bombea oxígeno y nutrientes. Un corazón sano permite llevar a cabo las actividades de vida diaria, contar con mayor energía y reduce el riesgo de complicaciones graves que afectan el bienestar y la calidad de vida de la persona. Todo factor interno o externo que afecte el normal funcionamiento predispone a la persona a presentar cambios en su

vida y riesgo de mortalidad de no ser detectados a tiempo o tratados adecuadamente (3).

El riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular aumenta por una alimentación poco saludable, lo cual se caracteriza por un bajo consumo de frutas y verduras y un consumo elevado de sal, azúcares y grasas. Una alimentación poco saludable contribuye a la obesidad y sobrepeso, representando los mayores factores de riesgo. La falta de actividad física entre un 20% a 30% influye en las probabilidades de morir prematuramente que aquellas que hacen actividad física suficiente, siendo este último otro de los factores clave para la aparición no solo de enfermedades cardiovasculares sino cáncer y diabetes. Entre otros factores tenemos la edad, el sexo, antecedentes familiares, tabaquismo. Todos estos riesgos pueden prevenirse o ser tratadas manteniendo un estilo de vida saludable (4).

La prevención de este tipo de enfermedades crónicas degenerativas abarca diferentes acciones por parte de la comunidad e intervenciones que deben ser direccionadas por diferentes instituciones de salud comprometiendo a las instituciones educativas de nivel superior a diferentes valoraciones incluyendo la información y conocimiento, como también la cultura y las creencias, que se desencadenan desde el núcleo familiar, incluso desde la gestación en muchos casos. La detección oportuna de manifestaciones y el tratamiento farmacológico para impedir que la enfermedad continúe desarrollándose, manteniéndolo a lo largo de la vida para evitar y minimizar las consecuencias que son mortales.

Prevenir las enfermedades cardiovasculares deben orientarse al cambio de hábitos de vida y factores de riesgo modificables (alimentación, consumo de tabaco, consumo de alcohol, sedentarismo, mantenimiento del peso, estrés, actividad física) que incrementen los valores normales de la presión arterial, colesterol, obesidad y sobrepeso, diabetes a través de la promoción de buenos hábitos de vida, con el propósito de minimizar el riesgo o eliminarlo, así como el impacto en la presencia de discapacidades propias de este tipo de enfermedades, así mismo de reinsertar a la comunidad a su vida laboral, social, familiar y personal (5).

Mejorar los hábitos de vida y disminuir los riesgos en pacientes con enfermedad diagnosticada, debe representar para la población en riesgo una señal de la importancia de adoptar mejores hábitos de vida que podrían evitar el 90% de infartos asociadas a los factores de riesgo modificables (6)

El artículo 32 de la República del Ecuador establece que la salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustenten el

buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales, y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de la salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional (7).

Al respecto se realiza un estudio sobre Valoración cardiológica en docentes de la Facultad de Ciencias de la Salud, que tuvo el principal objetivo de evaluar las condiciones cardiovasculares de los docentes de la Facultad de Ciencias de la Salud, fue un estudio descriptivo, cuantitativo, transversal, prospectivo de muestreo probabilístico, haciendo una valoración a 82 docentes, realizando una encuesta y observación directa de los factores modificables y no modificables asociados a las enfermedades cardiovasculares.

Uno de los principales objetivos del presente trabajo ha sido conocer las condiciones generales de los docentes de la Facultad de Ciencias de la Salud que se encuentran diagnosticados con enfermedades cardiovasculares y detectar oportunamente el riesgo de padecerlas para establecer estrategias que permitan mantener en buenas condiciones de salud aquellos que ya se encuentran esta condición y prevenir complicaciones como el infarto agudo de miocardio y los accidentes cerebrovasculares. Así mismo tratar de prevenir la presencia de alteraciones cardiovasculares proponiendo algunas alternativas entre ellas: la importancia de controles médicos periódicos, el consumo de alimentos saludables en porciones y horario, promover el ejercicio para disminuir la obesidad y el sobrepeso, de tal forma que el corazón como uno de los órganos más afectados pueda completar su ciclo de forma equilibrada durante las etapas de la adultez mayor y ancianidad.

Por lo tanto, la valoración cardiológica preventiva y los cambios en los hábitos de vida son de gran importancia para cultivar una cultura de prevención contribuyendo a disminuir los porcentajes de morbimortalidad nacional. La falta de información y comunicación sobre las diferentes estrategias de prevención representan para la comunidad un factor predominante, así mismo la participación de las instituciones de salud como universidades en la prevención deben ser consideradas como uno de los principales derechos como personas, como esta contemplado en la Constitución de la República.

Al respecto se realiza un estudio sobre valoración cardiológica en la prevención de patología cardiovascular en docentes de la Facultad de Ciencias de la Salud UCSG, estudio descriptivo, cuantitativo, transversal, prospectivo, muestreo no probabilístico. La población valorada fue de 82 docentes, mediante una encuesta y observación directa. El principal objetivo fue determinar

las condiciones cardiovasculares de los docentes, proyectado a una detección oportuna y cuidados importantes con enfermedades ya diagnosticadas y tratadas farmacológicamente, como también incidir en el cambio de hábitos de vida para prevenir mayores complicaciones.

Considerando que las medidas de prevención ante una enfermedad crónica degenerativa como son las cardiovasculares, es de suma importancia determinando que se deben contar con estrategias alcanzables en el apoyo continuo a través de la educación y monitoreo continuo por parte de las autoridades de la universidad, contando con campañas de prevención a través de la organización de actividades de seguimiento cada determinado tiempo para contar con el apoyo del talento humano, que serían los docentes que laboran en la Facultad alineados a la patología a monitorizar y tratar para mejorar la calidad de vida.

ANTECEDENTES

Los resultados de la Encuesta de Salud y Variable Nutricionales, ENSANUT 2012, sirven de base para conocer el estado nutricional de los ecuatorianos a nivel nacional. La prevalencia de sobrepeso y obesidad en el país es de 62.8%, mayor en las mujeres (65.5%) que en los hombres (60%); mayor en los quintiles económicamente superiores que en los quintiles inferiores y, mayor en las edades de 40 y 50 años. Al combinar el sobrepeso y la obesidad, los datos indican que las provincias más afectadas por el exceso de peso son: Galápagos (75.9%) y el Oro (69.4%), seguidas por Guayaquil (ciudad), Carchi y Cañar, 66.8%, 67.2% y 65.7% respectivamente. La ESANUT 2018 confirma la presencia de sobrepeso y obesidad a nivel nacional alcanzan al 64.8% de la población, mientras en la región insular de Galápagos llega a 67.74% y en la provincia de Manabí a 69.21%. La tendencia sigue incrementándose en mujeres a 67.62% y en hombres a 61.73%. Sobrepeso y obesidad, son dos factores o condiciones predisponentes para el incremento de disfunciones metabólicas (resistencia a la insulina, dislipidemia aterogénica, hipertensión arterial, disminución de la fibrinólisis, aumento del riesgo de trombosis, inflamación endotelial) que incrementan el riesgo de enfermedad cardiovascular (5).

En la Universidad Técnica de Ibarra, se realiza un estudio sobre Riesgo cardiovascular en docentes profesionales de la salud se obtuvieron los siguientes resultados de gran importancia: predominio del sexo femenino (79,2%) y la dualidad laboral (57,3%) entre docentes estudiados, el promedio de colesterol total supero los límites deseados (202, 57 mg/dl) y el colesterol HDL prevaletió con valores inferiores a los normales, predominó el nivel de riesgo cardiovascular bajo. Concluyendo que existe una relación entre el riesgo cardiovascular y la profesión de los docentes de la Facultad de Ciencias de la Salud. La diferen-

cia en el número de docentes con nivel de riesgo cardiovascular bajo y medio fue mayor entre los que practican dualidad laboral (6).

Yaguachi (2024) en su estudio sobre estado nutricional y riesgo cardiovascular en un campus universitario, obtuvo una muestra de 112 varones y 217 mujeres que representaron el 34% y 66% respectivamente. El mayor porcentaje de la población presentaron nulo consumo de alcohol (55,0%), no consumir cigarrillos (90,0%) y, no realizar ningún tipo de actividad física diaria (52,6%). Encontrando una ingesta insuficiente de diferentes grupos alimentarios. El riesgo cardiovascular medido a través de la circunferencia cintura represento un alto riesgo (25,8%) y muy alto (41,6%). Evidenciando en índice/cintura/altura, el 99,1% del investigado riesgo cardiovascular y, a través de la índice cintura/cadera un riesgo elevado (34,3%) y muy elevado (27,7%) (7).

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son una importante causa de morbimortalidad en la población mundial, estas patologías pueden ser prevenibles puesto que abarcan factores modificables que, de corregirse mejorarían significativamente el riesgo cardiovascular. En la Universidad Católica de Cuenca se realiza un estudio sobre este tipo de riesgo, obteniendo a 224 docentes de edades entre 40 y 74 años, existiendo un gran porcentaje de docentes con riesgo cardiovascular bajo. Predominando hombres que mujeres, la edad promedio fue 49,80 con una desviación estándar +6,86. Existió relación estadísticamente significativa de riesgo cardiovascular con el consumo de tabaco con un OR de 6,22 (IC: 3,05-12,7 valor de p 0,000), presión arterial con OR de 8,82 (IC: 3,02-25,72 Valor de p,000) y malnutrición con OR de 4,36 (IC: 1,48-12,81 Valor de p,0,004), así como con edades mayores de 55 años con un OR de 8,35 (IC: 4,01-17,37 Valor de p,000) y con el sexo masculino con un OR de 8,80 (IC: 2,62-29,54 Valor de p 0,000) (8).

DESARROLLO

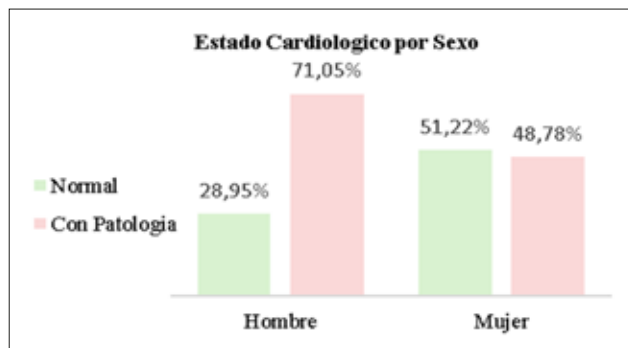
Se realiza un estudio para valorar las condiciones cardiovasculares en docentes de la Facultad de Ciencias de la Salud. Los 82 docentes valorados el 49% estuvo representado por hombres y 51% mujeres. El rango de edad de 50 a 59 años. Representados por condiciones clínicas normales: hombres 28,21%, mujeres 51,22%. Diagnosticados con enfermedad cardiovascular: hombres 45% bloqueo de rama; 27% cardiopatía isquémica; 14% arritmias; 14% sobre carga auricular. Mujeres: 75% bloqueo de rama; 15% arritmias; 10% cardiopatía isquémica y sobre carga auricular. Patología por IMC: 44% sobrepeso; obesidad grado I, 28%; 16% normo peso. Patologías por relación con antecedentes patológicos personales: 63% no tienen; 30% menos antecedentes; 7% con 2 antecedentes siendo los más frecuentes: hipertensión arterial, diabetes y cáncer.

El procedimiento para la recolección de datos, se llevó a cabo previo la solicitud de consentimiento informado a una población de 82 docentes, los mismos que aceptaron la valoración. Partiendo de una matriz de datos basados en el marco conceptual de las patologías cardiovasculares, considerando: características personales, medidas antropométricas tales como: peso, talla, perímetro abdominal. Realizando el registro de presión arterial.

Encuestados y valorados un total de 82 docentes, en base al cuestionario de preguntas y la matriz de observación directa.

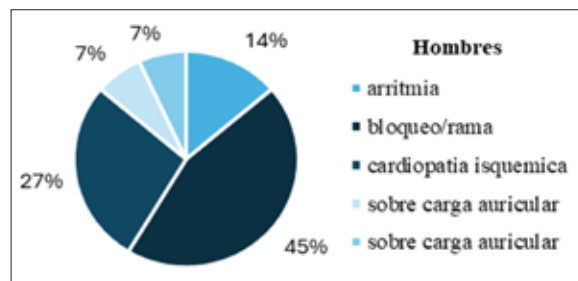
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

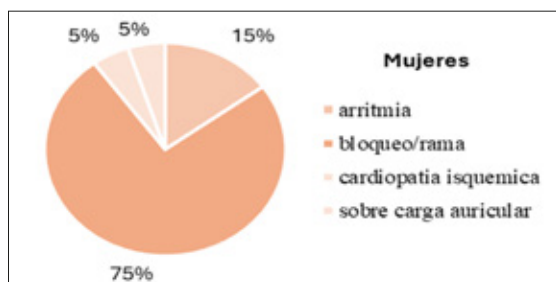
Los sujetos valorados, estuvieron conformado por 82 docentes, presentando diferentes características estableciendo algunos indicadores.



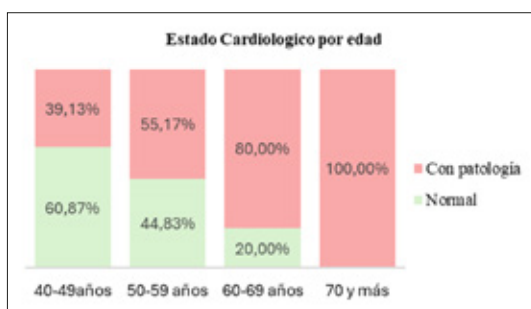
Patologías cardíológicas en relación al sexo

En base a los datos obtenidos después de la encuesta tomando en cuenta las variables de sexo y patología cardíológica, con un valor $p=0.04$ hay evidencia estadística para afirmar la relación entre el sexo y las patologías cardiovasculares.



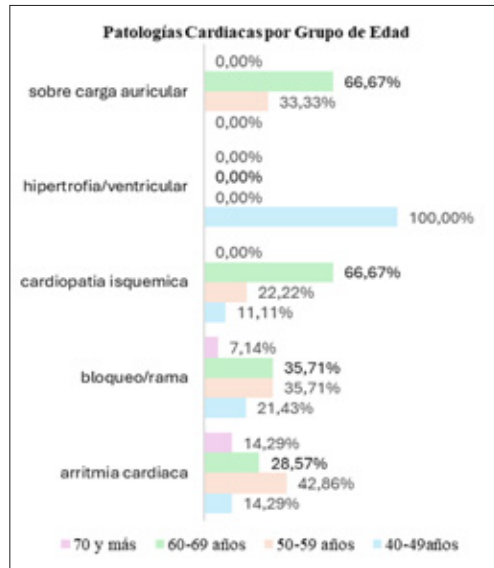


Se asume que el 60% del total de la población tiene alguna patología, siendo que por cada 2 mujeres hay 4 hombres con este tipo de patologías. En general el total de casos con patologías, se observa que la más frecuente es el bloqueo de rama (56%), hipertrofia ventricular (2%) y sobre carga auricular (6%). Con estos resultados se deduce que 7 mujeres por cada 10 presentan algún tipo de patología y 5 hombres por cada 10 lo presentan, en estos últimos los casos más frecuentes son los de cardiopatía isquémica en donde, 1 por cada 10 la presentan y 3 hombres por cada 10 la tienen. No existe una diferencia significativa en los grupos que presentaron arritmia cardíaca

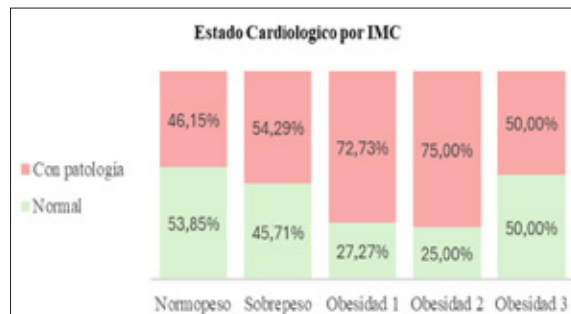


Patología cardiológica en relación a la edad.

En los primeros rangos de edad no se identificaron patologías cardiovasculares, existiendo solo un docente relacionado con esta categoría con un valor de $p=0,01$.

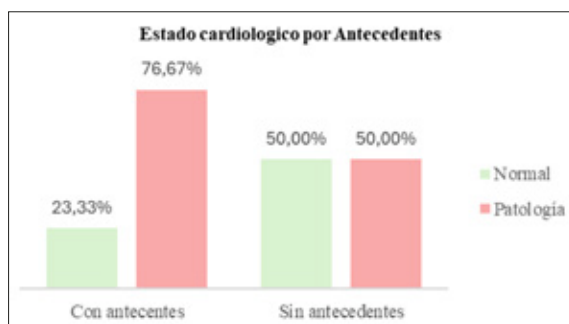


Analizando la frecuencia por edad, observamos que a medida que el individuo tiene más años está presente una o más patologías cardiovasculares, se evidencia en el grupo de 40-49 años; 4 de cada 10 valorados presentan una patología. En el grupo de 50-59 años; 5 de cada 10 evaluados presentan alguna patología, el rango de 60-69 años, 8 de cada 10 lo presentan y la población de más 70 años; 1 por cada 1 individuo tiene una patología cardiovascular. Los resultados obtenidos reflejan que la arritmia cardíaca está presente en las edades de 40-49 años; bloqueo de rama entre 50-59 años; 59 a 60 años cardiopatía isquémica al igual que sobre carga ventricular, solo un docente del rango de edad entre 70 años y más, presentó hipertrofia ventricular.



Patologías cardiológicas en relación al Índice de masa corporal (IMC)

La población encuestada y evaluada en su gran mayoría tienen sobrepeso en un 44%, obesidad 28%; llamando la atención que solo el 16% de los 80 docentes valorados presentan normo-peso. La relación del IMC con determinada patología llega a un valor de $p=0,60$.



Patología cardiológica relacionada a los antecedentes patológicos personales.

El 63% de docentes valorados no presentan relación con este indicador, un 30% tiene un antecedente y el 7% 2 antecedentes patológicos. De toda la población estudiada 30 individuos presentan antecedentes y el más frecuente es la hipertensión arterial, 4 individuos entre diabetes, cáncer y patología cardiovascular, por lo tanto, se llegó a concluir que esta comparación corresponde a un valor $p=0.02$, existiendo una evidencia de que estas variables sí están relacionadas. Por lo tanto 8 de cada 10 individuos presentan antecedentes patológicos personales.

Elizalde en su estudio sobre Riesgo Cardiovascular en la Universidad Católica afirma que la edad es un indicador para presentar patología cardiovascular, comparado con los resultados obtenidos del estudio, la relación existente se asocia a los hábitos de vida como la obesidad y sobrepeso. Sin dejar de mencionar que al presentar estas condiciones el riesgo cardiovascular es inminente. Así mismo se menciona la presencia de patologías cardiovasculares con una tendencia en el sexo masculino, pero en los sujetos observado en el estudio las mujeres presentan diferentes patologías que los varones. Los varones están más predispuestos a Cardiopatía isquémica, mientras que las mujeres a la presencia de Arritmias. Coincidiendo con el autor en los resultados.

Los indicadores sobre los antecedentes de sobrepeso y diferentes grados de obesidad son relevantes conforme los resultados de la encuesta de Salud y variables nutricionales ESANUT, muestran el 64,8% de la población, en comparación con los resultados obtenidos en esta investigación la obesidad 1 y obesidad representan el 71%, existiendo la tendencia del incremento de este desorden metabólico, aumentando el riesgo de padecer patologías car-

diovasculares. Estos resultados representan una diferencia relevante con los resultados de los sujetos estudiados en donde existe una tendencia entre el 72,73% al 75% con la presencia de obesidad 1 y obesidad 2, por lo que no existe una relación entre los indicadores estudiados.

Los resultados obtenidos en un estudio de la Universidad Católica de Cuenca, se establece un estudio de antecedentes con otras patologías como son la hipertensión arterial y la malnutrición, sin depender de los desórdenes cardiovasculares diagnosticados, la predisposición al incremento de patologías en docentes está representando por el grupo de 55 años en adelante siendo más prevalente en el sexo masculino que en el femenino. Así mismo refiere que la tendencia para estas patologías puede prevenirse. En este estudio se refleja una relación de presentar comorbilidades como las antes mencionadas, por lo tanto, las respuestas sobre la presencia de sobrepeso y obesidad en diferentes grados, va a depender de los hábitos de vida de los sujetos estudiados.

Roa y Tenesaca, en un estudio sobre dislipidemia y riesgo cardiovascular refiere que los trastornos del corazón ocurren por el aumento de alimentación poco saludable, caracterizado por el bajo consumo de frutas, verduras y consumo elevado de sal, azúcares y grasas. Una alimentación poco saludable, contribuya a la obesidad y sobrepeso, de igual forma la inactividad física representada entre un 20% y 30% es un factor clave para la ECV, cáncer y diabetes. Los resultados son similares a los del estudio realizado encontrando aproximadamente un 75% de sobrepeso. Por lo tanto, la población estudiada representa un gran riesgo.

PROPUESTA Y BENEFICIOS ESPERADOS

Con los resultados obtenidos los principales problemas cardiovasculares detectados fueron: bloqueo de rama derecha, arritmias, hipertensión arterial, con la presencia de comorbilidades como la diabetes asociada al sobrepeso y obesidad grado 1 y 2. Por los antecedentes detectados a través de la encuesta existen algunos factores que influyen en la problemática, tales como: sedentarismo, consumo de alimentación inadecuada.

Por lo obtenido se propone un “Programa de prevención de complicaciones cardiovasculares”.

OBJETIVO GENERAL

Prevenir las complicaciones cardiovasculares en docentes de la Facultad de ciencias de la Salud de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar un plan de acción para prevenir las complicaciones cardiovasculares en docentes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Realizar la gestión para la participación de diferentes Carreras de la Facultad de Ciencias de la Salud que intervengan en el cumplimiento del programa de prevención.
- Programar diferentes reuniones para los beneficiarios del programa para la socialización de las ventajas en la prevención de complicaciones cardiovasculares en la Facultad de Ciencias de la Salud.
- Mantener un control y monitoreo del grupo poblacional de riesgo en la prevención de complicaciones cardiovasculares en la Facultad de Ciencias de la Salud

POBLACIÓN BENEFICIARIA

El programa de prevención de complicaciones cardiovasculares está dirigido a los docentes de la Facultad de Ciencias de la Salud, entre 40, 72 y más años que están cursando actividades docentes y administrativas en diferentes horarios de acuerdo a la organización de las diferentes Carreras.

CONTENIDO

El programa de prevención, contiene un plan de acción que contempla algunas actividades alcanzables, conforme a la disponibilidad de estancias para la realización de las diferentes actividades propuestas en las mismas, no requieren de mayor inversión económica, puesto que la gestión y la coordinación será el medio para poder cumplir con los objetivos propuestos del plan.

Las actividades que se contemplan realizar en un futuro próximo son:

- Incentivar la actividad física
- Fomentar la alimentación saludable
- Proporcionar información sobre las ventajas de la prevención
- Controlar las condiciones generales cardiovasculares.

METODOLOGÍA

Para poder alcanzar los objetivos propuestos del programa, a través del plan, de acción, se utilizarán como técnicas: charlas, diálogos y entrevistas. Los instrumentos que nos ayudarán serán: folletos informativos y exposición de temas asociados a los beneficios de la prevención en complicaciones cardiovasculares, para que la información impartida sea más óptima en los beneficiarios.

RECURSOS.

Recursos materiales y equipos

- Redes sociales de la UCSG
- Televisión de la UCSG
- Gimnasio
- Pantalla de proyección
- Folletos informativos
- Papel Bond
- Esferográficos
- Marcadores

Recurso humano:

- Docentes colaboradores de la Carrera de Nutrición
- Docentes colaboradores de la Carrera de Fisiatría
- Docentes colaboradores de la Carrera de Enfermería
- Docentes colaboradores de la Carrera de Medicina

RESULTADOS ESPERADOS

Al culminar el programa en las diferentes etapas, se espera obtener que el 25% de docentes de la Facultad de Ciencias de la Salud que de acuerdo al estudio realizado fueron diagnosticados con alguna de las patologías cardiovasculares, disminuyan el riesgo de complicaciones y mantengan una mejor calidad de vida. Luego de estos resultados socializados por la población objeto de estudio, se pueda mantener como una cultura de prevención, puesto que formamos parte de profesionales de la salud y debemos demostrar que la prevención es uno de las mejores estrategias para disminuir la mortalidad en este tipo de patologías.

PLAN DE ACCIÓN

Programa de actividad física para docentes de la Facultad de Ciencias de la Salud.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	DURACIÓN	RESPONSABLE
Incentivar la actividad física en docentes de las diferentes Carreras	Coordinar gestión con gimnasio	2 veces por semana	Investigadores Responsable de Deportes de la UCSG
	Implementar caminatas en las instalaciones de la Universidad	1 vez a la semana	Dr. Luis Oviedo Pilataxi
Fomentar la alimentación saludable en docentes de las diferentes Carreras	Coordinar consultas con la nutricionista de la Facultad	1 vez al mes	Lic. Rosa Calderón Molina. Dr. Luis Oviedo Pilataxi. Lic. Olga Muñoz Roca

Brindar charlas en espacios disponibles	Organizar un plan de charlas de acuerdo a la disponibilidad de tiempo y espacio	1 vez al mes	Docentes de la Carrera de Nutrición.
Evaluar condiciones cardiovasculares de docentes de las diferentes carreras	Realizar campañas de control cardiovascular	Cada 3 meses	Dr. Luis Oviedo Pilataxi.

REFERENCIAS

- Chevez Elizondo D. FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR. CS [Internet]. 31 de enero de 2020 [citado 21 de mayo de 2024];4(1): Pág. 22-25. Disponible en: <https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/108>
- Ponce-Ruiz J, Miniet-Castillo A, Anaya-Gonzalez J, Gordillo-Alarcón A. Riesgo cardiovascular en docentes profesionales de la salud. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, 2021-2022. Revista Habanera de Ciencias Médicas [Internet]. 2023 [citado 21 May 2024]; 21 (6) Disponible en: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/4709>
- OMS-OPS. La carga de enfermedades cardiovasculares. 2010. <https://www.paho.org/es/enlace/carga-enfermedades-cardiovasculares>
- Fernandez Gasco, María Victoria. Proyecto de educación para la salud: prevención de enfermedades cardiovasculares. Universidad de Valladolid. Facultad de Enfermería de Valladolid. [Internet] 2023. [citado el 21 de mayo 2024]. Disponible: :<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/59984>
- Ortega Pérez, Fernando. Prevención del riesgo cardiovascular en población mayor de 18 años en San Cristobal, Galapagos. Universidad San Francisco de Quito. [Internet]2023. [citado el 21 de mayo 2024]. Disponible: <https://www.usfq.edu.ec/es/proyectos/prevencion-del-riesgo-cardiovascular-en-poblacion-mayor-de-18-anos-en-san-cristobal>
- Ponce-Ruiz J, Miniet-Castillo A, Anaya-Gonzalez J, Gordillo-Alarcón A. Riesgo cardiovascular en docentes profesionales de la salud. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, 2021-2022. Revista Habanera de Ciencias Médicas [Internet]. 2023 [citado 28 May 2024]; 21 (6) Disponible en: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/4709>
- YAGUACHI ALARCÓN, R. A., ESPINOZA BURGOS, Álvaro, ALTAMIRANO MORÁN, N., HURTADO JIMÉNEZ, P., & COELLO CASTRO, M. (2024). Estado nutricional y riesgo cardiovascular en el personal que labora dentro de un campus universitario. Nutrición Clínica Y Dietética Hospitalaria, 44(1). <https://doi.org/10.12873/441yaguachialarcon>

- Elizalde L., Loján J. Riesgo cardiovascular mediante Escala Globorisk de docentes mayores de 40 años. Universidad Católica de Cuenca –Campus. Cuenca. 2022. Médico. Cuenca-Ecuador. Universidad Católica de Cuenca. 2023. [citado el DIA de MES de AÑO]. Disponible en: <https://dspace.ucaec.edu.ec/handle/ucacue/172>
- Roa, Y., Tenesaca, A., & Baculima Suárez, J. (2023). Dislipidemia y riesgo cardiovascular en pacientes con enfermedad renal crónica. *Revista Vive*, 6(18), 713-725. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v6i18.257>.
- Maravilla Arevalo, José Adán. Costa de Monterrosa, Mónica. Arévalo de Alvarado, Eugenia. Argueta de Cativo, Gloria Patricia. Estado Nutricional y riesgo cardiovascular en personal administrativo de la Universidad Dr. José Matías Delgado. Universidad Evangélica de el Salvador. 2017. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/325611757_Estado_nutricional_y_riesgo_cardiovascular_en_personal_administrativo_de_la_Universidad_Dr_Jose_Matias_Delgado/fulltext/5b18a4e10f7e9b68b424b11d/Estado-nutricional-y-riesgo-cardiovascular-en-personal-administrativo-de-la-Universidad-Dr-Jose-Matias-Delgado.pdf
- Rodríguez Avila Nuria. Envejecimiento: edad, salud y sociedad. Versión online ISSN2007-7459 versión impresa ISSN 16665. Vol. 17 No. 2 Villahermosa. en/abr: 2018. Disponible: <https://www.scielo.org/mx/pdf/hs/v17n2/2007-7459-hs-17-002-0087.pdf>.
- ALCER TURIA, Diccionario renal. <https://alcerturia.org/peso-corporal/>
- CDC. Acerca del índice de masa corporal de adultos. https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/index.html
- CDC. Acerca del índice de masa corporal para adultos. https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/index.html
- OMS. Directrices de la OMS sobre vivienda y salud. Resumen de orientación. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279743/WHO-CED-PHE-18.10-spa.pdf>
- OMS. Entornos laborales Saludables: Fundamentos y Modelo de la OMS. Contextualización, Prácticas y Literatura de Apoyo. 2010. iris.who.int/bitstream/handle/10665/44466/9789243500249_spa.pdf
- Alimentación sana OMS. Alimentación sana. 2018. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- OMS. Actividad física. 2024. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- OMS. Directrices de la OMS sobre actividad física y comportamientos sedentarios) 2021.

TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS PRODUCTIVOS

ITP

Instituto de Investigación e Innovación en
Tecnologías y Producción

DISEÑO CONCEPTUAL DE UNA APLICACIÓN DE GEOLOCALIZACIÓN Y MOVILIDAD DENTRO DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE LA UCSG

JULIA MARTHA MURGA TENEMPAGUAY



FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES
PROGRAMA DE HUMANIDADES

RESUMEN

El proyecto Diseño conceptual de una aplicación de geolocalización y movilidad dentro de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (UCSG) plantea la creación de un entorno digital basado en los principios del diseño universal, que integre funcionalidades útiles para facilitar la movilidad, orientación, acceso a información y participación en la vida universitaria de estudiantes con y sin discapacidad.

La propuesta busca transformar el campus académico en un espacio digital donde se reduzcan las barreras de diferencia y desigualdad. Para configurar la idea conceptual se aplica el modelo de diseño universal, con el propósito de garantizar que el resultado atienda tanto a las necesidades generales como a los requerimientos de estudiantes con discapacidad. Para el efecto, primero se aplica una encuesta de preguntas abiertas a una muestra de 392 estudiantes del primer ciclo (de un total de 2.295 ingresados en el semestre A-2024), para quienes el campus aún resulta desconocido, al igual que para los estudiantes con discapacidad visual. Posteriormente, se realizan entrevistas a profundidad a dos estudiantes con pérdida de visión del mismo semestre.

Tras considerar las necesidades de ambos grupos y las recomendaciones de expertos en accesibilidad digital y usabilidad, se elabora la representación visual de un prototipo de aplicación móvil mediante la plataforma Appsheet (Google). Esta, del tipo PWA (Aplicación Web Progresiva) sin código, permite desarrollar aplicaciones híbridas para iOS y Android. El producto final es un prototipo de visualización, susceptible de mejoras para una versión beta.

- **Palabras claves:** accesibilidad digital, diseño universal, movilidad, geolocalización, inclusión educativa

ABSTRACT

The project Conceptual Design of a Geolocation and Mobility Application within the Universidad Católica Santiago de Guayaquil (UCSG) proposes the

creation of a digital environment based on the principles of universal design, integrating useful functionalities to facilitate mobility, orientation, access to information, and participation in university life for students with and without disabilities.

The proposal seeks to transform the academic campus into a digital space where barriers of difference and inequality are reduced. To configure the conceptual framework, the universal design model is applied to ensure that the final outcome addresses both general needs and the specific requirements of students with disabilities. For this purpose, an open-ended survey was administered to a sample of 392 first-cycle students (out of a total of 2,295 enrolled in the A-2024 semester), for whom the campus remains unfamiliar, as it does for students with visual impairments. Subsequently, in-depth interviews were conducted with two students with vision loss from the same semester.

After considering the needs of both groups and the recommendations of experts in digital accessibility and usability, a visual representation of a mobile application prototype was developed using the Appsheet (Google) platform. This platform, a no-code Progressive Web Application (PWA), enables the development of hybrid applications for iOS and Android. The final product is a visualization prototype, subject to future improvements for the development of a beta version.

■ **Keywords:** *digital accessibility, universal design, mobility, geolocation, educational inclusion*

INTRODUCCIÓN

En Ecuador, al igual que en muchos otros países, las personas con discapacidad visual a menudo enfrentan barreras para acceder a la educación en general y mucho más a la educación superior debido a la falta de infraestructura adecuada y herramientas de apoyo. De un total de 17'938.265 habitantes en el país, el 2,62% de esa población presenta discapacidad. En cuanto al tipo de discapacidad prevalece la física con el 45,66%, le sigue la intelectual con el 23,12%, auditiva con el 14,12%, visual con el 11,54% y finalmente la psicosocial con el 5,55%. Sin embargo, el número de estudiantes con discapacidad matriculados en 2018 en Universidades y Escuelas Politécnicas fue de 5.917 (1.188 invidentes), lo que equivale alrededor del 1,29% de toda la población con discapacidad y el 0,03% de la población total de ecuatorianos (Conadis, 2023).

Y en el 2019, hubo 1.419 alumnos con discapacidad matriculados (147 invidentes) en Institutos Técnicos y Tecnológicos (Aguilera, como se citó en Conadis, 2021). La implementación de la aplicación móvil CAT-BAT en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil no solo aborda directamente esta

brecha de accesibilidad, sino que también refleja el interés de la institución por promover la inclusión y equidad. Al proporcionar una herramienta tecnológica innovadora que facilite la movilidad y la orientación en el campus, la universidad demuestra su compromiso con la diversidad y la accesibilidad para todos sus estudiantes, independientemente de sus capacidades físicas.

Las limitaciones en la movilidad y la falta de accesibilidad para personas con discapacidad visual en la UCSG se manifiestan en diversos desafíos que enfrentan estos individuos al navegar por el campus universitario. La ausencia de una infraestructura adecuada, señalización táctil y dispositivos de orientación específicos para personas con discapacidad visual limita su capacidad para moverse de manera autónoma y segura dentro del entorno universitario. Esto puede resultar en una experiencia educativa fragmentada y excluyente para estudiantes con discapacidad visual o incluso motriz, pues se ven impedidos de acceder plenamente a los recursos y servicios disponibles en la universidad y participar activamente en los programas y eventos propios de la vida universitaria, lo que podría ser considerado como una de las posibles causas del porqué un pequeño porcentaje de la población invidente accede a la educación superior.

La CAT-BAT (nombre tentativo de la aplicación) se propone como una posible solución para cubrir una necesidad fundamental y desatendida en el ámbito universitario: la accesibilidad para personas con discapacidad visual. Al centrarse en el desarrollo de una aplicación de geolocalización y movilidad adaptada específicamente a las necesidades de este grupo demográfico, el proyecto aborda directamente los desafíos que enfrentan al navegar por un entorno complejo y dinámico como es un campus universitario.

La adaptación de la APP a las características particulares de un grupo focal dentro de un espacio físico delimitado implica tomar consideraciones específicas recomendadas por los beneficiarios para diseño de las misma, ya que involucra directamente a los sujetos de estudio en la identificación de puntos de interés relevantes, la integración de información detallada sobre la ubicación de aulas, bibliotecas y servicios de apoyo, y la optimización de rutas accesibles y seguras en el campus para todas las personas que circulan dentro del espacio.

De esta forma, el objetivo general el proyecto es proponer el diseño conceptual de una aplicación de geolocalización y movilidad dentro del campus universitario para estudiantes que incluya funcionalidades innovadoras y responda a los principios de diseño universal. Para cumplir esta meta, primero se identifican y analizan las necesidades y preferencias de movilidad de estudiantes en el campus universitario, mediante una encuesta descriptiva, para determinar las funcionalidades generales que debe incluir la aplicación;

luego, se evalúan la percepción y preferencias de estudiantes con discapacidad visual, mediante entrevistas a profundidad, para incluir sus requerimientos en el diseño de la aplicación. Finalmente, se desarrolla el diseño conceptual de la aplicación CAT-BAT GPS basadas en los requerimientos específicos del grupo beneficiario con la integración de tecnologías emergentes como PWA (Aplicación Web Progresiva) y bajo el modelo de diseño universal.

ANTECEDENTES

El concepto de inclusión tiene un origen dicotómico, pues surge del término opuesto: “exclusión”, condición que, según Chuaqui, Mally y Parraguez (2016), se manifiesta en el impedimento para ingresar a un sistema social como el educativo y en “la dificultad para acceder a servicios o derechos fundamentales, como la salud, la educación”. Estos autores explican que los conceptos de exclusión-inclusión cobraron fuerza en Latinoamérica desde los años cincuenta, aunque “es durante los años 80’ desde donde se comienza a dar un nuevo enfoque al concepto de exclusión social”, con el diseño de políticas estatales para superarla.

En Ecuador, la inclusión en la educación superior se reconoce en la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), oficializada en 2010, cuyo artículo 12 establece principios como universalidad, igualdad, equidad, interculturalidad y no discriminación (LOES, 2010). En concordancia, los estatutos de la UCSG (2019) garantizan los derechos de las personas con discapacidad, y el Reglamento del Sistema de Evaluación Estudiantil (2023) ordena desarrollar políticas, programas y planes de acción inclusivos que promuevan el aprendizaje universal.

Estas normativas han incrementado el acceso a la educación superior de personas con discapacidad. Según el Consejo Nacional de Discapacidades (2021), entre 2015 y 2018 la matrícula en universidades y escuelas politécnicas superó los 5.500 estudiantes por año, mientras que en institutos técnicos y tecnológicos promedió 1.500. La mayoría corresponde a jóvenes entre 19 y 35 años, predominando la discapacidad física y visual. En el caso de la UCSG, al cierre del semestre A de 2024 se registraron 27 estudiantes con discapacidad, 14 de ellos con discapacidad física y 6 con discapacidad visual.

Sin embargo, Katarina Tomasevski (2004) advierte que “las estadísticas revelan mucho, pero esconden lo que realmente necesitamos saber”, por lo que propone garantizar el derecho a la educación a través de los criterios de asequibilidad, accesibilidad, aceptabilidad y adaptabilidad. Aun así, la inclusión sigue siendo un proceso lento e inconcluso, en gran parte debido a las tensiones entre las mayorías hegemónicas y los grupos minoritarios en

situación de discapacidad. Como señala Ocampo (2018), aunque el término inclusión aparece con frecuencia, su aplicación real es limitada.

Desde esta perspectiva, la universidad no es solo un espacio físico, sino un ente simbólico que dialoga y participa en la sociedad. De ahí la necesidad de incorporar herramientas tecnológicas que faciliten la comunicación directa con estudiantes con discapacidad visual, en lugar de depender únicamente de procesos largos de concienciación. En este contexto, emergen como clave conceptos como accesibilidad tecnológica y digital.

La discapacidad ha aprovechado la tecnología para reducir brechas; del mismo modo, las universidades disponen de recursos digitales para transformarse en “espacios virtuales” capaces de interactuar con sus estudiantes sin recurrir a sistemas altamente complejos. Tecnologías emergentes como inteligencia artificial, machine learning o realidad aumentada permiten dotar al entorno universitario de nuevas capacidades comunicativas.

En este marco, la categoría de “espacio digital” se vincula con la definición de accesibilidad digital: “Una página o sitio web es accesible cuando sus contenidos informativos o servicios están disponibles para cualquier persona” (Ferrer, Prieto y Sánchez, 2011). Para Carreras (2008, como se citó en Ferrer, Prieto y Sánchez, 2011), la accesibilidad implica garantizar que cualquier persona pueda acceder al contenido web sin restricciones derivadas de edad, condición física, entorno, dispositivo o idioma.

Asimismo, la norma ISO 9241 y la Guía de evaluación heurística destacan la importancia de la accesibilidad y la usabilidad en relación con el diseño universal. Ron Mace, fundador del Centro para el Diseño Universal, lo definió como un modelo que beneficia a todas las edades y capacidades, al generar entornos y productos utilizables por el mayor número de personas posible (Alba-Pastor, Sánchez & Zubillaga, 2019). En este sentido, Hernández (2011) señala que el diseño para todos constituye un reto creativo y ético cuyo objetivo es garantizar igualdad de oportunidades.

Por tanto, la discapacidad se traslada del individuo al entorno, pues “si un individuo no tiene posibilidad de acceder por sí mismo a un edificio, no es porque esté discapacitado, sino que el propio edificio es el que lo está” (Alba-Pastor, Sánchez & Zubillaga, 2018, p. 6). Tal como lo resume la Declaración de Estocolmo de EIDD (2004): “El buen diseño capacita, el mal diseño discapacita”.

La visión del diseño universal es altamente relevante para la configuración del presente proyecto, pues el diseño de una propuesta para generar una aplicación móvil de orientación dentro de un campus universitario no solo debería basarse en necesidades y requerimientos de un grupo específico (PCDV), sino que debería estar orientada a beneficiar a una población mayor, más diversa,

sin distinción de condiciones físicas, psicológicas, cognitivas, económicas, sociales o culturales, pues el propósito, desde la visión del diseño universal, es que una aplicación o entorno digital sea accesible ‘para todas las personas’ en igualdad de oportunidades.

Vale la pena recordar lo que ya antes se había planteado: la idea de concebir a la universidad como un espacio común, compartido, vivo y no solo físico sino también un ‘espacio digital’ omnipresente para toda su comunidad. No olvidar que la palabra *universitas* fue creada –tal vez por Cicerón–, con el sentido de ‘totalidad’ y deriva de *universum*: ‘reunido en un todo’ (Chuaqui, 2020).

DESARROLLO

La metodología de investigación tiene un enfoque cualitativo basado en un estudio de caso, utilizando encuestas con preguntas abiertas y entrevistas a profundidad, en diálogo con la teoría fundamentada. La encuesta permite levantar una estadística descriptiva que presenta evidencias de manera clara para su interpretación. Se trata de un estudio exploratorio-descriptivo que busca caracterizar la movilidad y orientación en el campus universitario de la UCSG.

En el inicio de la investigación se aplicó una encuesta a 392 estudiantes del primer ciclo de la UCSG en el semestre A-2024 (abril-agosto), sin distinción de cualidades particulares, con el fin de identificar las funcionalidades básicas que debe incluir la aplicación. En la segunda parte, el estudio de casos se centra en documentar las experiencias de movilidad y percepción de usabilidad móvil de dos estudiantes con discapacidad visual (inscritas en el mismo semestre). A partir de entrevistas a profundidad se realiza la codificación de conceptos útiles para el diseño de la propuesta final.

Además, se incorporan recomendaciones de personas expertas en accesibilidad digital y usabilidad con el fin de incluir criterios técnicos en el diseño conceptual. Se complementa este proceso con una cartografía básica del campus elaborada mediante observación directa, donde se registran rutas frecuentes y obstáculos identificados por personas con discapacidad visual.

La encuesta se aplicó en dos modalidades: en línea, a través de Google Forms (con una tasa de respuesta del 15%), y presencial, a seis cursos con un promedio de 40 estudiantes cada uno (100% de respuesta). Dado que en el semestre A-2024 se matricularon 2.296 estudiantes en primer ciclo (Coordinación de Admisión, 2024), el cálculo de muestra se estableció en 329 estudiantes con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. La muestra se amplió a 392 respuestas para enriquecer la diversidad de datos.

En cuanto al estudio de casos con entrevistas a profundidad y guía de observación, se trabajó con Julissa C. (25 años, Pedagogía de los Idiomas Nacionales

y Extranjeros, Facultad de Artes y Humanidades) y María Fernanda J. (19 años, Psicología Clínica, Facultad de Psicología, Educación y Comunicación). Finalmente, se realizaron entrevistas semiestructuradas a dos expertos: Alejandro Arellano, consultor en nuevos negocios de MapVX y desarrollador de Lazarillo App para PCDV, y Milton Sancán, docente de la UCSG y especialista en usabilidad y experiencia de usuario. Asimismo, en agosto de 2024 se aplicó la técnica de observación directa, apoyada en Google Maps, para verificar puntos de interés y sitios clave del campus universitario.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la encuesta se agrupan de acuerdo a las dimensiones pertinentes con el estudio. En la dimensión experiencia, se encuentra que el modo de movilización preferente es bus, eso significa que la mayoría de los estudiantes sondeados circulan a pie desde su ingreso al campus hasta su respectiva facultad, recorrido que generalmente le toma entre 5-10 minutos. Sobre puntos de interés, puntos de encuentro, zonas de mayor concurrencia los resultados ponen en primer lugar a la Biblioteca General, un espacio que brinda, además de libros y acceso a bibliotecas virtuales, acceso a internet, computadoras, cubículos de estudio, mesas de trabajo, en un ambiente climatizado. También está la Plaza Qatar, un patio de comidas rodeado por servicios de alimentos: U-Bar, Sweet & Coffee, Tropi Burger, Naturissimo, Pizza Hut, Rústica Grill y BBQ & Grill). Hay que indicar que además de estos lugares, hay estudiantes que mencionaron al Barrio San Pedro y el puente de la Metrovía (donde también hay locales de servicios), aunque estos sitios están fuera del campus universitario.

En relación a dificultades y necesidades, la mayoría de los estudiantes que recién ingresan a la universidad (53,57%) asegura que (sí y ocasionalmente) ha experimentado dificultades para encontrar áreas administrativas y académicas, departamentos o incluso aulas dentro de la universidad. Eso se contrapone con el resultado del ítem relacionado con ubicación de zonas comunes, puntos de encuentro o servicios como el patio de comidas y los bancos, pues a un 38,52% le resulta muy fácil y a otro 36,22% fácil hallar estos sitios.

Las barreras y desafíos que los estudiantes experimentan al circular en el campus, son las distancias largas, desconocimiento de ubicaciones de sitios, edificios con varios niveles, falta de señalización y un mapa del campus, tránsito vehicular con alta velocidad, concentración de personas en zonas comunes. Para resolver la falta de información, los estudiantes recurren a preguntas a un compañero de niveles superiores o a los guardias de seguridad. Para orientarse los estudiantes recurren a terceras personas, ya sean compañeros de niveles superiores o guardias de seguridad.

También se introdujeron ítems para medir la percepción de los estudiantes frente a la adaptación de las instalaciones para casos de discapacidad. El 61,73% considera que los caminos peatonales dentro de la universidad son accesibles para personas con algún tipo de discapacidad física o visual.

Finalmente, se obtuvieron resultados que aportaron datos específicos sobre la usabilidad de dispositivos y aplicaciones móviles de los estudiantes. Se reafirmó que la mayoría hace uso de teléfonos inteligentes y también que la mayoría está de acuerdo con que la universidad implemente una aplicación móvil personalizada y propia que sirva para mejorar la movilidad y orientación en el recinto, e incluso se hacen recomendaciones de opciones y funciones para el diseño de la APP.

En relación a la experiencia de las personas con discapacidad visual, se recurre a un texto narrativo para transmitir las emociones, sensaciones y despertar la sensibilidad sobre el tema de la discapacidad en entornos universitarios, a partir del estudio de casos de dos PCDV inscritas en la UCSG: Julissa C. (25 años) y María Fernanda J. (19 años).

Texto narrativo: Es día de examen en la universidad, Julissa sube al cuarto piso (último) del edificio principal de la Universidad. Llega por el ascensor guiada de la mano de su padre, quien la deja en el pasillo junto a unas compañeras. Luego de una breve conversación (de pie) con sus compañeras y con una profesora que la saluda, el salón en el que ella rendirá su prueba ha sido desocupado. El grupo de su clase ingresa rápidamente a la sala dejando atrás a Julissa. Ella se queda parada en la mitad del pasillo frotando con los dedos el mango de su bastón, hasta que (luego de 5 minutos) una solidaria compañera sale al pasillo para tomarla del brazo, ayudarla a entrar y ubicarse en un espacio de trabajo.

En otro día ordinario de clases, en el parqueo de los exteriores de la facultad de Psicología, Educación y Comunicación, María Fernanda Jumbo se enruta en el sendero que sabe que la llevará a las aulas de las clases de Psicología Clínica. Sin embargo, esta vez no cuenta con el acompañamiento de nadie, pues ella confía en su autonomía. Está a pocos metros de arribar a su destino, pero en la ruta aparece un obstáculo: un poste que ella no percibió a tiempo y por poco el tropiezo y golpe la derriban, pero enhorabuena sus manos no tocaron el piso. No obstante, María Fernanda recuerda este accidente como unas de sus primeras anécdotas como estudiante recién ingresada a la UCSG, en el semestre A 2024. Hoy casi ya no tropieza, pues confiesa que tiene “una memoria fotográfica”, que le permite recordar identificadores claves en su recorrido.

Al conocer los casos de estas dos estudiantes, es inevitable recordar esta frase: ‘El buen diseño capacita, el mal diseño discapacita’. Pero aquellas rutinas cotidianas que para estudiantes normovisuales parecen tan banales y de poco esfuerzo, para Julissa y María Fernanda pueden convertirse en un gran desafío.

Ambas no solo tienen en común ser dos de las seis personas con discapacidad visual que estudian el semestre A-2024 en la UCSG. En ellas también se repite, con ciertos matices particulares, la inseguridad de desplazarse dentro del campus universitario.

A pesar de que ambas son muy autónomas e independientes, su capacidad de resiliencia requiere de un mecanismo de acompañamiento para moverse dentro del campus y participar plenamente de la vida universitaria tal como lo hacen sus compañeros. A continuación, se destacan las principales categorías de conceptos que persisten en los discursos de Julissa y María Fernando en relación con la dimensión de la orientación dentro del campus universitario.

Memoria: Tanto María Fernanda, quien presenta un 55% de discapacidad visual como Julissa, quien tiene un 100% de pérdida de visión, recurren a la memoria a largo plazo para grabarse las rutas de movilización desde que llegan a la universidad hasta sus respectivas aulas. “Yo utilizo generalmente la metrovía e ingreso por la entrada principal de la universidad, hasta el parqueo donde hacen las ferias, de allí sé que debo avanzar recto hasta mi facultad que es una de las que queda atrás”, relata María Fernanda, quien afirma: “yo tengo memoria fotográfica, trato de recordar qué hay en una ruta”. Julissa reseña: “Memoricé ya ese camino (la ruta hasta su facultad, ubicada en el tercer piso del edificio principal) y yo sé. Por ejemplo, estoy pendiente, ahí voy a contar 15 pasos por acá, o sea yo ya ya tengo como ese esa ubicación geográfica en mi cabeza y ya sé dónde están las escaleras y de ahí que tengo que virar, llegó a la parte de arriba de la escalera y giro hacia la derecha y encuentro el siguiente piso y así”.

Ayuda: Para orientarse, Julissa y María Fernanda se apoyan en personas que estudian en sus mismos cursos. La primera también se acompaña a veces de su papá, con quien sí se atreve a ir al patio de comidas; mientras que la segunda dice que hay una amiga de su paralelo que pasa mucho tiempo en la universidad y es ella quien la lleva de un punto a otro. En el caso de Julissa utiliza bastón, en cambio María Fernanda no.

La categoría de autonomía está ligada a la de navegación móvil para las dos estudiantes. Pues mediante las opciones que ofrece su dispositivo móvil le permiten desarrollar actividades académicas o cotidianas de forma más autónoma. Una usa un dispositivo iPhone, mientras que la otra usa un teléfono Android. En el caso de Julissa se ayuda con la herramienta de Voice Over que ofrece el sistema operativo iOS, el cual considera que es más preciso como lector de teléfono. María Fernanda, que tiene solo un porcentaje de discapacidad visual, está siempre pendiente de su teléfono, incluso se autodenomina como una persona que domina la comunicación móvil, redes sociales y otras tecnologías emergentes.

Geolocalización: En el caso de Julissa utiliza Lazarillo APP para orientarse, incluso prefiere esta aplicación que Google Maps, pero admite que su papá, quien suele acompañarla a la universidad, sí la utiliza. En cambio, María Fernanda siempre usa Google Maps para orientarse en cualquier lugar, incluso dice que ella domina esta aplicación y ayuda a su familia en la calle cuando buscan una dirección.

Accesibilidad digital: Julissa usa en su teléfono Voice Over, lector de pantalla del teléfono móvil; ella considera que esta función es bastante precisa con la información que describe. En cambio, María Fernanda no emplea mucho los lectores de pantalla, pero sí las opciones para aumentar el tamaño de visualización de textos para poder mejorar su acceso a los contenidos.

Exclusión: Hay que destacar que esta palabra nunca apareció en el discurso de ambas estudiantes. Fue la entrevistadora la que introdujo el término en la pregunta: ¿has sentido haber sido excluido(a) de ciertas oportunidades o servicios en el campus? Ambas dijeron que no, que por el contrario el cuerpo docente y administrativo ha atendido sus requerimientos, y más bien han sentido calidez en las relaciones interpersonales y humanas dentro de la institución. No obstante, admiten que precisamente las barreras del entorno físico les impide participar de eventos o actividades al aire libre o que se desarrollan en otras facultades ajenas a las suyas.

Julissa y María Fernanda están de acuerdo con que la UCSG pueda implementar una APP móvil para mejorar la movilidad y orientación, algo que sería muy útil y valorado por ellas, pues les permitirían no solo guiarse mejor en el amplio campus sino también estar al tanto de las actividades de la U.

Expertos también aportan recomendaciones. Alejandro Arellano (MapVX), asesor de negocios de MapVX (desarrollador de la aplicación de movilidad y orientación Lazarillo APP) y quien además es no vidente, enfatiza conectividad, inclusión y personalización, proponiendo la digitalización de mapas interiores y exteriores, alertas audibles de obstáculos, gratuidad, multilingüismo y alta precisión en la localización. Por su parte, Milton Sancán (UCSG), es docente de la UCSG y experto en diseño de entornos digitales, sugiere estudios previos participativos, simplificación de textos, uso de colores sólidos, interfaces minimalistas, integración de inteligencia artificial y testeo de usabilidad, destacando a Google como aliado clave para mapear zonas extensas.

Para levantar una cartografía del campus de la UCSG, se realizó un recorrido aplicando la técnica de observación directa se levantó la siguiente información de puntos de interés y su respectiva ubicación en un plano. En exteriores se detectaron un total de al menos 24 puntos de interés, en las que se incluyen los edificios de cada una de las facultades de la UCSG, además de otras áreas

administrativas y de servicios educativos y de salud; también la Plaza Qatar (que reúne los locales de comida) y playas de parqueos.



Figura 1. Plano de edificios administrativos de la UCSG



Figura 2. Plano de otros puntos de interés y servicios de la UCSG

PROPUESTA Y BENEFICIOS ESPERADOS

Cat-bat es una aplicación móvil que cubre las necesidades de movilidad y orientación para la comunidad universitaria dentro del campus de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG) y además ofrece servicios útiles para promover su participación activa en la vida cotidiana de la institución, sin

limitaciones de condiciones física, psicológicas, cognitivas o sociales, pues ha sido creada bajo los principios del diseño universal ‘para todos’.

Su objetivo general es ofrecer un servicio de movilidad y orientación dentro del campus universitario mediante una aplicación móvil para la comunidad de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Para lo cual se proporciona un mapa digital de la universidad con sus respectivos puntos de interés con ubicación precisa en distintas capas, según su categoría, con información adicional de cada uno de los puntos o ubicaciones de interés; se recomiendan rutas de preferencia con alertas de voz integradas del mismo sistema operativo nativo del móvil (Voice Over o Talkback), se brinda información útil de eventos y actividades de la agenda universitaria en tiempo real mediante un calendario integrado en la APP; además ofrece un recorrido 360 por las facultades de la universidad, con un metadata alimentado con contenidos textual, auditivos y visuales que permitan a los estudiantes conocer las instalaciones. El tour 360 puede alimentarse con IA para generar descripciones auditivas para personas no videntes.

Desarrollador: Plataforma de PWA (Aplicación Web Progresiva) AppSheet, que permite “crear Apps o aplicaciones para realizar muchas tareas desde varios dispositivos entre ellos teléfonos móviles, tablets, Pc o Computadoras” (Aragón, 2024). Esto permite que la aplicación sea compatible con los dos sistemas operativos usuales en los teléfonos de los estudiantes: iOS y Android.

Otra de las facilidades de esta plataforma es que permite vincular directamente hojas de cálculo con la data previamente ingresada, y el software automáticamente y de forma intuitiva organiza los datos y los presenta, pero el diseñador finalmente puede disponer de cambios y modificaciones en el modo edición. Hay que destacar que AppSheet permite integrar entre sus funciones aplicaciones de la familia de API Google, entre las que está Google Maps.

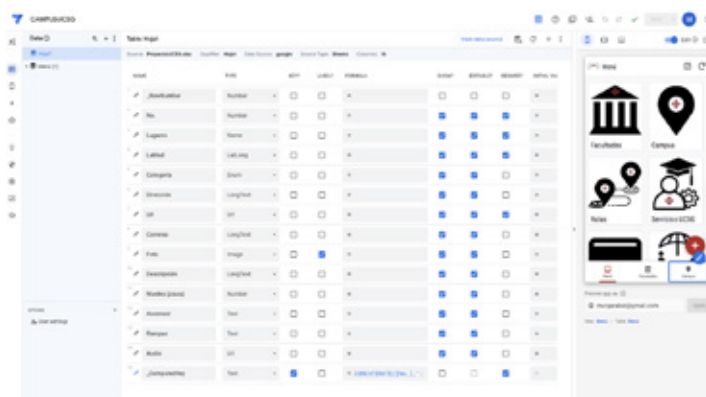


Figura 3. Entorno de trabajo de AppSheet para el desarrollo de la APP cat-bat

Los puntos de interés se agruparon en cuatro categorías: facultades, servicios educativos, servicios de alimentación, bancos-cajeros, rutas, eventos y tour 360 los cuales tienen su respectivo menú de opciones. Dentro de cada una de las facultades, se puede detallar información y descripción específica que aporte datos útiles.

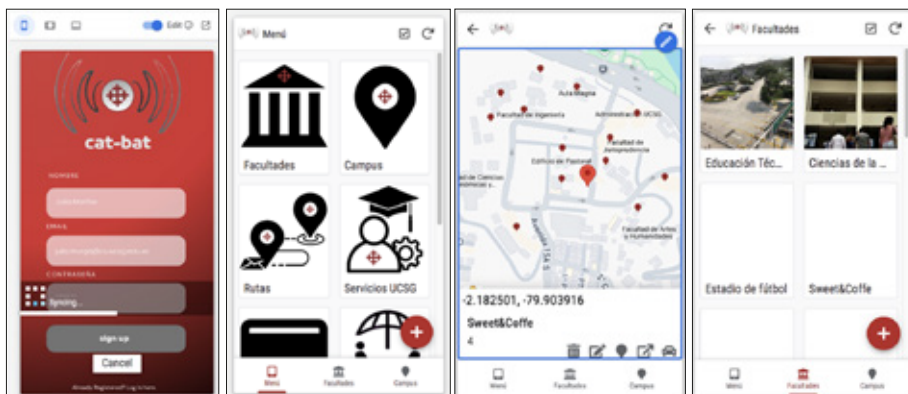


Figura 4. Visualización de prueba de la página de inicio y del menú de navegación de la aplicación.

La mayoría de los estudiantes indicaron en la encuesta que prefieren una aplicación móvil personalizada de la universidad e incluso las estudiantes con pérdida de visión indicaron que sería recomendable que se ingrese con cuentas personales para poder ajustar configuraciones a cada gusto. Por eso se propone una pantalla de inicio para registro de usuario con la cuenta institucional.

Para la creación de mapa del campus, se usa la plataforma de Google Maps con las coordenadas exactas de puntos de interés, pues en la versión pública hay puntos que no corresponden a su ubicación original.

A partir del punto anterior se puede crear con más precisión rutas preferidas predeterminadas dentro del campus, que puedan incluir alertas de obstáculos y barreras arquitectónicas, puntos de ubicación exacta de rampas y ascensores, ubicaciones de puntos de interés. Incluso en la aplicación de AppSheet cada usuario puede personalizar y crear su propia ruta, de tal forma que quede almacenada en la aplicación.

Finalmente, a la aplicación se puede añadir un valor agregado en el menú de contenidos: un tour virtual 360 de cada una de las facultades con metadatos para alimentar la información de los entornos de tal manera de lectores de voz integrados puedan describir los espacios que aparecen en las imágenes, las cuales a su vez pueden ser cargadas en la aplicación de las API Google o Street View Maps.

La implementación de Cat-bat en la UCSG no solo beneficia a estudiantes con alguna discapacidad, sino que también puede tener un impacto positivo en la comunidad en general. Al servir como un modelo de buenas prácticas en accesibilidad, la universidad puede inspirar a otras instituciones educativas y organizaciones a seguir su ejemplo, promoviendo una mayor inclusión en la educación superior.

REFERENCIAS

- Alba-Pastor, Sánchez & Zubillaga (2018) .Un modelo teórico práctico para una educación inclusiva de calidad. *Revista Participación Educativa*, 9(15), 59-78. Ministerio de Educación y Formación Profesional. <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/dam/jcr:c8e7d35c-c3aa-483d-ba2e-68c22fad7e42/pe-n9-art04-carmen-alba.pdf>
- Aragónés, M. (2024, enero). ¿Qué es AppSheet y para qué se utiliza? AppSheet. <https://appsheet.es/que-es-appsheet-y-para-que-se-utiliza/>
- Asamblea Nacional. (2010). Ley Orgánica de Educación Superior. Registro Oficial del Ecuador.
- Asamblea Nacional. (2012). Ley Orgánica de Discapacidades. Registro Oficial del Ecuador.
- Borja, L. (2018). La universidad ecuatoriana como entorno inclusivo: El derecho a una educación integral. *Revista Espacios*, 40(8), 1-9. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n08/a19v40n08p09.pdf>
- Chuaqui, J., Mally, D., & Parraguez, R. (2016). El concepto de inclusión social. *Revista de Ciencias Sociales*, 69, 153-172. <https://doi.org/10.22370/rcs.2017.69.927>
- Chuaqui, J. B. (2020). Acerca de la historia de las universidades. *Revista Chilena de Pediatría*, 73(6), 583-585. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062002000600001>
- Conadis. (2021). Guía de buenas prácticas en el ámbito de la discapacidad para la educación superior. Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades. <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/06/GUIA-DE-BUENAS-PRACTICAS-EN-EL-AMBITO-DE-LA-DISCAPACIDAD-PARA-LA-EDUCACION-SUPERIOR.pdf>
- Conadis. (2023, 29 de noviembre). Estadísticas de discapacidad. Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades. <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>
- Ferrer, M., Prieto, C., & Sánchez, J. (2011). ¿Una sociedad de la información en igualdad de condiciones? Evaluación al grado de inclusión social-digital que ofrecen las TIC desde la perspectiva de la usabilidad y la accesibilidad. *Quórum Académico*, 8(16), 23-45. Universidad del Zulia.

- Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa* (2.ª ed.). Ediciones Morata.
- Hernández, J. (2011). *Accesibilidad universal y diseño para todos: Arquitectura y urbanismo*. Fundación ONCE para la cooperación e inclusión social de personas con discapacidad & Fundación Arquitectura COAM. Ediciones de Arquitectura.
- García, M., & Ortega, I. (2010). Atención a la e-accesibilidad y usabilidad universal en el diseño formativo. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 36, 89-99. <https://www21.ucsg.edu.ec:2653/es/ereader/ucsg/95939?page=3>
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de Oportunidades, no Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad (LION-DAU). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 289, 3 de diciembre de 2003.
- Linares, J. (2018, noviembre). *Accesibilidad espacial e inclusión social: Experiencias de ciudades incluyentes en Europa y Latinoamérica*. Ponencia presentada en la 8.ª Conferencia Latinoamericana y Caribeña de Ciencias Sociales, Buenos Aires. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. https://www.clacso.org.ar/conferencia2018/presentacion_ponencia.php?ponencia=2018412202340-7357-pi
- Lozano de Poo, J. M. (2021). *La imposición del espacio digital: Arquitectura y espacialidad*. *Bitácora Arquitectura*, 46, 45-56. UNAM.
- Ocampo, J. C. (2018). *Discapacidad, inclusión y educación superior en Ecuador: El caso de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 12(2), 97-114. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782018000200097>
- Suárez, R., & Chávez, I. (2023). *El derecho a la educación superior de personas en situación de discapacidad sensorial* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9451/1/T4138-MDH-Suarez-El%20derecho.pdf>
- Tomasevski, K. (2004). *Indicadores del derecho a la educación*. *Revista Instituto Interamericano de Derechos Humanos*, 40, 23-45.
- Urra, E., Núñez, R., Retamal, C., & Jure, L. (2014). *Enfoques de estudio de casos en la investigación de enfermería*. *Ciencia y Enfermería*, 20(1), 131-142. <https://doi.org/10.4067/S0717-95532014000100012>
- Yunga Tonato, M. (2022). *Inclusión de personas con discapacidad en la educación superior* [Tesis de grado, Universidad XYZ].

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA PARA LA EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD EN EDIFICACIONES UCSG

**GALO ENRIQUE CORNEJO GÓMEZ
JOSÉ MIGUEL ERAZO AYÓN**



**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE COMPUTACIÓN**

RESUMEN

La creciente preocupación mundial por la sostenibilidad y el cambio climático ha impulsado a las instituciones educativas a replantearse la manera en que gestionan sus recursos energéticos. El sector de la construcción es responsable de una proporción significativa del consumo de energía y de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (IPCC, 2022), lo que hace indispensable la adopción de medidas innovadoras en los edificios universitarios, los cuales concentran altos niveles de consumo en aulas, laboratorios, oficinas y espacios comunes.

En este contexto, la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG) enfrenta el reto de optimizar sus recursos energéticos y reducir su huella ambiental. A pesar de la existencia de normativas nacionales en materia de eficiencia energética (Ministerio del Ambiente, 2021), aún persisten prácticas tradicionales y sistemas de gestión limitados que generan un uso poco eficiente de la energía. Por ello, se propone la implementación de un Sistema de Gestión Energética (SGE) basado en tecnologías emergentes como el Internet de las Cosas (IoT) y el análisis de Big Data.

El proyecto busca monitorear el consumo en tiempo real, identificar patrones y anomalías, y ofrecer recomendaciones para la optimización del uso de recursos. Se espera lograr una reducción significativa de los costos operativos, un ambiente más confortable para la comunidad universitaria y una contribución directa al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 9, 11, 12 y 13). Además, se pretende que esta experiencia sea replicable en otras universidades de Ecuador y América Latina.

- **Palabras clave:** eficiencia energética, IoT, Big Data, sostenibilidad, universidades, gestión energética

ABSTRACT

The growing global concern for sustainability and climate change has led educational institutions to reconsider the way they manage their energy resources. The building sector accounts for a significant share of global energy consumption and greenhouse gas emissions (IPCC, 2022), which highlights the urgent need for innovative measures in university facilities, where high levels of consumption are concentrated in classrooms, laboratories, offices, and common areas.

In this context, the Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG) faces the challenge of optimizing its energy resources and reducing its environmental footprint. Despite the existence of national regulations on energy efficiency (Ministerio del Ambiente, 2021), traditional practices and outdated management systems still prevail, resulting in inefficient energy use. To address this challenge, this work proposes the development and implementation of an Energy Management System (EMS) based on emerging technologies such as the Internet of Things (IoT) and Big Data analytics.

The project aims to monitor energy consumption in real time, identify patterns and anomalies, and provide recommendations for optimization. The expected outcomes include a significant reduction in operating costs, the creation of a more comfortable environment for students, faculty, and staff, and a direct contribution to the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs 9, 11, 12, and 13). Moreover, this initiative seeks to provide a replicable model that can serve as a benchmark for other higher education institutions in Ecuador and across Latin America.

- **Keywords:** *energy efficiency, IoT, Big Data, sustainability, universities, energy management*

INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad energética en instituciones educativas es un tema prioritario debido al impacto del cambio climático y al creciente consumo de recursos. El sector de la construcción representa cerca del 40% del consumo energético global y más de un tercio de las emisiones relacionadas (IPCC, 2022), lo que evidencia la necesidad de estrategias que reduzcan la demanda eléctrica y promuevan un uso eficiente de los recursos. En este escenario, las universidades tienen un papel estratégico por su elevado consumo energético y por ser espacios donde se desarrollan y difunden tecnologías innovadoras (García-Sanz et al., 2020; Santana et al., 2020).

La Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG) refleja esta problemática, ya que su consumo energético responde a patrones tradicionales,

con altos costos operativos y una creciente huella de carbono institucional. La falta de sistemas tecnológicos de monitoreo y control limita la optimización de recursos y retrasa la adopción de buenas prácticas ambientales (Khatod, Mishra & Ghosh, 2019).

Ante esta realidad, el proyecto propone implementar un **Sistema de Gestión Energética (SGE)** basado en el **Internet de las Cosas (IoT)** y el **análisis de Big Data**, tecnologías que permiten recopilar y procesar datos en tiempo real para identificar patrones de consumo y reducir ineficiencias (Atzori et al., 2010; Chen, Mao & Liu, 2014). Más allá del ahorro económico, la propuesta se alinea con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 9, 11, 12 y 13)** y fortalece la cultura universitaria de sostenibilidad, al tiempo que ofrece a los estudiantes oportunidades de formación práctica en tecnologías emergentes.

En síntesis, la implementación de un SGE en la UCSG no solo contribuirá a la reducción del consumo energético y las emisiones de carbono, sino que también consolidará a la universidad como referente nacional en sostenibilidad. Este modelo puede ser replicado en otras instituciones educativas del país y de América Latina, generando un impacto positivo tanto en la gestión de recursos como en la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo sostenible.

ANTECEDENTES

La eficiencia energética en edificaciones universitarias se ha consolidado como una prioridad global frente al cambio climático, dado que los edificios representan cerca del 40 % del consumo energético total y más de un tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero (IPCC, 2022). Los Sistemas de Gestión Energética (SGE), especialmente bajo la norma ISO 50001, se han convertido en herramientas efectivas para reducir el consumo, optimizar recursos y fomentar la sostenibilidad en instituciones educativas (Rodríguez et al., 2020; Li et al., 2021). La integración de tecnologías emergentes, como el Internet de las Cosas (IoT) y el análisis de Big Data, permite monitorear variables en tiempo real y procesar grandes volúmenes de información, generando ahorros energéticos de entre 15% y 25% en campus universitarios (Atzori et al., 2010; Chen, Mao & Liu, 2014; Wang et al., 2020; Gupta, Smith & Johnson, 2023).

En América Latina, algunas universidades han implementado iniciativas de “campus inteligentes” que automatizan la climatización, iluminación y monitoreo ambiental, aunque la adopción es desigual por limitaciones presupuestarias y técnicas (Santana et al., 2020). En Ecuador, a pesar de existir normativas que promueven la eficiencia energética (Ministerio del Ambiente,

2021), la implementación en educación superior es limitada, generando un desfase entre la regulación y la práctica institucional.

Diversos estudios han destacado que el éxito de los SGE no depende únicamente de la tecnología, sino también de la participación activa de la comunidad universitaria. La sensibilización de estudiantes, docentes y personal administrativo sobre hábitos de consumo y eficiencia energética es un componente clave para garantizar resultados sostenibles y permanentes (Zhang et al., 2019). Asimismo, la capacitación técnica del personal encargado del mantenimiento y operación de los sistemas energéticos asegura un aprovechamiento óptimo de las herramientas disponibles y minimiza riesgos de fallos operativos.

Por otra parte, la adopción de un enfoque integral que combine infraestructura moderna, tecnologías inteligentes y estrategias de gestión energética puede posicionar a las universidades como referentes en sostenibilidad. Instituciones que han implementado modelos de este tipo reportan beneficios no solo económicos, por la reducción de costos operativos, sino también sociales y ambientales, al disminuir la huella de carbono y generar conciencia sobre el uso responsable de los recursos (Gupta, Smith & Johnson, 2023). Esto resalta la oportunidad que tiene la UCSG para desarrollar un modelo de gestión energética innovador, replicable y adaptado a sus necesidades institucionales.

DESARROLLO

El proyecto de implementación de un Sistema de Gestión Energética (SGE) en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG) se diseñó bajo un enfoque metodológico mixto, integrando procedimientos cuantitativos y cualitativos para garantizar una comprensión amplia del consumo energético y sus posibles optimizaciones. El desarrollo se estructuró en varias fases interrelacionadas que abarcan desde el diagnóstico inicial hasta la evaluación de impacto y la formulación de recomendaciones.

DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO INICIAL

El punto de partida fue la **evaluación de los patrones de consumo energético** en las edificaciones seleccionadas de la Facultad de Ingeniería. Se recopilieron datos históricos de facturación eléctrica y se aplicaron mediciones directas para establecer una línea base. Este diagnóstico permitió identificar el **Edificio B como el mayor consumidor de energía**, representando aproximadamente el 70% del consumo total, frente al 30% del Edificio A. Estos hallazgos iniciales fueron clave para definir prioridades de intervención.

3.2 Implementación de infraestructura IoT

Con base en el diagnóstico, se procedió a instalar una red de sensores IoT en puntos estratégicos de las edificaciones. Estos dispositivos recopilaron información en tiempo real sobre variables como:

- Consumo eléctrico por circuitos.
- Condiciones ambientales (temperatura, humedad).
- Niveles de iluminación.
- Ocupación de espacios.

La conectividad de los dispositivos se garantizó mediante protocolos estándar (Wi-Fi y ZigBee), lo que facilitó su integración en una plataforma centralizada. Esta fase presentó algunos retos técnicos relacionados con compatibilidad de sistemas existentes y estabilidad de la red, que fueron resueltos con configuraciones adicionales.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS CON BIG DATA

Los datos recopilados por los sensores fueron procesados en una plataforma de Big Data que incorporó algoritmos de minería de datos y técnicas de aprendizaje automático. El objetivo fue identificar patrones de consumo, detectar anomalías y prever tendencias de uso energético. Entre los hallazgos más relevantes destacan:

- Aumento del consumo en determinados días de la semana (lunes, martes y jueves).
- Correlación entre temperaturas elevadas y mayor uso de sistemas de climatización.
- Picos inusuales de consumo durante eventos especiales en el campus.

El uso de Big Data no solo permitió analizar grandes volúmenes de información en tiempo real, sino también generar reportes históricos que facilitan la planificación estratégica.

DISEÑO DEL TABLERO DE CONTROL INTERACTIVO

Uno de los principales productos del proyecto fue el desarrollo de un **tablero de control digital** que permite a los administradores y usuarios finales visualizar en tiempo real el estado del consumo energético en cada edificación. El tablero incluye:

- Gráficos dinámicos de consumo diario, semanal y mensual.
- Alertas automáticas ante anomalías o picos de consumo.

- Recomendaciones basadas en modelos predictivos.
- Comparación del consumo entre diferentes edificaciones y periodos.

Este recurso se diseñó con una interfaz accesible y amigable, utilizando herramientas de visualización como Power BI, lo que facilita su adopción por parte de usuarios no especializados en análisis de datos.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y GENERACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS

Para medir la efectividad del SGE, se compararon los consumos energéticos antes y después de la implementación piloto. Aunque el período de observación fue corto, se evidenciaron **reducciones iniciales del consumo energético cercanas al 10%**, atribuibles a la optimización del uso de equipos y sistemas de climatización.

Paralelamente, se elaboró una Guía de Buenas Prácticas en Gestión Energética, que recoge recomendaciones prácticas como:

- Uso de luminarias LED en todas las aulas y laboratorios.
- Ajuste periódico de termostatos y mantenimiento preventivo de sistemas HVAC.
- Estrategias de desconexión programada de equipos fuera del horario académico.
- Promoción de la concienciación energética en estudiantes y personal docente.

Esta guía constituye un recurso transferible que puede aplicarse en otras facultades de la UCSG e incluso en instituciones externas.

FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA

Un componente transversal del proyecto fue la **capacitación de estudiantes, docentes y personal administrativo** en el uso del tablero de control y en la adopción de prácticas sostenibles. Se organizaron talleres y charlas de sensibilización que no solo fortalecieron las competencias técnicas en IoT y Big Data, sino que también contribuyeron a consolidar una cultura de sostenibilidad en la comunidad académica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La implementación piloto del Sistema de Gestión Energética (SGE) en la Facultad de Ingeniería de la UCSG arrojó resultados que evidencian tanto el potencial de las tecnologías emergentes como los desafíos de su integración en un entorno universitario.

CONSUMO ENERGÉTICO POR EDIFICACIÓN

El diagnóstico inicial permitió identificar que el **Edificio B concentra aproximadamente el 70% del consumo energético total**, frente al 30 % del Edificio A. Este hallazgo revela que la mayor parte de los esfuerzos de optimización deben concentrarse en áreas de laboratorios y aulas con alta demanda de climatización y equipos electrónicos. La comparación con estudios internacionales muestra coincidencias: en universidades españolas y brasileñas, las edificaciones destinadas a laboratorios registran los mayores niveles de consumo (García-Sanz et al., 2020; Santana et al., 2020).

DATOS CAPTURADOS POR DISPOSITIVOS IOT

La red de sensores IoT instalada permitió recopilar información en tiempo real sobre variables críticas:

- **Consumo eléctrico diario:** se registraron promedios de 124,21 kWh en el Edificio A y 291,28 kWh en el Edificio B.
- **Condiciones ambientales:** se observó una correlación directa entre temperaturas elevadas y mayor uso de sistemas de aire acondicionado.
- **Ocupación de espacios:** las aulas con mayor afluencia de estudiantes reflejaron consumos significativamente más altos en horarios de pico.

Estos datos constituyen una línea base indispensable para el seguimiento a largo plazo y para la implementación de estrategias de control predictivo.

ANÁLISIS CON BIG DATA

El procesamiento de datos en la plataforma de Big Data permitió identificar:

- **Patrones de consumo:** incrementos de hasta el 10 % en días lunes, martes y jueves, coincidiendo con una mayor actividad académica.
- **Anomalías:** picos de consumo en días específicos relacionados con eventos institucionales, lo que sugiere la necesidad de planificar con antelación medidas de ahorro en esas ocasiones.
- **Tendencias mensuales:** se evidenció un consumo estable en junio y agosto, con un aumento en julio (superior al 5 %), lo que confirma la influencia de factores externos y académicos en la variabilidad energética.

Estos hallazgos confirman lo señalado por Gupta et al. (2023), quienes destacan que la combinación de IoT y Big Data no solo permite monitorear, sino también predecir escenarios de consumo.

DISEÑO Y USO DEL TABLERO DE CONTROL

El tablero de control interactivo se consolidó como un **instrumento clave de gestión**. Los administradores universitarios pudieron visualizar en tiempo real el consumo energético y recibir alertas sobre anomalías, lo que permitió una toma de decisiones más ágil y fundamentada. La comunidad académica percibió la herramienta como accesible y útil, alineándose con experiencias similares en universidades europeas (Pérez et al., 2020).

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS

A partir del análisis de datos y la evaluación del sistema, se elaboró una **Guía de Buenas Prácticas en Gestión Energética** con recomendaciones como:

- Sustitución de luminarias tradicionales por tecnología LED, con potencial de reducción del 20 % en consumo.
- Ajuste de termostatos y mantenimiento periódico de sistemas HVAC, optimizando confort y costos.
- Desconexión programada de equipos en horarios no académicos, evitando consumos innecesarios.

Estas prácticas no solo tienen un impacto directo en el ahorro energético, sino que también fomentan la cultura de sostenibilidad en la comunidad universitaria.

DISCUSIÓN

Los resultados preliminares evidencian reducciones iniciales de consumo cercanas al **10%**, lo que valida la hipótesis de que los SGE basados en IoT y Big Data son viables y efectivos en entornos universitarios. A mediano plazo, se proyecta alcanzar los rangos reportados en la literatura internacional (15-25 % de ahorro), siempre que se mantenga el monitoreo y se refuercen las políticas institucionales de sostenibilidad.

En términos ambientales, la disminución de consumo energético se traduce en una reducción estimada de **30-40 toneladas de CO₂ al año**, lo que posiciona a la UCSG como un referente nacional en mitigación del cambio climático.

Un aspecto relevante es el **impacto educativo**: la participación de estudiantes en la instalación de sensores, análisis de datos y uso del tablero de control refuerza la formación práctica en tecnologías emergentes. Esto convierte al campus en un “laboratorio vivo” de innovación, alineándose con la tendencia de universidades internacionales que integran sostenibilidad con docencia e investigación (Bhamra et al., 2020).

Por otro lado, también se identificaron **desafíos**:

- La resistencia cultural al cambio en algunos sectores de la comunidad universitaria.
- Limitaciones técnicas de conectividad y compatibilidad de equipos.
- La necesidad de asegurar financiamiento sostenido para la ampliación del sistema a todas las edificaciones.

Estos retos confirman que la tecnología por sí sola no es suficiente; debe estar acompañada de una **gestión institucional integral** que articule políticas, cultura organizacional y compromiso comunitario.

En síntesis, los resultados muestran que el SGE implementado en la UCSG no solo optimiza el consumo energético, sino que también fortalece la cultura de sostenibilidad y ofrece un modelo replicable en otras universidades del país y la región.

PROPUESTA Y BENEFICIOS ESPERADOS

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

La propuesta consiste en el diseño e implementación de un Sistema Integral de Gestión Energética (SIGE) en las edificaciones de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG). Este sistema se fundamenta en el uso combinado de Internet de las Cosas (IoT) y Big Data para garantizar un monitoreo en tiempo real, una optimización continua del consumo y la generación de una cultura institucional de sostenibilidad.

El SIGE se estructura en **cuatro fases principales**:

- 1. Fase de diagnóstico energético (2 meses)**
 - Levantamiento de información histórica y mediciones iniciales.
 - Identificación de patrones de consumo y áreas críticas de mayor demanda.
 - Establecimiento de indicadores clave de desempeño (KPIs).
- 2. Fase de implementación tecnológica (6 meses)**
 - Instalación de sensores IoT en aulas, laboratorios y áreas administrativas.
 - Configuración de la red de transmisión de datos y servidores de almacenamiento.
 - Integración de plataformas de Big Data para análisis predictivo.
 - Desarrollo de un tablero de control interactivo con visualización en tiempo real.
- 3. Fase de capacitación y sensibilización (1 mes)**

- Talleres dirigidos a administradores, docentes y estudiantes sobre el uso del tablero de control.
 - Campañas de concienciación para fomentar hábitos responsables de consumo energético.
 - Formación de brigadas estudiantiles de sostenibilidad como agentes multiplicadores.
4. **Fase de evaluación y ajuste (3 meses)**
- Comparación del consumo energético antes y después de la implementación.
 - Medición del impacto ambiental mediante reducción de CO₂.
 - Ajuste de algoritmos predictivos y protocolos operativos en función de los resultados.

Este plan busca no solo instalar tecnología, sino **construir un modelo replicable** que pueda ser adoptado en otras facultades de la UCSG y en universidades ecuatorianas y latinoamericanas.

BENEFICIOS ESPERADOS

La implementación del SIGE generará beneficios multidimensionales que abarcan aspectos económicos, ambientales, educativos y sociales:

- a. **Beneficios económicos**
- **Reducción del consumo energético** en un rango estimado de 15% a 20% durante los dos primeros años.
 - **Ahorro económico anual de entre \$6,750 y \$9,000**, considerando una tarifa promedio de \$0,15 por kWh.
 - Optimización de recursos financieros que podrán ser destinados a becas estudiantiles, proyectos de investigación o mejoras en infraestructura.
- b. **Beneficios ambientales**
- Disminución de emisiones de CO₂ en aproximadamente 30–40 toneladas al año, equivalente a la captura anual de carbono de más de 1,500 árboles.
 - Contribución directa a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 9, 11, 12 y 13), fortaleciendo el compromiso institucional con el desarrollo sostenible y la acción climática.
 - Promoción de un campus más limpio, resiliente y ambientalmente responsable.
- c. **Beneficios educativos y de investigación**

- Fortalecimiento de la formación práctica de estudiantes en **IoT, Big Data, sostenibilidad y gestión energética**.
 - Creación de un **laboratorio vivo** donde se integran docencia, investigación e innovación tecnológica.
 - Oportunidades para desarrollar proyectos interdisciplinarios que vinculen a carreras como Ingeniería en Computación, Ingeniería Civil, Arquitectura y Ciencias Ambientales.
- d. **Beneficios institucionales y sociales**
- Posicionamiento de la UCSG como **referente regional en sostenibilidad energética**.
 - Potencial obtención de certificaciones internacionales como **ISO 50001** o acreditaciones en campus sostenibles, lo que mejorará la reputación académica y atraerá a nuevos estudiantes e investigadores.
 - Concienciación y cambio cultural en la comunidad universitaria hacia prácticas responsables en el uso de la energía, con un impacto positivo extensible a la sociedad local.

POBLACIÓN BENEFICIARIA

La propuesta beneficiará de manera directa e indirecta a:

- **Estudiantes:** más de 10,000, quienes contarán con espacios de aprendizaje más confortables y sostenibles.
- **Docentes y personal administrativo:** alrededor de 1,000, con mejores condiciones de trabajo y herramientas para optimizar recursos.
- **Administradores universitarios:** con información en tiempo real que facilite la toma de decisiones y la planificación institucional.
- **Comunidad local:** al reducir la huella de carbono y generar un entorno más saludable para la ciudad de Guayaquil.

REFERENCIAS

- Alam, M. S., Zaman, A., Elavarasan, R. M., & Maksimović, Č. (2020). An investigation of energy consumption patterns and potential savings in higher education institutions in Bangladesh. *Energy Policy*, 141, 111493.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787-2805.
- Bhamra, T., Okonkwo, P., & Peralta, C. F. (2020). Sustainable energy education and training: A review of concepts, trends, and impacts. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 134, 110248.
- Chen, M., Mao, S., & Liu, Y. (2014). Big data: A survey. *Mobile Networks and Applications*, 19(2), 171-209.

- García, C., Lomáscolo, M., & Kreiner, A. (2019). Integrating energy efficiency in public policies: The role of universities in Latin America. *Energy Policy*, 129, 1308–1315.
- García-Sanz, M., Chuvieco, E., & González-Alonso, F. (2020). Energy sustainability in universities: A case study of energy consumption and management in Spanish public universities. *Sustainable Cities and Society*, 61, 102335.
- Gupta, S., Singh, J., & Jha, K. N. (2021). A review of intelligent energy management systems in smart grid environment. *Energy Reports*, 7, 1612–1635.
- Gupta, A., Smith, B., & Johnson, C. (2023). Big Data Analytics for Energy Efficiency: Opportunities and Challenges. *Journal of Sustainable Development*, 8(2), 45–58.
- IPCC. (2022). Informe Especial sobre el Cambio Climático y la Tierra. Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.
- Khatod, D. K., Mishra, R. K., & Ghosh, S. (2019). Energy efficiency improvement potential and CO2 mitigation options in Indian universities: A case study. *Energy Procedia*, 156, 345–350.
- Li, J., Wang, R., & Shi, Y. (2019). Research and application of building automation system based on IoT technology. *Energy Procedia*, 158, 6215–6220.
- Li, Y., Huang, C., Li, L., & Zhou, K. (2021). An Energy-Efficient Internet of Things Framework for Smart Buildings. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*.
- Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2021). Normativa en Eficiencia Energética. <https://www.ambiente.gob.ec/normativa-eficiencia-energetica/>
- Pérez, J. M., Gómez-Bravo, F., & Aguilar, J. (2020). Application of home automation systems in energy efficiency in buildings: A case study. *Energy Procedia*, 158, 3088–3093.
- Rodríguez, J., Carrillo, J., & Alcaraz, G. (2020). Energy management systems in smart cities: A literature review. *Sustainable Cities and Society*, 53, 101903.
- Santana, W. J., Leite, D. G., Oliveira, A. P., & Pinheiro, A. D. S. (2020). Smart Campus and Energy Management: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, 8, 132693–132715.
- Wang, S., Zhang, J., Zhang, J., & Gao, L. (2020). Big data analytics for optimizing energy consumption in smart buildings: A review. *Journal of Building Performance Simulation*, 13(3), 279–298.

MODELO DE CLASIFICACIÓN PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE ESTUDIANTES DE GRADO DE LA UCSG EN RIESGO DE DESERCIÓN BASADO EN DATOS ACADÉMICOS UTILIZANDO MACHINE LEARNING

CÉSAR ADRIANO SALAZAR TOVAR



FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE COMPUTACIÓN

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar e implementar un modelo de clasificación, utilizando algoritmos de Machine Learning, para la detección temprana de estudiantes de grado de la UCSG en riesgo de deserción, para el análisis se está considerando su historial académico y unas pocas variables socioeconómicas. Para esto se utilizaron cuatro modelos de clasificación: Support Vector Machines (SVM), Regresión Logística (RLOG), Random Forest (RF) y Redes Neuronales (RN), que fueron entrenados y validados con los registros de estudiantes nuevos que ingresaron en las cohortes del primer y segundo período académico ordinario de los años 2018 hasta el año 2022 en todas las carreras de grado de la UCSG. Los resultados de la clasificación fueron evaluados con las métricas de exactitud (accuracy), precisión (precision), sensibilidad (recall) y F1-score. Por su alto nivel de exactitud y otros resultados alcanzados en las métricas se seleccionó un modelo de redes neuronales multicapa con el cual se propone implementar una herramienta de predicción integrada al módulo académico del Sistema Integrado Universitario para que, al final de cada período académico, en cada una de las carreras se pueda identificar a los estudiantes con posible riesgo de deserción y se puedan aplicar acciones preventivas para posibilitar la permanencia de los estudiantes.

- **Palabras claves:** machine learning, deserción estudiantil, modelos de clasificación, redes neuronales,

ABSTRACT

The present work aims to design and implement a classification model, using Machine Learning algorithms, for the early detection of UCSG undergraduate students at risk of dropping out. For the analysis, their academic history and a few socioeconomic variables are being considered. For this, four classification models were used: Support Vector Machines (SVM), Logistic Regression (RLOG), Random Forest (RF), and Neural Networks (NN), which were trained

and validated with the records of new students who entered the cohorts of the first and second ordinary academic periods from 2018 to 2022 in all UCSG undergraduate programs. The classification results were evaluated with the metrics: accuracy, precision, recall, and F1-score. Due to its high level of accuracy and other results achieved in the metrics, a multilayer neural network model was selected. It is proposed to implement a prediction tool integrated into the academic module of the Integrated University System so that, at the end of each academic period, in each of the programs, students at potential risk of dropping out can be identified and preventive actions can be applied to enable student retention.

- **Keywords:** *machine learning, student dropout, clasification models, neural networks.*

INTRODUCCIÓN

La deserción estudiantil tanto en instituciones de educación superior como en educación media es un problema muy complejo que ha sido abordado desde diferentes enfoques utilizando la Inteligencia Artificial por algunos autores tales como: Matz et al. (2023), Bilquise et al. (2021), Oqaide et al. (2022), Fernández et al. (2019), Uliyan et al. (2021) y Cardona y Cudney (2019).

Algunos de los modelos aplicados revelan que las variables relacionadas con aspectos educativos y financieros son las más importantes para explicar el problema de la deserción estudiantil (Delen, 2010). Dado que el aspecto financiero no siempre puede ser solventado por las instituciones educativas, en este proyecto se enfoca el análisis sobre variables de información del historial académico y variables socioeconómicas de los estudiantes.

Se ha tomado como caso de estudio la información proveniente de las bases de datos del sistema académico de la UCSG, considerando el anonimato de los datos, de todas las carreras de grado de los estudiantes nuevos que ingresaron en las cohortes del primer y segundo período académico ordinario de los años 2018 hasta el año 2022.

Se evaluarán varias técnicas de machine learning que permitan escoger los mejores resultados de precisión y demás métricas afines para la generación de un modelo en producción que pueda ser utilizado por el sistema académico al final de cada semestre.

El resultado será la clasificación de estudiantes en riesgo de deserción al final de cada período académico. Con esta clasificación los consejeros podrán tomar acciones tempranas para brindar a los estudiantes el soporte académico que requieran para mejorar su desempeño y evitar la deserción.

ANTECEDENTES

Machine Learning (ML), una subdisciplina de la Inteligencia Artificial se centra en el desarrollo de algoritmos que permiten a las máquinas aprender a partir de datos. Según Alpaydin (2020), el ML se divide en varias categorías, incluyendo el aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo. Estos métodos utilizan datos de entrenamiento para construir modelos que pueden generalizarse a datos nuevos, permitiendo la automatización de decisiones y predicciones.

El aprendizaje supervisado implica entrenar un modelo utilizando un conjunto de datos etiquetados, donde cada entrada está asociada con una salida conocida. Este método se utiliza comúnmente en tareas de clasificación y regresión. La clasificación asigna una etiqueta a una entrada basada en sus características, mientras que la regresión predice un valor continuo. Según Goodfellow, Bengio y Courville (2016), los algoritmos populares de aprendizaje supervisado incluyen:

- Support Vector Machines (SVM). Utilizadas para clasificación y regresión, las SVM encuentran el hiperplano que mejor separa las clases en el espacio de características (Cortes & Vapnik, 1995).
- Random Forest. Los árboles de decisión son modelos predictivos que dividen iterativamente los datos en subconjuntos más pequeños. Los bosques aleatorios mejoran la precisión combinando múltiples árboles de decisión (Breiman, 2001).
- Regresión Logística. Es un algoritmo clásico de aprendizaje supervisado utilizado principalmente para tareas de clasificación binaria, que estima la probabilidad de un evento mediante la aplicación de una función logística a una combinación lineal de variables predictoras (Dasari, 2020).
- Redes neuronales (RN). Compuestas por capas de neuronas, las RN se utilizan para modelar relaciones complejas entre las entradas y salidas (Haykin, 1999).

Las métricas de evaluación permiten cuantificar la efectividad de un modelo en realizar la tarea para la que fue diseñado. Algunas de las métricas más comunes utilizadas en la evaluación de modelos de machine learning para su clasificación son las siguientes (Fawcett, 2006):

- Accuracy (Exactitud): Es la proporción de predicciones correctas sobre el total de predicciones realizadas. Es una métrica intuitiva, pero puede ser engañosa si el conjunto de datos está desbalanceado.

- **Precision (Precisión) y Recall (Sensibilidad):** Precision es la proporción de verdaderos positivos sobre el total de predicciones positivas, mientras que Recall es la proporción de verdaderos positivos sobre el total de casos positivos reales. Estas métricas son esenciales en contextos donde los falsos positivos y falsos negativos tienen diferentes costos.
- **F1-Score:** Es la media armónica de Precision y Recall. Esta métrica es útil cuando se necesita un balance entre Precision y Recall y cuando el conjunto de datos está desbalanceado.

En el Ecuador, el modelo de Evaluación Externa de Universidades y Escuelas Politécnicas 2019 elaborado por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior - CACES, incluye en uno de sus elementos la tasa de permanencia de los estudiantes, cuya fórmula de cálculo está establecida de la siguiente manera:

$$\text{Tasa de permanencia} = (EMA/EA)$$

EMA: Total de estudiantes matriculados en la institución en el período de evaluación que fueron admitidos dos años antes.

EA: Total de estudiantes que fueron admitidos en la institución dos años antes del período de evaluación.

De acuerdo con la información reportada en el año 2019 por parte de la UCSG en el proceso de evaluación externa realizado por el CACES, el Vicerrectorado Académico continúa analizando el comportamiento de la tasa de permanencia y de deserción (Ver Tabla 1) observándose un incremento en la tasa de deserción que alcanza un 39,91% para aquellos estudiantes que fueron admitidos en el año 2021 en la institución.

TABLA 1. TASAS DE PERMANENCIA Y DESERCIÓN ESTUDIANTEL UCSG

AÑO	RETENCIÓN O PERMANENCIA	DESERCIÓN
2016	66.04%	33.96%
2017	69.29%	30.71%
2018	63.89%	36.11%
2019	62.00%	37.08%
2020	62.28%	37.72%
2021	60.09%	39.91%

Con este antecedente se propone diseñar e implementar un modelo de clasificación para la detección temprana de estudiantes universitarios en riesgo de deserción basado en su historial académico de los estudiantes aplicando técnicas de Machine Learning para su seguimiento y tratamiento respectivo.

DESARROLLO

Para el desarrollo de este proyecto se trabajó con un dataset de entrenamiento que contendrá la información de los estudiantes nuevos que ingresaron en las cohortes del primer y segundo período académico ordinario de los años 2018 hasta el año 2021 en todas las carreras de grado de la UCSG (44.671 registros). Para las pruebas de validación de los modelos se utilizarán los datasets correspondientes a los períodos académicos ordinarios del año 2022 (4.681 registros).

Los datasets de entrenamiento y de pruebas de validación para los modelos tienen información del historial académico y de algunas variables socioeconómicas de estudiantes de las carreras de grado en todas sus modalidades de estudio, tanto de aquellos que han desertado en sus estudios como de aquellos que continúan sus estudios por cada período académico en sus cartillas históricas. Las características del dataset son las siguientes:

- Carrera
- Número de matrícula del estudiante
- Número de períodos académicos ordinarios en los que se ha matriculado
- Número de materias aprobadas en primera matrícula
- Número de materias aprobadas en segunda matrícula
- Número de materias aprobadas en tercera matrícula
- Número de materias homologadas
- Promedio académico general alcanzado
- Edad
- Ingreso por homologación (Sí, No)
- Beca (Sí, No)
- Escala de pensión asignada
- Trabaja (Sí, No)
- Sexo (M, F)
- Cantón de residencia (codificado para identificar Guayaquil, Machala, Daule, Samborondón y otros)
- Estado (0: estudiante retirado; 1: estudiante activo)

Para el preprocesamiento de la información los atributos se clasificaron en numéricos y categóricos. Los atributos categóricos son: Ingreso por homologación, Beca, Trabaja, Sexo, Cantón de residencia. Todos los demás atributos

fueron considerados como numéricos. Para la estandarización de estos atributos se utilizó la librería Sklearn.

Los datos numéricos fueron escalados haciendo uso de la clase StandardScaler(), esta función estandariza los datos eliminando la media y escalando los datos de forma que su varianza sea igual a 1. Para los datos categóricos se aplicó la clase OneHotEncoder() para crear una columna binaria para cada valor único que exista en la variable categórica, de esta forma cada registro queda representado por un vector binario que indica la presencia o ausencia de cada valor categórico.

Se procedió con la configuración de los hiperparámetros para los modelos que se diseñaron con los algoritmos de redes neuronales, regresión logística, random forest y support vector machines. Se espera alcanzar al menos un 75% de precisión en los modelos propuestos de clasificación de los estudiantes con los dataset de validación y obtener el modelo con mayor precisión para utilizarlo en producción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego del proceso de entrenamiento y validación de los modelos de clasificación de deserción estudiantil se alcanzaron los siguientes resultados:

SUPPORT VECTOR MACHINES (SVM)

Los hiperparámetros de configuración de este modelo para su entrenamiento fueron los siguientes:

TABLA 2. HIPERPARÁMETROS MODELO SVM

Librería:	Scikit Learn
C (regularización):	0.1
Kernel:	Radial Basis Function (RBF)

El proceso de validación del modelo presentó una exactitud del 92.31% y los resultados de las demás métricas se muestran en la Figura 1.

	precision	recall	f1-score	support
Deserción	0.71	0.34	0.46	450
No Deserción	0.93	0.99	0.96	4231
accuracy			0.92	4681
macro avg	0.82	0.66	0.71	4681
weighted avg	0.91	0.92	0.91	4681

Figura 1. Modelo SVM - Métricas de validación

Este modelo muestra baja sensibilidad para detectar los casos de deserción de estudiantes, ya que se observaron 298 falsos positivos en los cuales el modelo entregó una clasificación de deserción cuando en realidad no lo era.

REGRESIÓN LOGÍSTICA (RLOG)

En los hiperparámetros propuestos para este modelo se incluyeron adicionalmente el parámetro de regularización y el número máximo de iteraciones para alcanzar la convergencia:

TABLA 3. HIPERPARÁMETROS MODELO RLOG

Librería:	Scikit Learn
Solver:	Saga - Stochastic Average Gradient descent
Penalty	L2
C (regularización)	0.1
max_iter	100000

El proceso de validación del modelo presentó una exactitud del 91.63% y los resultados de las demás métricas se muestran en la Figura 2.

	precision	recall	f1-score	support
Deserción	0.61	0.36	0.45	450
No Deserción	0.93	0.98	0.95	4231
accuracy			0.92	4681
macro avg	0.77	0.67	0.70	4681
weighted avg	0.90	0.92	0.91	4681

Figura 2. Modelo RLOG – Métricas de validación

Este modelo muestra baja sensibilidad para detectar los casos de deserción de estudiantes ya que se observaron 288 falsos positivos en los cuales el modelo entregó una clasificación de deserción cuando en realidad no lo era.

RANDOM FOREST (RF)

En los hiperparámetros propuestos para este modelo se ajustaron los parámetros del número de estimadores a 400 y la función para decidir la división entre los diferentes árboles escogida fue “gini”:

TABLA 4. HIPERPARÁMETROS MODELO RANDOM FOREST

Librería:	Scikit Learn
n_estimators:	400
criterion	gini
n_jobs	-1

El proceso de validación del modelo presentó una exactitud del 96.33% y los resultados de las demás métricas se muestran en la Figura 3.

	precision	recall	f1-score	support
Deserción	0.86	0.74	0.79	450
No Deserción	0.97	0.99	0.98	4231
accuracy			0.96	4681
macro avg	0.92	0.86	0.89	4681
weighted avg	0.96	0.96	0.96	4681

Figura 3. Modelo RF – Métricas de validación

Este modelo muestra una mejor sensibilidad para detectar los casos de deserción de estudiantes ya que se observan 119 falsos positivos en los cuales el modelo entregó una clasificación de deserción cuando en realidad no lo era.

REDES NEURONALES (RN)

En los hiperparámetros propuestos para este modelo se ajustaron los parámetros del número de neuronas a 1825 repartidas en capas de entrada, salida y ocultas (Ver Figura 4) y cambiando la función de loss a binary_crossentropy, quedando un modelo incremental con dropout de 0,2 en cada capa oculta con un optimizado SGD (Stochastic Gradient Descent).

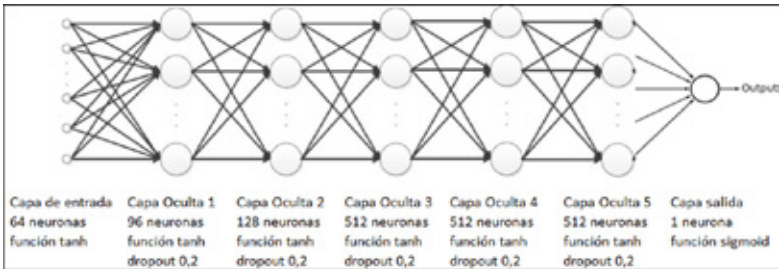


Figura 4. Modelo de Red Neuronal MLP (Multi-Layer Perceptron)

Los datos de entrenamiento fueron presentados en 100 épocas con un batch de 10. El proceso de validación del modelo presentó una exactitud del 97.03% y los resultados de las demás métricas se muestran en la Figura 5.

	precision	recall	f1-score	support
Deserción	0.82	0.88	0.85	450
No Deserción	0.99	0.98	0.98	4231
accuracy			0.97	4681
macro avg	0.90	0.93	0.92	4681
weighted avg	0.97	0.97	0.97	4681

Figura 5. Modelo RN – Métricas de entrenamiento y validación

La matriz de confusión obtenida (Ver Figura 6) para este modelo muestra la mayor sensibilidad para detectar los casos de deserción de estudiantes. Se observan 52 falsos positivos en los cuales el modelo entregó una clasificación de deserción cuando en realidad no lo era.

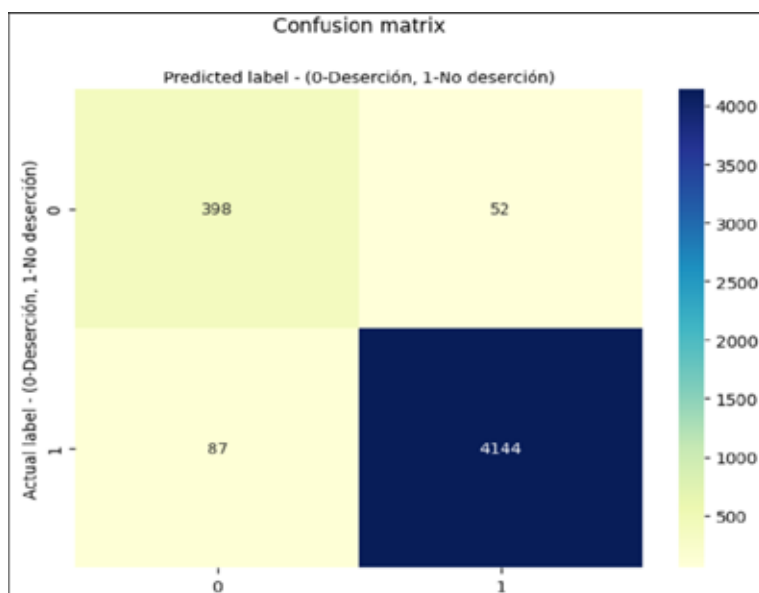


Figura 6. Modelo RN – Matriz de confusión

Luego de la ejecución de los procesos de entrenamiento y validación de los 4 modelos de Machine Learning para clasificación del estado de deserción de los registros de estudiantes al final de cada período académico, en la Tabla 5 se puede observar que el modelo de Redes Neuronales es el que ofrece una mayor precisión en su clasificación y los mejores resultados en las otras métricas evaluadas.

TABLA 5. COMPARATIVA DE MÉTRICAS DE LOS MODELOS DE CLASIFICACIÓN

MODELO	ACCUACY	PRECISION	RECALL	F1-SCORE
SVM	0,9231	0,82	0,66	0,71
Regresión logística	0,9163	0,77	0,67	0,70
Random Forest	0,9633	0,92	0,86	0,89
Red MLP	0,9703	0,90	0,92	0,93

PROPUESTA Y BENEFICIOS ESPERADOS

Una vez que se han evaluado los modelos de clasificación y se ha seleccionado el modelo más preciso para la detección de la deserción estudiantil. Se propone la implementación de una herramienta informática que permita a los Directores de Carrera tomar la información de sus estudiantes al final de cada período académico para clasificar a aquellos estudiantes en riesgo de deserción de sus estudios.

El modelo entrenado se debe ejecutar con código en lenguaje Python recibiendo como entrada el archivo con los datos de los estudiantes para ejecutar el proceso de preprocesamiento de los atributo numéricos y categóricos. El modelo entrenado devuelve el archivo con una nueva columna donde se muestra la clasificación de cada estudiante (Ver Figura 7).

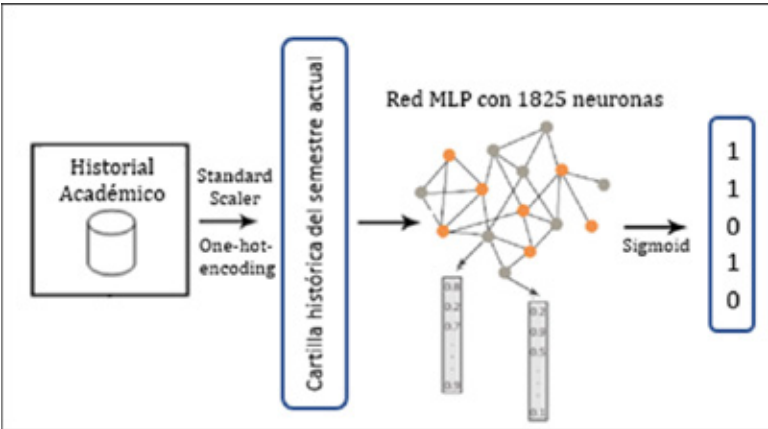


Figura 7. Esquema de la solución propuesta para la UCSG

El objetivo general de la propuesta es: Diseñar e implementar una solución informática integrada al módulo académico del Sistema Integrado Universitario (SIU) para la ejecución del modelo de predicción de deserción estudiantil.

Dentro de los objetivos específicos se detallan los siguientes:

- Analizar las alternativas de integración de la herramienta propuesta con el módulo académico del Sistema Integrado Universitario (SIU).
- Diseñar e implementar la herramienta informática para la ejecución del modelo de predicción de deserción estudiantil integrado con el módulo académico del SIU.
- Realizar las pruebas y puesta en producción de la herramienta implementada.

El principal beneficiario del proyecto son los estudiantes a quienes se les puede ofrecer a tiempo alternativas para evitar su deserción en los estudios universitarios a través de los programas de Bienestar Universitario: Bolsa de trabajo, Consejería estudiantil, Becas y descuentos, y por el programa de Asesorías Pedagógicas: Ayudantías en asignaturas donde se presenten debilidades de conocimientos.

Otros beneficiarios son las Carreras que mejoran sus indicadores de aseguramiento de la calidad requeridos por el Consejo de Aseguramiento de Calidad de la Educación Superior – CACES dentro de sus modelos de acreditación: tasa de deserción y tasa de permanencia; y, la UCSG que da cuenta de los mecanismos para prevenir la deserción como parte de su modelo de acreditación institucional.

Con este proyecto se busca aumentar la tasa de permanencia de los estudiantes en las carreras de grado y por tanto reducir la tasa de deserción. Todos estos indicadores por carrera tributan al indicador general de tasa de permanencia institucional.

REFERENCIAS

- Alpaydın, E. (2020). Introduction to machine learning. In Adaptive computation and machine learning (Fourth edition). The MIT Press. <https://www.gbv.de/dms/ilmenau/toc/1669286126.PDF>
- Bilquise, G., Abdallah, S., & Kobbaey, T. (2021). Predicting Student Retention Among a Homogeneous Population Using Data Mining. In Studies in Big Data (Vol. 77). https://doi.org/10.1007/978-3-030-59338-4_13
- Breiman, L. (2001). Random Forests. Machine Learning, 45(1), 5–32. <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>
- CACES. (2019). Modelo de Evaluación Externa de Universidades y Escuelas Politécnicas 2019. Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.

- Cardona, T. A., & Cudney, E. A. (2019). Predicting student retention using support vector machines. *Procedia Manufacturing*, 39. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.256>
- Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. *Machine Learning*, 20(3), 273–297. <https://doi.org/10.1007/BF00994018>
- Dasari, A. K. (2020). Logistic Regression. In Q. and M. J. and A. F. Daya Sagar B. S. and Cheng (Ed.), *Encyclopedia of Mathematical Geosciences* (pp. 1–4). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26050-7_186-1
- Delen, D. (2010). A comparative analysis of machine learning techniques for student retention management. *Decision Support Systems*, 49(4). <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.06.003>
- Fawcett, T. (2006). An introduction to ROC analysis. *Pattern Recognit. Lett.*, 27, 861–874. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:2027090>
- Fernández, T., Solís, M., Hernández, M. T., & Moreira, T. E. (2019). Un análisis multinomial y predictivo de los factores asociados a la deserción universitaria. *Revista Electronica Educare*, 23(1).
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press. <http://www.deeplearningbook.org>
- Haykin, S. S. (1999). *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. Prentice Hall. <https://books.google.com.ec/books?id=bX4pAQAAMAAJ>
- Matz, S. C., Bukow, C. S., Peters, H., Deacons, C., & Stachl, C. (2023). Using machine learning to predict student retention from socio-demographic characteristics and app-based engagement metrics. *Scientific Reports*, 13(1), 5705. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32484-w>
- Oqaidi, K., Aouhassi, S., & Mansouri, K. (2022). Towards a Students' Dropout Prediction Model in Higher Education Institutions Using Machine Learning Algorithms. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(18). <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i18.25567>
- Uliyan, D., Aljaloud, A. S., Alkhalil, A., Amer, H. S. Al, Mohamed, M. A. E. A., & Alogali, A. F. M. (2021). Deep Learning Model to Predict Students Retention Using BLSTM and CRF. *IEEE Access*, 9. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3117117>

Esta edición de
UCSG Investiga 2024,
se publicó en octubre de 2025,
en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

Para su composición se emplearon las tipografías
PF Din Text Pro
-en sus variantes `DISPLAY`, `CONDENSED` Y `COMPRESSED`-,
del diseñador griego PanosVassiliou,
Fedra Serif B Pro
-en sus variantes `BOOK`, `MEDIUM` Y `BOLD`-,
del holandés Peter Bilak;
y Wingding -en su variante `REGULAR`-
de los norteamericanos Kris Holmes y Charles Bigelow.



DIRECCIÓN DE PUBLICACIONES
UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

E-ISBN: 978-9942-563-26-2



9 789942 563262