

VOLUME 3 // ISSUES 7 // APRIL DE 2022

DOI:10.47460/minerva

MINERVA

Revista Multidisciplinaria de
Investigación Científica
ISSN: 2697-3650



Editado por

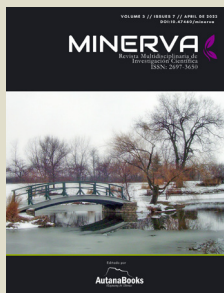

AutanaBooks
Engineering & Services

MINERVA JOURNAL

Electronic Journal Edited By AutanaBooks.

Quarterly Periodicity

Our cover:



On our Front cover

We can observe an image inspired by Monet Magpie. The original painting was finished in 1869 and is the largest painting of the author (89cmx130cm). The image corresponds to the free gallery of www.pixabay.com.

Viewing the Journal:

<https://minerva.autanabooks.com/index.php/Minerva>

TECHNICAL TEAM

Webmaster and Metadata Ing. Ángel Lezama (Quito, Ecuador).
a2lezama@gmail.com

Graphic design and layout: Lcda. Eliannys Copeland (AutanaBooks, Ecuador).
mmdssnn250195@gmail.com

Administrative assistant: Lcda. Cruzcelis López (AutanaBooks, Ecuador).
crusceliserkanessi@gmail.com

Translator: Lcda. Joralci López Herrera (AutanaBooks, Ecuador).
joralci@gmail.com



DIRECTORY OF THE MINERVA, MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH

Publisher: Dr. Franyelit Suárez, (AutanaBooks, Quito, Ecuador)

ACADEMIC COMMITTEE

-Dr. Luis Rosales(Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre", Vice Rectorado Puerto Ordaz, Puerto Ordaz, Venezuela).

luis.rosals2@gmail.com

-Dr. Janio Jadán (Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito, Ecuador). janiojadan@uti.edu.ec

-Dr. Hilda Márquez (Universidad Metropolitana de Quito, Quito, Ecuador).

amarquez@umet.edu.ec

-Dr. Diego Bonilla (Universidad Estatal de Bolívar, Guaranda, Ecuador). produccion@bhconsultores.com

-Dr. David Parra (Universidad Israel, Quito, Ecuador). david.parra@uisrael.edu.ec

-Mgt. Alberto Haro (Empresa Enyde.ec, Quito, Ecuador). alberto.haro@it-solutions-ec.com

-Mgt. Gustavo Chango (Pontificia Universidad Católica-Sede Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador).

gustavo.chango@pucese.edu.ec

-Dr. Gloria Peña (Pontificia Universidad Católica-Sede Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador).

gloria.peña@pucese.edu.ec

-Dr. Beatriz Maldonado (Pontificia Universidad Católica-Sede Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador).

beatriz.maldonado@pucese.edu.ec

-Mgt. Karina Mendoza (Universidad UTE, Quito, Ecuador). karina.mendoza@ute.edu.ec

-Mgt. Juan Segura (Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito, Ecuador).

juansegura@uti.edu.ec

-Dr. Neris Ortega (Universidad Metropolitana de Quito, Quito, Ecuador).

nortega@umet.edu.ec

-Dr. Elsa Albornoz (Universidad Metropolitana de Quito, Quito, Ecuador).

ealbornoz@umet.edu.ec

-Mgt. Evelyne Josefina Campos Reyes (Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela).

evelynehosefina@gmail.com

-Mgt. María Fernanda Romero Grimán (Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela).

mferromero@gmail.com

-Mgt. Francis del Valle Rosas de Serge (Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela).

francisrosas1@hotmail.com

-Lcda. Noreiddy Moreno (Corporación Misión de María, Santiago de Chile, Chile).

norimoreno@gmail.com

-Mgt. Eva del Carmen Ochoa Smith (Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela).

evaocchoasmith@gmail.com

-Mgt. Martha Lopresti (Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela). lopresti18@gmail.com

-Mgt. José Patricio Quintanilla Silva (Universidad Mayor Santiago de Chile, Santiago de Chile, Chile).

quintanillasilva@gmail.com

-Dr. María Cristina Fossi (Centro Clínico de Especialidades, CELIES) dra.fossi.paz@hotmail.com

-Dr. Carlos Fabián Márquez (Cámara de EPS de la Provincia del Oro, Ecuador)

carlosmarquezgranja@yahoo.com

-Dr. Yelly Hurtado (Hospital de Figueres-Provincia de Girona-España) yellyhurtado@hotmail.com

"Por la gracia de Dios"

CONTENTS

- 5 Dávila León Daniel, Aigaje Karen, Caiza Mario, Flores Michelle y Vásquez Jhoel, Una aproximación al diseño de material didáctico para el fortalecimiento del desarrollo integral del niño.
- 17 Peredo Maryori, Mamani Nathaly, Lazo Carmen y Condori Sheril, Evaluación de la dependencia emocional en estudiantes universitarias en periodo de confinamiento por covid-19.
- 25 Verónica Luzuriaga, Rueda Gabriela, Quiroga Josue Gitti Montesdeoca y José Calahorrano, Triage en pandemia por COVID-19: múltiples enfoques.
- 36 Flor Omar, Toaza Verónica, Barragán Marlene y López David, Percepción de los estudiantes sobre la calidad de la educación virtual en tiempos de pandemia por COVID-19.
- 42 Quispe Yelina, Huarcaya Milagros, Cruz Karen, Mamani Brithany y Almeron Nicole, Estrés Académico según factores sociodemográficos en estudiantes universitarios en periodo de confinamiento por COVID-19.
- 51 Sleyther Arturo De La Cruz Vega, Cristian Milton Mendoza Flores, Fernando Ricardo Arteaga Valdez, Cristina Johanna Toledo Toledo Fernando Demetrio Llatas Villanueva y José Luis Zumarán Iribarren, Hidráulica; Capítulo 7: Diseño de canaleta Parshall
- 78 Feijoo Patricio, Peralta Adriana, Tamayo Andrea y Feijoo Bernardo, Rock material particle size and its correlation with the point load test index.



Editorial

The pandemic's situation in the world changed the way of seeing life, creating new opportunities for education, industry, health, and society in general. Number 3, volume 7, of the Minerva Journal presents the results of research collected throughout the difficult period of the pandemic when uncertainty and ignorance were the norms in the health situation. In this issue, the Minerva Journal presents contributions to the educational, health, and administrative processes, which must adjust to the necessary transformations of the new times to extend its products and services in a digital society with greater globalized demands.

Franyelit Suárez

Editor in chief

AutanaBooks



Una aproximación al diseño de material didáctico para el fortalecimiento del desarrollo integral del niño

Dávila León Daniel

dpdavila@uce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8568-9174>

Universidad Central del Ecuador

Quito-Ecuador

Aigaje Karen

kdaigajec1@uce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2305-8550>

Universidad Central del Ecuador

Quito-Ecuador

Caiza Mario

mjcaizas1@uce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1026-3926>

Universidad Central del Ecuador

Quito-Ecuador

Flores Michelle

mvfloresj1@uce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0433-8741>

Universidad Central del Ecuador

Quito-Ecuador

Vásquez Jhoel

javasqueza1@uce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5158-6222>

Universidad Central del Ecuador

Quito-Ecuador

Recibido (04/01/2022), Aceptado (01/020/2022)

Resumen: El desarrollo del niño debe ser integral en su entorno educativo, orientado a fortalecer el aprendizaje y sus habilidades sociales. La investigación se enmarca en el diseño de material didáctico, desde la perspectiva del diseño de productos. Como disciplina de estudio, aborda las necesidades y particularidades del entorno educativo rural y busca dar soporte al desarrollo integral que persigue la educación ecuatoriana. En este contexto, con un enfoque cualitativo, se recolectan características del entorno, perspectivas de docentes de educación general básica, frente a la formación integral y los materiales existentes en la educación formal. En un análisis comparativo, se confrontan datos obtenidos con proyectos de formación similar, los que evidencian la importancia de trabajar habilidades sociales en los infantes. Así, los resultados, determinan parámetros y requerimientos para desarrollar productos didácticos que complementen la educación, basados en conceptos propios del diseño, la pedagogía, y la didáctica como herramientas constructoras del conocimiento.

Palabras Clave: Diseño de productos, Material Didáctico, Formación Integral, Habilidades sociales.

An approach to the design of didactic material for the strengthening of the integral development of the child

Abstract: The development of children must be an integral part of their educational environment, focusing on strengthening their learning and social skills. The research is framed in the design of didactic material, under the perspective of product design. As a discipline of study, it focuses on the needs and particularities of the rural educational environment and attempts to support the integral development that Ecuadorian education has been pursuing. In this context, with a qualitative approach, the characteristics of the environment are collected, as well as the perspectives of basic general education teachers, in relation to integral education and the existing materials in formal education. In a comparative analysis, we analyzed data obtained with similar training projects, which show the importance of working on social skills in children. The results determine parameters and requirements to develop didactic products that complement education, based on concepts of design, pedagogy and didactics as knowledge building tools.

Keywords: Product Design, Teaching Material, Comprehensive Training, Social Skills.



I. INTRODUCCIÓN

El marco de la educación ecuatoriana contiene políticas públicas enfocadas a una educación de calidad, que garantiza la formación multidimensional de los educandos y supera la fragmentación de las disciplinas favoreciendo el aprendizaje en la totalidad [1].

Estas políticas tienen como base el modelo educativo plasmado en la Constitución y en la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). Al respecto, [2] precisa a la formación integral como un proceso de aprendizaje que implica varios niveles, como los socio-afectivos, físicos y espirituales, rebasando por completo lo puramente cognitivo y memorístico, constituyéndose así el propósito de la educación del siglo XXI, este ideal propicia a orientar los esfuerzos educativos a formar seres de conocimiento académico y a la adquisición de habilidades sociales, cognitivas y emocionales, además en [3] asocia una interconexión entre habilidades cognitivas y no cognitivas.

La referencia [1] sostiene que la educación en habilidades para la vida aporta de varias maneras al desarrollo integral de los seres humanos comenzando por la formación de conductas personales de empatía, liderazgo, comunicación, adaptabilidad y pensamiento.

En el año 2016 se estableció la reforma al acuerdo ministerial No. MINEDUC-ME-2016-00020, mediante el cual se incluyó en el Plan de Educación Nacional la hora de Desarrollo Humano Integral (DHI). Esta reforma entró en vigencia apenas en el 2018 y es la única enfocada al desarrollo integral y la formación de competencias distintas al factor cognoscitivo-epistemológico en el país. Como soporte pedagógico a esta nueva asignatura, el Ministerio de Educación ecuatoriano [4] creó la Guía de Desarrollo Humano Integral, la cual ha priorizado cinco habilidades: empatía, autoconocimiento, manejo de emociones, resolución de conflictos.

Por otro lado, con relación a los materiales didácticos, se señala que estos deben ser adaptados a las necesidades locales, en los pocos programas evaluados en Latinoamérica y Caribe, los materiales suelen estar en inglés y son costosos para comprar o reproducir. Al respecto, [1] afirma que los análisis del contexto, en donde se va a insertar el material educativo, son la guía para la creación de estrategias y recursos didácticos efectivos en los diferentes países.

En el marco ecuatoriano, los recursos orientados a la adquisición de habilidades socioemocionales ofrecidos por el ministerio a los docentes como herramientas pedagógicas están en la guía DHI y son de carácter general, cubren la educación rural y urbana de las 4 regiones y describen actividades a realizar, pero, no soportan ningún material físico.

En esta línea, es importante entender que los infantes son diferentes entre sí, sus características físicas y cognitivas, sus necesidades, habilidades y especialmente expectativas, por lo que tener a un niño como usuario de un objeto o material, implica conocer su entorno social, cultural y económico, la forma en como acceden al mundo y las actividades que gustan y realizan.

Con este antecedente, [5] destaca que el papel del diseñador se basa en la concreción y configuración de un producto en función de los intereses de los actores sociales dentro de una comunidad y debido a la complejidad de las sociedades es necesario que el proceso de diseño se desarrolle a partir de la interpretación del objeto como un signo que varía en virtud de los aspectos socioculturales de cada contexto.

Desde esta dimensión el diseñador debe contar con una posición creativa que le permita incorporar todas las variables del grupo social en una propuesta educativa. Es así como este estudio, describe una aproximación a un proceso de intervención desde la disciplina del diseño hacia la construcción de productos enfocados al desarrollo y formación integral del niño dentro del ámbito educativo del sector rural de San Miguel de Nono.

II. DESARROLLO

A. Habilidades para la vida, propuesta internacional hacia la formación integral

En cuanto a los esfuerzos orientados hacia la formación integral de los educandos, la OMS expone su iniciativa internacional con el fin de desarrollar "Las habilidades para la vida". Esta organización destaca como prioritarias las siguientes: autoconocimiento, comunicación asertiva, toma de decisiones, pensamiento creativo, manejo de emociones y sentimientos, empatía, relaciones interpersonales, solución de problemas y conflictos, pensamiento crítico y manejo de tensiones y estrés.

B. El sistema Educativo Ecuatoriano

Para conocer la situación de la formación integral en el país es necesario realizar un análisis de los contenidos educativos:

Tabla 1. Plan de Estudios para el nivel del Educación General Básica.

Subniveles de Básica		Elemental	Media	Superior
Áreas	Asignaturas	Horas pedagógicas por grado	Horas pedagógicas por grado	Horas pedagógicas por grado
Lengua y literatura	Lengua y literatura	10	8	6
Matemática	Matemática	8	7	6
Ciencias Sociales	Estudios Sociales	2	3	4
Ciencias Naturales	Ciencias Naturales	3	5	4
Educación Cultural y Artística	Educación Cultural y Artística	2	2	2
Educación Física	Educación Física	5	5	5
Lengua Extranjera	Inglés	3	3	5
Proyectos Escolares		1	1	2
Desarrollo humano integral		1	1	1
Horas pedagógicas totales		35	35	35

Fuente: Adaptado de [4]

Es evidente la predominancia de carga horaria orientada a la adquisición de competencias intelectuales y cognitivas frente a la formación de habilidades socioemocionales.

C. Material Didáctico

Para [6] el material didáctico es todo recurso que favorece el proceso educativo de manera que atienda integralmente las necesidades del estudiante, a su vez menciona que, al momento de elegir el material, debe considerarse la posibilidad que tenga para desarrollar conocimientos, habilidades, actitudes y virtudes del niño, que definirán su personalidad al futuro.

D. Criterios para crear, elegir y aplicar el Material Didáctico.

En [7] se propone los siguientes criterios para la formación de competencias a través del material didáctico.

- Atractivo tanto estética como funcionalmente para el niño.
- Adecuados al momento evolutivo, adaptados a sus aptitudes, características y necesidades.
- Asequibles y manipulables.
- Deben potenciar la actividad motora, cognitiva, afectiva y social.
- Debe reunir las correspondientes normas de seguridad.

En cuanto a los materiales y estrategias orientadas a la adquisición de competencias socioemocionales y cognitivas, se debe considerar según [7]:

- Presentar el material en pequeñas etapas
- Centrarse en un solo aspecto a la vez
- Organizar el material de forma secuencial
- Modelar cómo se aplica la estrategia
- Dar ejemplos de aplicación de la estrategia
- Explicar procesos y cuestiones difíciles
- Controlar el progreso de los estudiantes.

En este sentido, el material didáctico se conforma como un mediador entre el conocimiento, el entorno y el niño, por lo que a través de su relación se busca que el estudiante adquiera las habilidades requeridas en su proceso de formación.

E. Diseño de productos

Para la creación de un producto, los diseñadores aplican una metodología de diseño proyectual, que pretende determinar, estudiar y profundizar todas las variables que involucra la problemática/necesidad a la cual se pretende dar una solución. Estas variables pueden ser físicas y tecnológicas y otras contextuales que proporcionan la cultura, las condiciones ambientales y nivel social existente, de las cuales el diseñador tiene una percepción integral para implementarlas en la propuesta de diseño. Así, [8] afirma que el no utilizar una metodología de diseño de productos, hará que las intenciones de la propuesta se queden cortas o incompletas, debido a la falta de un sustento teórico que de fuerza y razón de ser al proyecto.

Desde la perspectiva de esta disciplina, el tipo de relación que se dé entre el contexto, el objeto y el usuario depende de los criterios que se aplican en el objeto para determinar las funciones del producto.

F. Funciones del Producto

En [9] se definen las funciones del producto de la siguiente forma:

- Función práctica, la cual tiene que ver con las relaciones entre un producto y un usuario que se basan en efectos directos orgánico-corporales fisiológicos.

- Función estética, la cual trata sobre la relación entre un producto y un usuario en términos de percepción sensorial durante el uso.

- Función simbólica, la cual está determinada por todos los aspectos espirituales, psíquicos y sociales de uso.

Ya hablando de un producto lúdico-didáctico, es decir, aquel que permite adquirir habilidades de forma dinámica; se tiene, que este debe delimitarse en base a funciones, las cuales permiten concretar el producto y darle el sentido que necesita [10], así, adicional a las anteriores:

- Funciones culturales: sirve como solucionador de necesidades sociales y como referente de valores y elementos de la cotidianidad que establecen un vínculo con el niño.

- Funciones didácticas: brindan la posibilidad de interacción y participación con otros individuos y la exploración de los medios que los rodean para estimular el aprendizaje e incorporar nuevos conocimientos.

G. Productos orientados a la formación integral

Entendiendo que la finalidad del diseño es un producto, de acuerdo con el objeto de la investigación, es necesario exponer los criterios que debe abordar un producto orientado al desarrollo integral, para en base a estos pilares poder estructurar la propuesta [6]. considera tres dimensiones interrelacionadas: la psicomotora, la cognitiva y la psicoemocional, que componen el desarrollo humano integral y permiten definir los aspectos del objeto lúdico-didáctico:

- Dimensión psicomotora: incluye aspectos de movimiento grueso y fino, así como las características corporales como la estatura y peso de los niños.

- Dimensión cognitiva: Incluye aspectos de habilidades de aprendizaje y de razonamiento, también la imaginación y la creatividad.

- Dimensión socioemocional: Involucra aspectos sociales y emocionales, así como las relaciones con el entorno social.

H. Situación rural - San Miguel de Nono

De acuerdo al Observatorio Social de Información, el 77% de los niños en el sector rural no tienen acceso a la educación o a otros servicios de desarrollo infantil como la educación inicial, entre otros. Por estas consideraciones, trabajar las habilidades socioemocionales en un sector que presenta desventajas en calidad de vida y acceso a diferentes servicios, puede mejorar sustancialmente el futuro de estos niños [3].

La parroquia rural de San Miguel de Nono, ubicada al Noroccidente de la capital ecuatoriana, presenta 5.23 años de escolaridad siendo uno de los más bajos del distrito metropolitano, aspecto que condiciona directamente a las oportunidades laborales y personales de estos futuros adultos, además de presentar un índice de necesidades básicas insatisfechas del 87.70%; así mismo, la investigación del Sistema Nacional de Información demuestra que la población atraviesa dificultades en el acceso a tecnologías y otros materiales de apoyo (tabla 5).

III. METODOLOGÍA

La metodología utilizada tiene como objetivo de estudio: (1) Conocer las particularidades que rodean la formación

de los estudiantes (2) Identificar la pertinencia de la aplicación de la Guía de DHI en la parroquia, (3) Conocer la naturaleza de los demás materiales empleados en clase para el desarrollo de habilidades sociales en la parroquia, (4) Dimensionar la postura de los docentes frente al desarrollo integral de los niños y (5) Determinar los criterios pertinentes para la construcción del material didáctico.

A. Enfoque

El enfoque es de carácter cualitativo y desde la disciplina del diseño con la intención de coadyuvar para la mejora educativa de este sector, se presenta un acercamiento teórico-práctico, que posibilita el diagnóstico e implementación de estrategias de diseño de productos, considerando la comprensión de los factores socioeconómicos y demás variables de los actores sociales involucrados.

B. Unidad de Análisis

La investigación contempla dos grupos de estudio, por un lado, como universo de estudio a docentes pertenecientes a la Unidad Educativa Fiscal “Nono”. De un total de 12 profesores, se escogió a 9 docentes de los niveles de Educación General Básica (EGB), correspondientes al 75% de la población. Como segundo grupo están las familias pertenecientes a los estudiantes de EGB del sector, que constituyen alrededor de 200 familias. Para este caso el cálculo de la muestra:

$$n = \frac{N * Z * \alpha^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z * \alpha^2 * p * q} \quad (1)$$

Donde N = Total de la población, $Z\alpha = 1.96$ al cuadrado (seguridad del 95%), p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05), q = 1 - p (en este caso 1 - 0.05 = 0.95), d = precisión (en esta investigación se usa un 5% = 0.05).

B. Técnicas de recolección de información

Los autores de [12] validan que la selección de elementos depende de los criterios del investigador, por ello se generaron dos instrumentos: técnica de observación directa para las familias de los estudiantes y técnica de encuestas para los docentes de la unidad educativa.

C. Técnica de observación directa

Se empleó un estudio dirigido a 54 familias de los estudiantes de los niveles de EGB, la aplicación de este instrumento se realizó de forma presencial mediante visitas de campo con frecuencia de tres visitas por semana, durante dos semanas, con el objetivo de obtener datos sociodemográficos e información estratégica utilizable en el desarrollo de la propuesta. Se consideró la privacidad de la información y su autenticidad.

Tabla 2. Ficha de observación directa

Puntos de observación	Variables para análisis	Criterios de análisis
Actividad familiar	Actividad laboral de los padres, su relación con el hogar y la atención hacia sus hijos.	- Relacionar variables y transcribir
Economía familiar	Nivel de vida de las familias	- Tabular
Recursos	Acceso de tecnologías de información, estados de viviendas.	- Describir

Fuente: Elaboración Propia.

C. Técnica de encuestas

Se aplicó la encuesta a la muestra de 9 docentes, los resultados obtenidos, arrojaron datos cualitativos y cuantitativos utilizados en las determinantes de diseño, estos mismos datos se contrastaron y compaginaron en un análisis teórico-técnico sobre el diseño de productos.

Tabla 3. Ficha Técnica de la entrevista

Criterios para levantamiento de datos	Preguntas
11 preguntas diseñadas en función de los objetivos de la investigación.	1) ¿El nivel de aprendizaje de los niños se ha visto afectado por el nivel socio económico de las familias?
	1) ¿Existe diversidad cultural entre los niños?
	1) ¿Considera usted que la diversidad cultural es beneficiosa para los niños?
	1) ¿Considera usted que las actividades planteadas dentro de la guía de Desarrollo Humano Integral son adecuadas para el entorno rural?
	1) ¿El material didáctico que se utiliza en las clases es actualizado?
	1) ¿De qué manera las enseñanzas cognitivas (ciencias) se complementan con el desarrollo de habilidades sociales y emocionales en las clases? *
	1) ¿El material didáctico que utilizan le sirve a usted de herramienta para desarrollar habilidades sociales y emocionales en los niños?
	1) ¿Los niños están familiarizados con la alfabetización digital o las nuevas tecnologías de la información y la comunicación?
	1) ¿Qué áreas dentro de la formación de los niños considera prioritarias?
	1) ¿Qué áreas considera que le brindan al niño mayores oportunidades de éxito personal y laboral?
	1) ¿Qué tipo de herramientas busca usted para brindar al niño mayores oportunidades de éxito personal y laboral? *
(*) Preguntas de carácter cualitativo	

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

D. Análisis comparativo de similares, planteamiento teórico-técnico sobre el diseño de productos.

Este planteamiento se estructura a través de una comparativa de casos similares en la construcción y diseño de material didáctico en zonas vulnerables, el objetivo es identificar características de la parroquia rural de Nono y compararlas con un caso existente correspondiente a la micro base de datos extraída de un análisis de [13] realizados en el sistema escolar del estado de Río de Janeiro, para establecer similitudes, sacar referentes y validar la información. El estudio sustenta la propuesta de atender a entornos vulnerables y la importancia de trabajar las habilidades socioe-

mocionales en este segmento. El fundamento teórico técnico de un método para el diseño de productos sustenta que la identificación de una problemática y sus características dan lugar a propuestas que satisfacen dicha problemática, determinando la viabilidad de la propuesta.

Tabla 4. Análisis comparativo Río de Janeiro y Parroquia rural de San Miguel de Nono.

Variables	Descripción: Rio de Janeiro	Descripción: Nono	
Ambiente familiar	Nivel de escolaridad	Las madres alcanzan 5 niveles de educación, mientras que los padres no completan su formación.	Presenta 5.23 años de escolaridad siendo uno de los más bajos del distrito metropolitano por la falta de recursos económicos.
	Estatus socioeconómico	Las viviendas son por lo general de madera, asentadas sobre suelo natural y con espacios muy reducidos.	Las viviendas de la parroquia rural son hechas de adobe, algunos otros viven en la misma hacienda donde laboran sus padres en adaptaciones de bodegas como cuartos o áreas adecuadas.
	Desventaja económica	El 25% de la población se encuentra en situación de pobreza.	El 50% de la población no tiene acceso a agua potable, lo que se traduce como situación de pobreza.
	Influencia de padres	La madre no está en el hogar, y en general solo el 23% de los padres animan a sus hijos a estudiar.	Los padres laboran durante largas jornadas en función del cargo que ocupan y sus hijos tienden a ayudar en las actividades productivas.
	Características individuales	Diversidad cultural	Una gran parte de la población se considera como persona blanca o asiática.

Fuente: Elaboración Propia, con información obtenida de [13]

E. Criterios de Análisis

El tratamiento de la información se interpreta analíticamente, con el fin de obtener criterios pertinentes a la concepción del nuevo material.

Análisis por reducción de la información: De acuerdo con las encuestas y la observación se establece cada una de las particularidades que rodean a la niñez local, para traducirlas en requerimientos y parámetros que debería tener el producto aplicable a esta zona.

Representación de la información: Los datos cuantitativos son tabulados y cotejados con los datos de la observación directa, los que se sintetizan en elementos claves y representativos, aptos para el análisis comparativo con los del Sistema Nacional de Información [12].

Triangulación: Para este análisis, se estableció la relación existente entre tres aspectos relevantes: el referente teórico y las fuentes del estudio, la observación que tiene como fuente a los infantes y sus familias, y las encuestas a docentes con datos cualitativos. Esta triangulación consolida la aproximación planteada a la propuesta de este estudio.

IV.RESULTADOS

Para establecer las particularidades que rodean la formación de los estudiantes, la información obtenida en la observación se asocia con las variables cuantitativas obtenidas en [12].

Tabla 5. Datos del Sistema Nacional de Información y datos de observación

Datos del Sistema Nacional de Información	Datos de observación
Nivel de ingresos: bajo de acuerdo con los índices de necesidades básicas insatisfechas.	Los niños tienden a ayudar a sus padres en las haciendas donde trabajan, viviendas de adobe y todos son empleados.
Años de escolaridad: 5.23 años por falta de recursos económicos. Insuficiente calidad educativa	Los niños presentan interés por las tareas de hacienda, animales, deportes y el juego grupal con otros niños, actividades escolares con poco interés.
Actividades productivas: agricultura, ganadería, piscicultura.	Para la población adulta se perciben largas jornadas laborales dependiendo de su cargo, un ganadero puede trabajar desde las 4 am hasta las 6 pm.
El 50% de la población no tiene acceso a agua potable.	Clase: Baja a media, con un índice del 87.70% de necesidades básicas insatisfechas (servicios básicos) y un déficit de viviendas de calidad.

Fuente: Elaboración Propia, con información obtenida de [12]

A partir de este punto, se hace uso de los datos obtenidos de las encuestas, para concatenarlos con los datos de observación y el fundamento teórico, logrando así llegar a los requerimientos finales del producto (Resultados correspondientes de la tabla 3).

Se evaluó el nivel de aprendizaje en los niños tomando en cuenta el nivel socio económico de las familias, y se pudo observar que el 89% de los encuestados considera que el grado de aprendizaje de los niños se ve afectado por el nivel socioeconómico de las familias.

También se consideró la diversidad cultural presente en el grupo escolar, y se obtuvo que un 67% de los actores indica que existe diversidad cultural entre los niños de la institución, siendo los grupos étnicos predominantes los grupos mestizos, indígenas y afrodescendientes. Además, se pudo constatar que el 89% de las personas encuestadas considera que es beneficiosa, se destaca que la consideración de esta variable, se convierte en determinante significativa para la estructuración de material didáctico.

Debido a los objetivos del estudio, fue necesario conocer los aspectos académicos de la formación, para lo cual se consultó la pertinencia de la guía de Desarrollo Humano Integral (DHI) son adecuadas para el entorno rural, y se pudo observar que un 56% reconoce que las actividades planteadas dentro de la guía de DHI no son concordantes al entorno rural, incluso se alejan de la realidad de los estudiantes y en ocasiones carecen de fundamentación y no son realizables. El 33% de los entrevistados mencionó que las actividades planteadas en la guía DHI eran interesantes y beneficiosas para el desarrollo integral, mientras que el restante desconocía estas actividades.

También se pudo valorar que el 56% de los tutores consideran actualizados los materiales, debido a que cada uno de ellos prepara su material de acuerdo con los objetivos de su clase, el porcentaje restante afirma que el material que se presentaba al educador, no es actualizado.

Por otro lado, el 78% de los encuestados considera que el material didáctico utilizado en el desarrollo de sus clases es una herramienta aprovechada para el desarrollo de habilidades socioemocionales.

Sin embargo, a pesar de que los textos escolares y el material bibliográfico es apropiado para los niños, el 67% de los encuestados opinan que los niños no están familiarizados con la alfabetización digital, por la dificultad que presentan las zonas rurales en el acceso a las tecnologías. Por tanto, el 56% de los participantes coincide que el área cognitiva (ciencias duras) es de carácter prioritario en la formación de los niños. El interés hacia el área no cognitiva (socio emocional) está representado por el 44%. No se considera la complementariedad.

El 56% de los tutores considera que el área de ciencias exactas es la que brinda mayores oportunidades personales y laborales y les brinda a los infantes mayores oportunidades de éxito, el 33% señala que el área socioemocional (autoconocimiento, autonomía y convivencia) es relevante para la educación de los niños, dejando tan solo un 11% de consideración para el área de educación física recreativa.

En función a las respuestas obtenidas, se evidencia que los tutores no usan la guía de DHI como herramienta principal, sino que utilizan otros instrumentos como fotocopias, carteles o papelotes, semáforos interactivos o representa-

ciones teatrales y actividades reflexivas a través de cuentos.

Además, se determinó que los tutores utilizan la actividad grupal, la expresión oral e intercambio de ideas, la educación afectiva, la experimentación y la adquisición del conocimiento teórico como la forma de complementar las enseñanzas cognitivas.

V. CONCLUSIONES

El análisis de los resultados demuestra que la situación de los productos didácticos orientados a la formación integral del niño en la parroquia rural de Nono, presenta debilidades y carece de un concepto de diseño, por lo que se consolida la oportunidad de diseñar material didáctico tangible y coherente, acorde a las necesidades de la niñez local, atendiendo las particularidades del entorno y orientado a su fortalecimiento y desarrollo integral.

Se debe enfatizar las habilidades que constan en la guía de desarrollo humano integral: empatía, autoconocimiento, manejo de emociones, resolución de conflictos y la toma de decisiones. Para el efecto se deben contemplar los aspectos esenciales de la misma guía y traducirlos al espacio del diseño de productos.

El producto a través de su metodología debe estar planificado en tiempo y espacio, es decir su estructura en contenido debe ser secuencial, tomando en cuenta el tiempo requerido para que la información se convierta en conocimiento y acorde al espacio o entorno donde va a usarse. Este criterio es coincidente con [15] que menciona la importancia del contexto en el cual se desarrolla el proceso de aprendizaje y enseñanza.

Las determinantes de diseño basadas en las características del medio en donde se desarrollan los infantes:

- Reflejar el concepto de diversidad por las culturas que conviven en esta parroquia.
- Considerar el nivel socioeconómico de las familias y los recursos financieros de la escuela.
- Correspondencia entre las capacidades evolutivas del niño, ergonomía y antropometría.
- Potenciar la actividad cognitiva, social y emocional para efectivizar la formación integral, coincidente con [6].

Con estos criterios se establecen los requerimientos del producto didáctico, se fortalece la relación entre el objeto, el entorno y el niño, trabajando las dimensiones que conforman el desarrollo humano integral y el aprendizaje significativo en base a la experiencia de uso.

En el contexto pedagógico y técnico, los requerimientos del material didáctico concebido desde la disciplina del diseño y del análisis de la población infantil de Nono como segmento de mercado, se resumen en:

A) Requerimientos generales:

- Seguridad: no debe ser tóxico y debe evitar causar lesiones, el diámetro de redondeo de aristas en toda la estructura es de mínimo 5 mm.
- Usabilidad: es necesario considerar el uso y la manipulación vs. el aprendizaje.
- Durabilidad: materiales resistentes y duraderos y bajo costo de producción.
- Limpieza: acorde al entorno, fácil de limpiar y resistente a la humedad.

B) Requerimientos Prácticos vinculados al aspecto pedagógico y al entorno del usuario:

- Mecanismos: por las particularidades de los involucrados, padres (disponibilidad y atención por trabajo) y los docentes (falta de atención personalizada al niño), el producto didáctico debe contemplar la autonomía del niño respecto al uso, la existencia de un tutor enriquecerá el aprendizaje.
- Versatilidad: el producto debe considerar actividades orientadas a las diferentes dimensiones que conforman el ser humano, entre ellas la psicomotriz (motricidad fina y gruesa), socioemocional (trabajos en grupo, comunicación asertiva, manejo de emociones, etc.) y cognitiva (competencias lingüísticas y memorísticas, lógica y matemáticas).
- Enfoque cultural: Contemplar las vivencias, cultura y cosmovisión de los niños.

C) Requerimientos Estético-Formales:

Es importante considerar los elementos que representan los gustos, intereses y sobre todo la identidad cultural de la parroquia con el fin de generar estimulaciones visuales y crear un sentimiento de pertenencia con el objeto. Es necesario destacar composición, teoría del color para fines didácticos y otros elementos visuales acordes al usuario.

Esta visión es coincidente con [10] quien sostiene que su cumplimiento dependerá del contexto, la cultura, los va-

lores y las creencias que predominen al momento de comunicar dicho contenido.

D) Requerimientos Legales

• Finalmente es necesario considerar la seguridad e integridad de los niños con la aplicación de normativas ecuatorianas orientadas al control de calidad por ser un producto lúdico-didáctico tangible, la normativa RTE INEN 089, será un referente.

• Autenticidad: el diseño debe ser propio y original, ya que, el estudio evidenció que los recursos didácticos elaborados o adquiridos por el docente, son copiados o con características ajenas a las de la zona.

Estos requerimientos dan apertura a propuestas con enfoques multidimensionales, y sirven de base para el diseño de materiales que contribuyen con el desarrollo de habilidades sociales en pro de una formación integral. Es imperativo recordar que estos criterios deben ser trabajados en conjunto con una metodología de diseño, cuya función es generar una propuesta con fundamento teórico, acorde a los requerimientos de los infantes, de la parroquia rural de Nono.

REFERENCIAS

- [1] S. Tobón, Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación, Bogotá: ECOE ediciones, 2013.
- [2] D. Amavizca, «Educación holista. Pedagogía del amor universal,» Scielo, vol. 23, nº 92, p. 4, 2001.
- [3] T. Ortega Goodspeed, «Desenredando la conversación sobre habilidades blandas,» 2016.
- [4] Ministerio de Educación del Ecuador, «Guía de Desarrollo Humano Integral,» 2018. [En línea]. Available: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/GUIA-DE-DESARROLLO-HUMANO-INTEGRAL.pdf>.
- [5] P. Canaletta, «El diseñador como formalizador y comunicador de valores,» Temes de disseny, vol. 23, pp. 96-109, 2006.
- [6] R. Valverde Limbrick, Aprendo Haciendo, 1 ed., Buenos Aires: EUNED, 2011, p. 462.
- [7] M. Rodríguez Cancio, «Materiales y recursos en Educación Infantil: manual de usos prácticos para el docente,» 2004.
- [8] E. Morales, F. García, Á. Barrón, A. Berlanga y C. López, Propuesta de evaluación de objetos de aprendizaje., vol. 2005, 2005.
- [9] B. Lobach, Diseño Industrial, Barcelona: Editorial Gustavo, 1981.
- [10] M. B. Bordigoni Díaz, «Universidad de Palermo,» diciembre 2013. [En línea]. Available: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/catalogo_de_proyectos/detalle_proyecto.php?id_proyecto=2531&titulo_proyectos=Aprender%20es%20cosa%20de%20chicos. [Último acceso: 15 febrero 2022].
- [11] P. A. Castillo Beltrán, Criterios transdisciplinarios para el diseño de objetos lúdico-didácticos, Buenos Aires, 2011, pp. 83-164.
- [12] R. Hernández, C. Fernández y L. Baptista, El inicio del proceso cualitativo: planteamiento del problema, revisión de la literatura, surgimiento de la hipótesis e inmersión en el campo, 2008.
- [13] D. Santos y R. Primi, «Social and emotional development and school learning: a measurement proposal in support of public policy,» 2014. [En línea]. Available: <https://globaled.gse.harvard.edu/files/geii/files/social-and-emotional-development-and-school-learning1.pdf>.
- [14] Sistema Nacional de Información, «Secretaría Técnica Planifica Ecuador,» Quito, 2015.
- [15] B. Rosenshine, «Teaching Functions in Instructional Programs,» vol. 83, 1983.

RESUMEN CURRICULAR

Daniel Dávila León, Docente Investigador Universidad Central del Ecuador, carrera de Ingeniería en Diseño Industrial, Magister en Sistemas Informáticos Educativos por la Universidad Tecnológica Israel. Quito – Ecuador, Candidato a Doctor por la Universidad Politécnica de Valencia Valencia – España, Programa de Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales.



Karen Denys Aigaje Caiza, estudiante de séptimo ciclo de la carrera de Ingeniería en Diseño industrial de la Universidad Central del Ecuador, con correo institucional kdaigajec1@uce.edu.ec y código orcid 0000-0002-2305-8550



Mario Javier Caiza Simbaña, estudiante de octavo ciclo de la carrera de Ingeniería en Diseño industrial de la Universidad Central del Ecuador, con correo institucional mjcaizas1@uce.edu.ec y código orcid 0000-0002-1026-3926



Michelle Vanessa Flores Jurado, estudiante de octavo ciclo de la carrera de Ingeniería en Diseño industrial de la Universidad Central del Ecuador. Estudiante de Fabricademy, un programa de fabricación digital para la industria textil, con correo institucional mvfloresj1@uce.edu.ec y código orcid 0000-0002-0433-8741



Jhoel Alessandro Vásquez Arellano, estudiante de séptimo ciclo de la carrera de Ingeniería en Diseño industrial de la Universidad Central del Ecuador, con correo institucional javasqueza1@uce.edu.ec y código orcid 0000-0001-5158-6222

Evaluación de la dependencia emocional en estudiantes universitarias en periodo de confinamiento por covid-19

Peredo Maryori

mperedo@unsa.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-5377-2616>

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa-Perú

Mamani Nathaly

nmamani@unsa.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-7278-8405>

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa-Perú

Lazo Carmen

clazoh@unsa.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-7110-1675>

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa-Perú

Condori Sheril

scondoriv@unsa.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-6421-6968>

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa-Perú

Recibido (06/01/2022), Aceptado (03/020/2022)

Resumen: Se realizó un análisis del nivel de dependencia emocional según factores sociodemográficos en estudiantes universitarias en periodo de confinamiento por COVID-19. Se incluyeron 689 estudiantes de la ciudad de Arequipa, se utilizó un instrumento de medición con 23 ítems que permitieron entender la influencia de la situación actual en el estado psicológico de las universitarias. Los resultados indican que existe nivel bajo de dependencia emocional y de acuerdo con la variable situación emocional se encontraron diferencias significativas, siendo una de las principales razones que las estudiantes solteras al no mantener ningún tipo de relación sentimental se encuentran menos propensas a presentar esta dependencia, ya que se centran más en sus objetivos personales a través de sus estudios universitarios, lo cual demuestra que son más independientes al asumir retos y objetivos acordes con su formación académica, a comparación de las que sostienen una relación.

Palabras Clave: Dependencia emocional, COVID.19, estudiantes universitarias.

Emotional dependence in university students in a period of confinement due to covid-19

Abstract: An analysis of the level of emotional and dependency according to sociodemographic characteristic factors in university students in a period of confinement due to COVID-19. 689 female students of the city in Arequipa were included; we used a measurement instrument with 23 items that allowed us to understand the influence of the current situation on the psychological state of the university. The results indicate that there is a low level of emotional dependence, in relation with the variable of emotional situation being one of the main reasons why single students are less likely to have this dependence as they do not have any type of romantic relationship, since they focus more on their personal goals through their university studies, which shows that they are more independent when taking on challenges and objectives consistent with their academic training, compared to those who maintain a relationship.

Keywords: Emotional dependence, COVID. 19, university students.



I. INTRODUCCIÓN

Resultado de la pandemia que se vive en el mundo ocasionado por el COVID-19, los estilos de vida de las personas han cambiado, así como, sus costumbres diarias, esto, ha traído la inseguridad, temor a contagiarse con el virus, rutinas diarias alteradas, problemas económicos y sociales. Esta situación se agrava debido a la incertidumbre por el tiempo de duración de la pandemia [1]. Así mismo, se considera que entre los diferentes efectos de la pandemia algunas se encuentran relacionadas con la salud mental, puesto que el aislamiento ha incentivado la creación de problemas correspondientes a la poca tolerancia a la soledad lo cual puede traer como consecuencia el incremento de la dependencia emocional en la persona [2], por otro lado, en la actualidad las investigaciones científicas vienen reportando el impacto de la pandemia en la salud mental y referentes a la dependencia emocional, sin embargo, la información en estudiantes universitarios es escasa a nivel nacional, evidenciando lo contrario a nivel internacional.

En el Perú, la dependencia emocional hacia la pareja es uno de los tipos de dependencia vinculado a la violencia hacia la mujer, siendo esta problemática una de las más latentes en la sociedad actual, muchas veces llegando a convertirse en tentativas e inclusive feminicidios; puesto que la dependencia emocional hacia la pareja explica el comportamiento de algunas mujeres cuando justifican los diferentes tipos de agresión que pueden estar vivenciando, con la esperanza de que su agresor pueda tomar conciencia y cambiar [3]. Además, durante los años 2018 y 2019, aproximadamente el 50% de casos de feminicidio corresponden al grupo etario de 18 a 29 años, edad en la que una parte significativa de mujeres se encuentra cursando sus estudios superiores [4].

En ese sentido, en la vida universitaria de las mujeres, al experimentar un cambio de una vida social a la de una en confinamiento, se convirtió en un proceso bastante complejo y complicado, debido a la limitación del contacto, encuentros o reuniones con amigos o amigas, muchas estudiantes universitarias tuvieron que dejar de compartir momentos de recreación y diversión con sus semejantes, como lo solían hacer antes de la emergencia sanitaria ocasionada por el COVID-19. Las estudiantes universitarias al no poder interactuar con sus amistades como de costumbre desarrollaron un mayor apego a sus parejas, por el miedo a estar solas, ansiedad por estar separadas de ellos, necesidad por tener su atención y afecto. A ello se suma, las preocupaciones personales y familiares que tienen las estudiantes frente a esta gran emergencia sanitaria, las desconcentra y las impulsa a buscar refugio en sus parejas.

Por lo anteriormente expuesto, es pertinente averiguar sobre los factores que se encuentren vinculados al apego emocional en una relación de pareja, ya que ello permitirá conocer y comprender cómo se relaciona la dependencia emocional en estudiantes universitarias basándose en distintos patrones de necesidades emocionales.

Al respecto, la dependencia emocional es explicada a través del modelo de Terapia Cognitiva propuesto por Beck, como un modelo que persiste en las necesidades emocionales, las cuales son insatisfechas, que intentan cubrir de forma desadaptativa con otras personas, por ello menciona que la esencia de este problema no es más que la frustración o insatisfacción del individuo dependiente en su área afectiva [5].

A partir de estas situaciones, se vio por conveniente realizar el estudio sobre el tema en mención con el objetivo de analizar el nivel de dependencia emocional en estudiantes universitarias según factores sociodemográficos en el periodo de confinamiento por COVID-19. Siendo un estudio transversal, no experimental, así mismo, el tiempo de recolección de información se realizó en los meses de septiembre y octubre del año 2021.

II. DESARROLLO

La dependencia emocional es analizada como un modelo teórico, donde se involucran aspectos cognitivos, emocionales, motivacionales y comportamentales, todos orientados al otro para la satisfacción y seguridad personal; sin embargo, esto supone de creencias torcidas acerca del amor, de la vida en pareja y de sí mismo. De este modo estas creencias nos llevan a pensar que la vida solo puede concebirse dentro de una relación, debido a que no pueden satisfacer sus necesidades emocionales irresueltas o les produce sentimientos de inseguridad, esto cuando necesitan la disponibilidad de una persona en particular [6].

Por ello, desde la visión de la salud mental, una epidemia de gran magnitud implica una perturbación psicosocial, la cual supera la capacidad de poder sobrellevar la situación de la población afectada; además la población sufre de tensiones y angustias a mayor medida, pese a que cada persona tiene su propia forma de reaccionar frente a este tipo de situaciones, los sentimientos que son más frecuentes a presentarse son la ansiedad, preocupación o miedo [7].

Es por tanto que a razón de lo anteriormente mencionado es que se precisa una diferenciación en el caso de mujeres, puesto que al estar en confinamiento se puede agravar la codependencia hacia sus parejas lo que puede desencadenar en otra problemática como la violencia. Con la aparición del COVID-19, los nuevos datos e informes nos manifiestan que hubo una intensificación de los diferentes tipos de violencia contra las mujeres y las niñas, y, sobre

todo, la violencia en el hogar [8].

Congruente a lo expuesto, no cabe duda que el contexto sociocultural influye en esta problemática, no obstante, es relevante enfocarnos en las características psicológicas, dado que la vulneración, tanto física como emocional que presenta una mujer al inicio de sus relaciones sentimentales, puede configurar un factor de riesgo para que sea víctima de violencia.

Por otro lado, ciertamente las mujeres y los hombres se han visto afectados por el confinamiento, sin embargo, se ha demostrado una vez más la existencia de los grandes desafíos presentes en nuestra sociedad, como la desigualdad de género, pues se ha manifestado que las mujeres son las más afectadas por el aumento de desempleo, la pobreza y la sobrecarga de cuidados no remunerados [9].

Además, durante la aplicación de las medidas de confinamiento los hogares se han convertido en un espacio donde todas las actividades exteriores ocurren dentro de estos, en consecuencia, se incrementó la carga de trabajo, y la respuesta ante ella debería ser tomada de manera colectiva. Sin embargo, esta no se distribuye de forma equitativa, ya que recae principalmente en las mujeres. Asimismo, fuera de sus hogares, también asumen otras responsabilidades en distintos espacios sociales, y esta situación conlleva a impactos diferenciados sobre su salud [10].

De igual modo, considerando que la mujer asume un rol que implícitamente le ha impuesto la sociedad, siente la obligación de ser el sustento de la relación afectiva y familiar, siendo así que cuando se dan conflictos en las relaciones interpersonales, no solo se sienten afligidas porque la relación se pierde, sino que esto afecta en su propia valoración como persona, en consecuencia se produce mayor apego, desequilibrio, debilitamiento de identidad, pérdida de auto-concepto y autoestima [11].

Por ello, se ha incrementado el número de mujeres que pasan esta situación de dependencia emocional sobre todo el temor de no contagiarse (SARS-CoV 2) quedarse solas en una cuarentena y tener consigo a una pareja quien les dé el soporte de que van a estar bien. Generalmente se ha definido como un trastorno que está orientado más a las mujeres, y algunos autores proponen que el pertenecer al género femenino puede indicar ser un factor de riesgo [12]. Donde la persona dependiente emocionalmente puede establecer relaciones exclusivas y parasitarias, en la cual se da la necesidad afectiva que la conduce a establecer relaciones asimétricas, adoptando una posición subordinada frente a la de su pareja con el fin de evitar que la relación se termine [13].

Como tal, la dependencia emocional puede convertirse en una patología que tenderá a afectar a la persona que la padece tanto a nivel interpersonal como intrapersonal [14] trayendo como consecuencias relaciones simbióticas, (conocidas comúnmente como relaciones tóxicas) esto quiere decir que tienen el temor constante de ser abandonadas, lo que genera acciones controladoras hacia todo lo que hace su pareja y/o adoptar una actitud de sumisión.

Por lo tanto, de la revisión de estudios sobre la dependencia emocional según variables sociodemográficas no existen evidencias científicas sobre esta temática en estudiantes universitarias, sin embargo, estudios de dependencia emocional han sido más asociados a la satisfacción con la vida y violencia de pareja en esta muestra [15], señalando que existe una relación estadísticamente significativa entre estas variables cuando las mujeres han sufrido violencia por parte de su pareja, por el contrario, esta disminuyó en el caso de universitarias que no han pasado por esta situación. Es por esta razón que el estudio en mención se hace necesario a fin de conocer la dependencia emocional en estudiantes universitarias considerando variables sociodemográficas. (Este estudio involucra varias disciplinas para un mejor entendimiento de la misma).

III.METODOLOGÍA

Por la naturaleza de la presente investigación se incluyeron a 689 estudiantes mujeres de la ciudad de Arequipa elegidas aleatoriamente [16], presentando los siguientes factores sociodemográficos, el rango de edad de las estudiantes se encuentra entre los 18 a 35 años, el 53.6% se mantiene soltera y 46.4% en una relación. De acuerdo al tipo de familia el 51.7% es nuclear, 20.8% padres separados, 11.6% extensa, 10.3% monoparental y 5.6% otros (reconstruida, uniparental, multinuclear y homoparental). En cuanto al ámbito de residencia el 86.6% es de zona urbana y 13.4% rural, según el lugar de procedencia el 73.3% proceden de la ciudad de Arequipa, 11% de Lima, 9.6% de Cusco, 4.8% otros e internacional; y según ocupación el 87.1% solo estudia y 12.9% estudia y trabaja.

El instrumento utilizado fue el cuestionario de dependencia emocional (CDE). La escala evalúa el nivel de dependencia emocional según seis dimensiones: Ansiedad por separación (7 ítems), expresión afectiva pareja (4 ítems), modificación de planes (4 ítems), miedo a la soledad (3 ítems), expresión límite (3 ítems) y búsqueda de atención (2 ítems); los valores se encuentran entre 1 y 6 de respuesta tipo Likert donde 1 es “completamente falso de mí” 2 “la mayor parte falsa de mí” 3 “ligeramente más verdadero que falso” 4 “moderadamente verdadero de mí” 5 “la mayor parte

verdadero de mí” y 6 “me describe perfectamente”, el baremo indicativo señala nivel alto de dependencia emocional (80% a 100%), nivel medio (38% a 79%) y nivel bajo (16% a 37%).

Además, en el instrumento se adicionaron características sociodemográficas como edad, lugar de procedencia, ocupación, tipo de familia y ámbito de residencia, así mismo, se consignaron los datos del consentimiento informado. Para la versión a la muestra local se obtuvieron los niveles de confiabilidad de la escala mediante el método de consistencia interna con la prueba alfa de Cronbach, por lo tanto, el instrumento posee buena confiabilidad cuando los valores (alfa) $\alpha \geq 0.700$ [17] para el caso se obtuvo un $\alpha = 0,962$ de acuerdo con la medición el alfa es valorado como muy bueno. El instrumento fue aplicado de manera individual a la estudiante a través de redes sociales y correo electrónico previa información del objetivo de la investigación, las instrucciones de la escala y la confidencialidad de los datos proporcionados, aceptando participar voluntariamente (admitiendo el consentimiento informado respectivo).

IV.RESULTADOS

Los resultados de la investigación buscan comparar el nivel de dependencia emocional según factores sociodemográficos, por lo tanto, se reconocieron los datos para analizar la distribución y pruebas de normalidad demostrando que los datos no se aproximan a una distribución normal ($p < 0.5$). Además, se realizó un análisis descriptivo de la dependencia emocional, para así comparar dos muestras independientes donde se utilizó pruebas no paramétricas como la U de Mann-Whitney, también para comparación de más de dos muestras independientes se realizó con la H de Kruskal Wallis. Además, para el análisis estadístico se usó el programa Jamovi 1.2.27.

Tabla 1. Nivel de dependencia emocional según dimensiones de estudio

			N	Rango promedio	U de Mann-Whitney	P
Dependencia Emocional	Ámbito de residencia	Urbana	597	345,77	27000,000	0,735
		Rural	92	339,98		
	Ocupación	Solo estudia	600	344,91	26644,000	0,967
		Estudia y trabaja	89	345,63		

En la tabla se observa los resultados obtenidos del nivel de dependencia emocional tanto en estudiantes universitarias que mantienen una relación como las que han sostenido con anterioridad una durante el transcurso del confinamiento, siendo este predominantemente bajo. Así mismo, en todas las dimensiones de estudio presentan el mismo nivel (bajo), en ansiedad de separación 79,4%, expresión afectiva de la pareja 65,3%, modificación de planes 79,8%, miedo a la soledad 80,6%, expresión límite 94,4% y búsqueda de atención 72%.

Tabla 2. Comparación de dependencia emocional según estado de ánimo.

		Situación emocional	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney
Dependencia emocional	Soltera		369	329,98	121761,00	U = 53496,000
	En una relación		320	362,33	115944,00	Z = -2,775
	Total		689			P = 0,006

Según la comparación de la dependencia en relación con la situación emocional, se ha podido encontrar diferencias estadísticamente significativas, por lo que, las estudiantes que se encuentran en una relación tienen la probabilidad de tener mayor dependencia emocional que las que están solteras, por ello ser soltera y estudiante universitaria es una particularidad para no depender emocionalmente.

Tabla 3. Comparación de dependencia emocional según el ámbito de residencia y ocupación.

		N	Rango promedio	H de Kruskal Wallis	gl	P-valor	
Dependencia Emocional	Monoparenta I	71	355,94	7,965	7	0,336	
	Nuclear	356	338,59	7,965	7	0,336	
	Extensa	80	369,68	7,965	7	0,336	
	Reconstruida	21	318,00	7,965	7	0,336	
	Tipo de familia Homoparenta I	2	254,00	7,965	7	0,336	
	Padres Separados	143	340,06	7,965	7	0,336	
	Multinuclear	5	455,60	7,965	7	0,336	
	Uniparental	11	384,45	7,965	7	0,336	
	Lugar de Procedencia	Arequipa	505	342,17	4,671	4	0,323
		Lima	9	440,67	4,671	4	0,323
Cusco		66	338,21	4,671	4	0,323	
Puno		76	348,04	4,671	4	0,323	
Otros		33	368,76	4,671	4	0,323	

De acuerdo con la comparación en la tabla, se observa que la dependencia emocional no presenta estadísticamente diferencias de acuerdo con su ámbito de residencia y ocupación, por tanto, las estudiantes universitarias presentan el mismo nivel de dependencia emocional de acuerdo a estas variables (bajo).

Tabla 4. Dependencia emocional según tipo de familia y lugar de procedencia.

Nivel	Dimensiones de estudio						
	Agrupada	Ansiedad de Separación	Expresión afectiva de la pareja	Modificación de planes	Miedo a la soledad	Expresión límite	Búsqueda de atención
	%	%	%	%	%	%	%
Bajo	73,6%	79,4%	65,3%	79,8%	80,6%	94,9%	72,0%
Medio	23,9%	15,4%	23,2%	14,8%	13,1%	4,4%	18,6%
Alto	2,5%	5,2%	11,5%	5,4%	6,4%	0,7%	9,4%

En la tabla se observa que no se han encontrado diferencias significativas entre la dependencia emocional y las variables sociodemográficas de tipo de familia y lugar de procedencia, estos factores no presentan relación con la dependencia emocional de las estudiantes mujeres universitarias.

V.CONCLUSIONES

Se concluye que el nivel de dependencia emocional en general en estudiantes universitarias es bajo y aquellas que presentan otro nivel probablemente son las que actualmente se encuentran en una relación, siendo una de las principales razones que las estudiantes solteras al no mantener ningún tipo de relación sentimental se encuentran menos propensas a presentar esta dependencia, ya que se centran más en sus objetivos personales a través de sus estudios universitarios, lo cual demuestra que son más independientes al asumir retos y objetivos acordes con su formación académica, a comparación de las que están en una relación.

Las variables sociodemográficas (ocupación, lugar de procedencia, tipo de familia y ámbito de residencia) dejan como resultado que no existe relación con la variable de dependencia emocional, de lo que se infiere que no hay relevancia alguna en cuanto si la estudiante proviene del ámbito rural o urbano, o si es procedente de un departamento específico, ni mucho menos el tipo de familia u ocupación que presenta, quedando como evidencia que la dependencia emocional es un estado psicológico netamente de la persona, en el cual no intervienen factores socioculturales, sino la formación adoptada según sus experiencias vividas.

Finalmente, el estudio es de gran relevancia debido a la coyuntura actual ya que en tiempos de confinamiento se precisa prestar más atención a la salud mental. Es por ello, que el presente estudio pretende contribuir académicamente para las diferentes disciplinas involucradas en la salud mental y que se encuentren relacionadas en los diversos aspectos sociales de las estudiantes. Para finalizar es importante continuar con los estudios sobre la dependencia emocional no solo enfocados en estudiantes mujeres sino también en estudiantes del género masculino.

REFERENCIAS

- [1]«Mayo Clinic,» 15 Octubre 2020. [En línea]. Available: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/coronavirus/in-depth/mental-health-covid-19/art-20482731>. [Último acceso: 8 Octubre 2021].
- [2]F. Buitrago, R. Cuirana, M. Fernández y J. Tizón, «Pandemia de la Covid-19 y salud mental: reflexiones iniciales desde la atención primaria de la salud española,» Atención Primaria, vol. 53, nº 1, pp. 89-101, 2021.
- [3]J. Aiquipa, «Dependencia emocional en mujeres víctimas de violencia de pareja,» Revista de Psicología, vol. 33, nº 2, pp. 411-437, 2015.
- [4]Instituto Nacional de Estadística e Informática, Perú: Femicidio y violencia contra la mujer 2015-2019, Lima, 2021.
- [5]M. Lemos y N. Londoño, «Construcción y validación del cuestionario de dependencia emocional en población Colombiana,» Acta Colombiana de Psicología, vol. 9, nº 2, pp. 127-140, 2006.
- [6]V. Nava, D. Onofre y F. Báez, «Autoestima, violencia de pareja y conducta sexual en mujeres indígenas,» Enfermería Universitaria, vol. 14, nº 3, pp. 162-169, 2017.
- [7]V. Ribot, N. Chang y A. González, «Efectos de la COVID-19 en la salud mental de la población,» Revista Habanera de Ciencias Médicas, vol. 19, pp. 1-11, 2020.
- [8]ONU Mujeres, «La pandemia en la sombra: violencia contra las mujeres durante el confinamiento,» [En línea].

- Available: <https://www.unwomen.org/es/news/in-focus/in-focus-gender-equality-in-covid-19-response/violence-against-women-during-covid-19>. [Último acceso: 26 Diciembre 2021].
- [9]ONU Mujeres, «El Impacto económico del COVID-19 en las mujeres de América Latina y el Caribe,» 2 Noviembre 2020. [En línea]. Available: <https://lac.unwomen.org/es/noticias-y-eventos/articulos/2020/11/impacto-economico-covid-19-mujeres-america-latina-y-el-caribe>. [Último acceso: 26 Diciembre 2021].
- [10]Organización de los Estados Americanos, «COVID-19 en la vida de las mujeres: Razones para reconocer los impactos diferenciados,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.oas.org/es/cim/docs/ArgumentarioCOVID19-ES.pdf>. [Último acceso: 26 Diciembre 2021].
- [11]I. Fajardo, L. Bermejo, I. Ruiz y G. Fajardo, «La mujer y lo femenino en el mundo actual,» International Journal of Developmental and Educational Psychology, vol. 1, n° 1, pp. 197-206, 2005.
- [12]V. Gonzalez, J. Santamaría, L. Merino, E. Montero, D. Fernández y J. Ribas, «Dependencia emocional en mujeres: una revisión de la literatura empírica,» Psicopatología y Psiquiatría, vol. 5, pp. 40-53, 2018.
- [13]I. Urbiola, A. Estévez, I. Iruarrizaga y P. Jauregui, «Dependencia emocional en jóvenes: relación con la sintomatología ansiosa y depresiva, autoestima y diferencias de género,» Ansiedad y Estrés, vol. 23, n° 1, pp. 6-11, 2017.
- [14]J. Castelló, Dependencia emocional Características y tratamiento, Madrid: Alianza Editorial, 2005.
- [15]C. Ponce, J. Aiquipa y M. Arbocó, «Dependencia emocional, satisfacción con la vida y violencia de pareja en estudiantes universitarias,» Propósitos y Representaciones, vol. 7, 2019.
- [16]J. Calizaya, «Algunas ideas de investigación científica,» Revista Minerva de Investigación Científica, vol. 1, n° 2, pp. 35-39, 2020.
- [17]D. Frías-Navarro, Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida, Valencia: Universidad de Valencia, 2019.

RESUMEN CURRICULAR



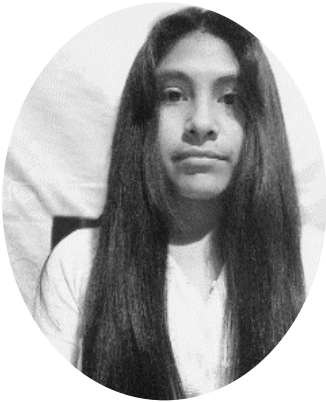
Peredo Cayra, Maryori Vanessa, estudiante de pregrado del Programa Profesional de Trabajo Social de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Asistente de investigación de proyectos de investigación con o sin fondos concursables del programa UNSA investiga.



Mamani Flores, Nathaly Rosario, estudiante de pregrado del Programa Profesional de Trabajo Social de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Asistente de investigación de proyectos de investigación con o sin fondos concursables del programa UNSA investiga.



Lazo Hanco, Carmen Rosa, estudiante de pregrado del Programa Profesional de Trabajo Social de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Asistente de investigación de proyectos de investigación con o sin fondos concursables del programa UNSA investiga.



Condori Valladares, Sheril Daneri, estudiante de pregrado del Programa Profesional de Trabajo Social de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Asistente de investigación de proyectos de investigación con o sin fondos concursables del programa UNSA investiga.

Triaje en pandemia por COVID-19: múltiples enfoques

Verónica Luzuriaga

vluzuriaga093@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1904-1729>
Universidad Politécnica Salesiana, Ingeniería en
Biotecnología
Quito-Ecuador

Rueda Gabriela

ge.ruedaarias.eem@cruzrojainstituto.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8284-4570>
Instituto Superior Tecnológico Cruz Roja
Ecuatoriana, Emergencias Médicas
Quito-Ecuador

Quiroga Josue

jequiroga@espe.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6819-5674>
Universidad de las Fuerzas Armadas, Facultad de
Medicina
Quito-Ecuador

Gitti Montesdeoca

gimontesdeoca@espe.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1375-9492>
Universidad de las Fuerzas Armadas, Facultad de
Medicina
Quito-Ecuador

José Calahorrano

nkjose@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5077933X>
Hospital Carlos Andrade Marín, Unidad de terapia
Intensiva
Quito-Ecuador

Recibido (06/01/2022), Aceptado (03/020/2022)

Resumen: En este trabajo se presentan los criterios más relevantes que se toman en cuenta ante una falta de recursos e infraestructura médica para priorizar el tratamiento de pacientes afectados por la pandemia por COVID-19. A partir de una revisión sistemática documental, donde se han recopilado puntos de vista tomando en cuenta los ámbitos médicos y sociales. Se encontraron múltiples divergencias en estos puntos de vista dependiendo de los países, recursos, enfoques religiosos y aspectos políticos que se han adaptado de acuerdo con las circunstancias de cada nación.

Palabras Clave: Triaje, COVID-19, salud pública.

Pandemic Triage Criteria by COVID-19: Multiple approaches

Abstract: This paper presents the most relevant criteria considered in the face of a lack of resources and medical infrastructure to prioritise the treatment of patients affected by the COVID-19 pandemic. From a systematic review, points of view have been collected considering the medical and social fields. Multiple divergences were found in these views depending on the countries, resources, religious approaches and political aspects that have been adapted according to the circumstances of each nation.

Keywords: Triage, COVID-19, public health.



I. INTRODUCCIÓN

El triaje es un proceso que permite la clasificación de pacientes según una serie de criterios establecidos que se realiza previo a la valoración diagnóstica y terapéutica que se proporciona en las unidades de urgencias. Para la clasificación de los pacientes se emplean varios criterios que toman en cuenta aspectos como la gravedad clínica y que tiene por objeto hacer que los recursos sean proporcionados a los pacientes que requieren ayuda más urgente [1].

Frente a la escasez de equipamiento médico para tratar a pacientes de COVID-19 en unidades de cuidados intensivos, los especialistas tratantes se enfrentan al dilema de priorizar la atención y distribución de recursos basándose en criterios de triaje que en situaciones de pandemia pueden variar debido a múltiples aspectos como los que se enfocan en este documento.

Frente a una pandemia como la de la actual causada por COVID-19, el número de ingresos a las unidades de emergencias se torna incierto y poco predecible, lo cual evita que la planificación de actividades habituales se lleve a cabo de forma exitosa. Como resultado de estos imprevistos, los recursos disponibles pueden verse abrumados debido al hacinamiento presentado en estas unidades de emergencia e implicando riesgos resultantes para la seguridad de los pacientes. Se torna por tanto de gran importancia identificar y comparar los instrumentos de triaje modernos y clásicos para evaluar su validez y fiabilidad.

Se presentarán en este trabajo, y en la siguiente sección, una revisión sistemática de los múltiples puntos de vista para el triaje existentes en documentación académica y de referencia en varios países del mundo en los que la pandemia actual ha colapsado sus sistemas sanitarios. A continuación, en la sección de metodología se presentan los detalles de la revisión sistemática realizada, posterior a ello la discusión y finalmente las conclusiones.

II. DESARROLLO

Existe una gran incertidumbre de carácter ético en los trabajadores de la salud en momentos como la de la actual pandemia para brindar sus cuidados a pacientes y familias [2], las enfermeras que son la fuerza laboral en la mayor parte del proceso de servicio, poseen como referencia el Código De Ética Del CIE Para Las Enfermeras del año 2021 [3], que propone, que la prioridad de la atención se deberá brindar al destinatario de atención de la enfermería, ya sea este un paciente, una familia o comunidad, a la vez este documento promueve que las enfermeras deberán velar por su propia salud y seguridad. En el caso de Perú y debido a que la cifra de decesos estuvo encabezada por enfermeras [4], se extremaron las medidas de confinamiento en la población.

Ante el impacto en la salud mundial por un virus que poco se conocía, el colapso de los sistemas sanitarios ha puesto a prueba la salud a nivel global y a sus profesionales en tareas con límites extremos. Ante esta problemática, se han planteado medidas extraordinarias que obligan a protocolos basados en evidencias científicas bien fundamentadas [5]. Para resolver los dilemas en la atención brindada, debe considerarse los siguientes aspectos: no discriminación, máximo beneficio y recuperación de vidas, gravedad del estado general del paciente y expectativas objetivas de recuperación del paciente a corto plazo.

Por tradición, en las casas de salud, se han considerado priorizar la atención en las unidades de cuidado intensivo (UCIs) a personas con procesos agudos, graves y potencialmente recuperables. En España se ha planteado lineamientos sobre la priorización hacia pacientes con infecciones graves, estos criterios difieren respecto de otros países como Reino Unido y Estados Unidos [6].

Según lo comentado en [7], los criterios de Ingreso a UCIs, se estructuran a partir de un modelo de prioridades en cuatro niveles, correspondiendo a la número 1, los pacientes críticos e inestables que necesitan monitorización y tratamiento intensivo, el tipo 2 corresponde a pacientes que necesitan monitorización intensiva o necesidad de intervención inmediata, la prioridad 3 para pacientes inestables y críticos con pocas posibilidades de recuperarse a causa de su enfermedad de base o aguda, finalmente la prioridad 4 será para pacientes con beneficio mínimo o improbable dado el bajo riesgo o por enfermedad terminal e irreversible que brinde riesgo inminente de muerte.

Se especifica, además, una priorización en la atención basada en modelo de diagnóstico descrita en [8] en el que se presentan condiciones específicas a tomarse en cuenta como son el sistema circulatorio, respiratorio; trastornos neurológicos, intoxicaciones, gastrointestinales, endocrino, quirúrgico y otros. Muchas de estas características son frecuentes en pacientes graves afectados por COVID-19 que afecta a una multitud de sistemas en adultos [9] y en niños [10].

Respecto de la edad del paciente, este parámetro se asocia con el índice de fragilidad y es solamente un indicador de baja relevancia y por tanto, no es un criterio clínico adecuado para priorizar pacientes [5]. Sin embargo, la edad avanzada se ha priorizado basado en que existen registros de que el mayor número de muertes por COVID-19 se da en personas mayores a 70 años presentando un 80% de los decesos [11].

A nivel global, los departamentos de emergencia emplean una variedad de sistemas de triaje para categorizar la gravedad de las afecciones en los pacientes que ingresan y para asignarles prioridades en su tratamiento. En la tabla 1 [11], se presentan los cuatro tipos de instrumentos empleados a nivel internacional para el triaje: (1) La Escala de Triaje de Australasia (ATS), (2) La Escala canadiense de triaje y agudeza (CTAS), (3) El Sistema de Triaje de Manchester (MTS) y (4) El Índice de Gravedad de Emergencia (ESI).

Tabla 1. Instrumentos de triaje más importantes en unidades de emergencia a nivel internacional.

Parámetro	ATS (NTS)	MTS	CTAS	ESI
Tiempo hasta la evaluación inicial	10 min	No definido	No definido	No definido
Hora de contactar con el médico	Inmediata / 10 / 30 / 60 / 120 min	Inmediata / 10 / 60 / 120 / 240 min	Inmediata / 15 / 30 / 60 / 120 min	Inmediata / 10 min/ n. s.
Indicadores de rendimiento	I: 97,5%; II: 95%; III: 90%; IV: 90%; V: 85%	No definido	I: 98%; II: 95%; III: 90%; IV: 85%; V: 80%	No definido
Re-triaje	No definido	Según sea necesario	I: continuamente; II: 15 min; III: 30 min; IV: 60 min; V: 120 min	Según sea necesario
Escala de dolor	Escala de cuatro puntos	Escala de tres puntos; considerado como factor esencial en el triaje	Escala de diez puntos	Escala analógica visual (10 puntos); si la puntuación >7/10, considere la asignación a ESI 2
Casos pediátricos	n. s., pero reconocido como factor importante	Considera	Versión especial de CTAS utilizada para niños	Tener en cuenta los signos vitales, la diferenciación entre ESI 2 y ESI 3; criterio de fiebre para niños <24 meses
Lista de diagnósticos o síntomas clave	Sí	52 síntomas clave	Sí	No se utiliza explícitamente
Tasas de admisión esperadas	De informes actualizados	No definido	Sí	Datos disponibles sobre el marcado de bancos
Material de implementación/ capacitación	Limitado	Sí	Sí	Sí

De los métodos presentados en la tabla 1 y según el estudio presentado en [12], los instrumentos de triaje con 5 niveles ($p < 0,01$) poseen mayor validez y fiabilidad que los que tienen 3 niveles, adicional a esto, se ha demostrado una fiabilidad de buena a muy buena para los instrumentos mejor estudiados, CTAS y ESI (α -estadísticas: 0,7 a 0,95), mientras que ATS y MTS se han encontrado sólo moderadamente fiables (α -estadísticas: 0,3 a 0,6). MTS y ESI están disponibles en alemán; de estos dos, solo el ESI ha sido validado en países de habla alemana.

Para evaluar la validez y fiabilidad de un instrumento de triaje, se debe tomar en cuenta que la validez se relaciona de los resultados en comparación con los valores verdaderos. En algunos estudios se toma en cuenta estos criterios y

como datos se han considerado la tasa de ingreso hospitalario, tasa de ingreso en cuidados intensivos, tasa de mortalidad y utilización de recursos [13].

La fiabilidad o replicabilidad de los instrumentos de triaje, deben ser verificable en otras investigaciones y se describe en muchos casos, a partir del uso de la estadística kappa en la que $k=0$ indica un resultado aleatorio y $k = 1$ muestra un acuerdo total entre dos o más mediciones. El acuerdo se clasifica de la siguiente manera: pobre ($k<0.2$), adecuado ($0.2<k<0.4$), satisfactorio ($0.4<k<0.6$), bueno ($0.6<k<0.8$) y muy bueno ($0.8<k<1$) [13].

Adicional a los sistemas abordados en la tabla 1, existen otros métodos de triaje, como el Sistema de Triaje de Taiwán ($n = 4$), la Escala de Triaje de Australasia ($n = 3$), la Escala de Triaje de Sudáfrica ($n = 3$), el Sistema de Triaje de los Países Bajos ($n = 2$) y el Sistema de Triaje Rápido de Soterion ($n = 2$). De 25 sistemas de triaje, se consideraron nueve sistemas de triaje locales o informalmente estructurados para lo que se realizaron 89 evaluaciones individuales de triaje: 34 (38%) en niños, 52 (58%) en adultos, una combinación de grupos de edad o una población no especificada y 3 (3%) en ancianos [14].

De los sistemas de triaje antes mencionados, la tabla 2 presenta un resumen de los tres métodos más empleados a nivel global para el triaje, se describen sus niveles, clasificación y tiempo de espera, el número de hospitales en estudio, las tasas de hospitalización, el alto riesgo de sesgo en al menos un dominio y el alto riesgo de sesgo en el dominio mayor a uno.

Tabla 2. Instrumentos más empleados para el Triaje a Nivel Mundial

Características del Sistema de Triaje	CTAS	ESI	MTS
Descripción	Lista, basada en la presentación de signos y síntomas	Diagrama de flujo, basado en signos físicos y uso esperado de recursos	Diagramas de flujo múltiples, basados en signos y síntomas de presentación
Número de niveles	5	5	5
Clasificación y tiempo de espera	Nivel I, Nivel INMEDIATO II, 15 min Nivel III, 30 min Nivel IV, 60 min Nivel V, 2 horas	Emergente Inmediato 14 min Urgente, 60 min Semiurgente, 2 horas No Urgente, 24 horas	Inmediato Muy urgente, 10 min Urgente, 60 min Estándar, 2 horas No urgente, 4 horas
Numero de hospitales en estudio	1-12	1-7	1-4
Censo hospitalario	8-47%	10-62%	5-33%
Riesgo de sesgo en al menos un dominio	54%	81%	67%

De los valores obtenidos para el riesgo de sesgo en la tabla 2, se aprecian valores que sugieren que este tipo de estudios resultan muy divergentes y dependen de muchos más factores que los estimados en inicio. La densidad poblacional, el lugar, accesibilidad y otros factores probablemente influyen en que exista un sesgo mayor en este tipo de estudios. A pesar de los métodos existentes y sus buenos resultados en la práctica, en muchos países se carecen de sistemas estructurados y obviamente se desconocen sus efectividades [15].

Ante las incertidumbres considerables que arrojan los estudios y evaluaciones de sistemas de triaje, existen criterios que se pueden adoptar de acuerdo a razones guiadas por la lógica, por ello en ocasiones uno de los criterios que ha tomado fuerza en situaciones de colapso sanitario, ha sido el de “hacer el mayor bien a la mayor cantidad de personas”, cuya consideración al parecer puede ser correcta, sin embargo hay factores que debe contrastarse con aspectos éticos que lo sustenten cuando los recursos sanitarios escasean [16].

Para actuar de una manera adecuada, una definición relevante y que se debe considerar es el Principio de Justicia en la Asignación de Recursos Escasos. Según [17], el paradigma de la ética principialista de Beauchamp y Childress, propone cuatro principios generales clásicos que son: (1) de respeto a la autonomía del individuo, (2) la no-maleficencia, (3) la beneficencia y (4) la justicia [16].

En los inicios de la pandemia en muchos países de Europa, se aplicó el “triaje orientado por prioridades”, el cual se basa en el principio de justicia distributiva o justicia social como fundamentos para una justa y equitativa distribución de los recursos. Adicional a esto, se emplea el principio de proporcionalidad a fin de beneficiar al que más lo requiera [17]. En tanto que el triaje por prioridades según algunos puntos de vista fue considerado discriminatorio y vulnerador de los derechos a la salud y vida [18].

El documento presentado por el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) de Colombia, considera en su documento “Recomendaciones generales para la toma de decisiones éticas en los servicios de salud durante la pandemia COVID-19”, que los protocolos de triaje deben responder a las siguientes circunstancias: Nivel de cuidado requerido, inicio de soporte vital, retiro del soporte vital, inicio de medidas paliativas en caso de no iniciar o retirar el soporte vital [19].

La Sociedad Española de Medicina, Crítica y unidades Coronarias (SEMICYUC), emitió una recomendación en el transcurso de la pandemia. Cuando el recurso sea escaso, y la situación sea de colapso del sistema sanitario, las organizaciones deberán clasificar a los pacientes según cuatro prioridades (I, II, III, IV). La prioridad I corresponde a pacientes que requieren monitorización y tratamiento intensivo. La prioridad II es para pacientes que necesitan monitorización intensiva y requieren de intervenciones inmediatas (pueden requerir o no ventilación mecánica invasiva). La prioridad III se consideran de bajas posibilidades de recuperación y para los pacientes de prioridad IV no se contempla una notoria acción de mejora. Con estas consideraciones y en caso de crisis sanitaria, los pacientes de prioridades III y IV no ingresarían a las unidades de cuidados intensivos [20].

En el caso de Colombia, La asociación Colombiana de Medicina Crítica y Cuidado Intensivo en sus guías considera las prioridades de acceso de los pacientes a Unidades de cuidados intensivos. Clasifica a este tipo de pacientes en 4 categorías (I, II, III, IV) en el que las prioridades I y II reciben beneficio y III y IV tienen pocas probabilidades de recuperarse. La categoría de baja prioridad considera pacientes en riesgo de requerir terapia intensiva y pacientes con condiciones médicas graves, irreversibles e incapacitantes [21].

La Universidad de Pittsburg en Pensilvania, propuso implementar un comité clínico de priorización (CCP), formado por médicos de cuidados intensivos y de emergencias y que manejan pacientes críticos, para la tarea de difundir las pautas para tomar las decisiones, fundamentarlas y velar por la priorización de los recursos [22]. Se han establecido además guías basadas en la evidencia clínica y de la mano de expertos investigadores de Universidades de prestigio como Pennsylvania, Oxford, Harvard, U.C.L.A. y Toronto [23].

Algunas organizaciones como el consejo Ejecutivo de la Academia Suiza de Ciencias Médicas y el Consejo de la Sociedad Suiza de Medicina Intensiva (SGI-SSMI), manifestaron que frente a situaciones de escasez de recursos como la actual debida a la pandemia por COVID-19, se debería dejar de lado los juicios clínicos individuales y estos debían ser colegiados [24].

En otra fuente como en [25], los autores categorizan las prioridades en la atención, relacionándola con el uso de ventilación mecánica, la cual depende del ritmo de la pandemia y de cuantos pacientes la requieren. Por tal motivo, en el trabajo titulado “Asignación ética de recursos sanitarios escasos en el contexto de crisis por COVID-19”, se propone que las instituciones de salud tienen la obligación de prepararse para eventos como estos de la pandemia actual incluyendo para ellos principios de utilidad, justicia social y equidad, adicional a esto se deben tomar en cuenta los principios básicos de la ética clásica (Autonomía, Beneficencia, No maleficencia y Justicia) [26].

De lo abordado con anterioridad se han condensado en la figura 1, los instrumentos, sistemas, métodos y criterios empleados y basados en la experiencia del personal de salud al enfrentar la pandemia actual por COVID-19.

INSTRUMENTOS

Instrumentos Internacionales Mas Usados

- Escala de Triage de Australasia (ATS)
- Escala Canadiense de Triage y agudeza (CTAS)
- Sistema de Triage de Manchester (MTS)
- Indice de gravedad de Emergencia (ESI)

Otros Instrumentos de triaje regionales

- Sistema de triaje de Taiwan
- Escala de triaje de Sudafrica
- Sistema de Triage de los Paises Bajos
- Sistema de triaje rápido de Soterion

ORGANISMOS

Sociedad Española SEMICYUC

- I monitorización y tratamiento intensivo
- II monitorización intensiva e intervención inmediata
- III bajas posibilidades de recuperación
- IV no se contempla acción de mejora

Asociación Colombiana de Medicina Crítica y Cuidado intensivo

- I y II reciben beneficio
- III y IV pocas probabilidades de recuperarse

4 Niveles de Prioridad

- I Pacientes críticos e inestables
- II Intervención inmediata
- III Pacientes inestables
- IV Pacientes con enfermedades terminales

FILÓSÓFICOS

Paradigma de le ética Principalista

- Respeto a la autonomía del individuo
- No-maleficencia
- Beneficencia
- Justicia

Criterios de Triage

- Hacer el mayor bien al mayor numero de personas

Triage orientado por prioridades

- Justicia distributiva
- Justicia social

ASPECTOS

Aspectos

- No discriminación
- Máximo beneficio
- Recuperación de vidas
- Estado de salud grave
- Expectativas de recuperación

Tradicionales

- Procesos agudos
- graves
- potencialmente recuperables

Edad del paciente

- Indice de fragilidad
- Mayor indice de muertes

Según el uso de ventilación mecánica

- Depende del ritmo de la pandemia
- Número de pacientes que lo requieren

Condiciones específicas

- Sistema circulatorio
- Sistema Respiratorio
- Trastornos neurológicos
- Intoxicaciones
- Gastrointestinales
- Endócrino
- Quirúrgico

Fig. 1. Componentes de Múltiples Procesos de Triage para atención en Unidades de Cuidados Intensivos

Fuente Propia

Como resultado de esta investigación y para observar de mejor manera el panorama y variedad de criterios empleados para el triaje, en la figura 1 se presenta de forma agrupada y por categorías algunas consideraciones para el triaje.

La primera categoría que se ha denominado Instrumentos, en la que encajan los 4 instrumentos internacionales más empleados alrededor del mundo y otros de carácter regional. Una segunda categoría de recomendaciones emitidas por organismos de salud y algunas que consideran criterios filosóficos y de justicia para un manejo más ético de la asignación de recursos. Finalmente, en la categoría de Aspectos, se enlistan algunos criterios de uso común y que en ocasiones y debido a la falta de organización han sido utilizados en algunos países como respuestas alternativas a la situación caótica de colapso en sus sistemas sanitarios.

III.METODOLOGÍA

La revisión sistemática realizada en este documento contempló en una primera búsqueda a 72 artículos de las bases científicas SCIELO y SCOPUS, empleando para ello una búsqueda de las palabras claves: Triage, Triage, COVID-19. Se determinó que 42 artículos podían excluirse debido a que no abordaban criterios de triaje específicos, sino que abordaban de forma superficial el aspecto del triaje. De los 30 artículos restantes, se hallaron 4 artículos repetidos que se descartaron obteniéndose finalmente 26 artículos que fueron revisados sistemáticamente y de los cuales 15 abordaban descripción de algunos métodos de triaje, mientras que los restantes 11 artículos se enfocaban en evaluar esos métodos y describir nuevos criterios para el triaje basados en experiencia del personal de salud en la provisión de recursos sanitarios durante la pandemia por COVID-19.

Se aprecia en la figura 2, el flujo de trabajo realizado en la revisión sistemática.

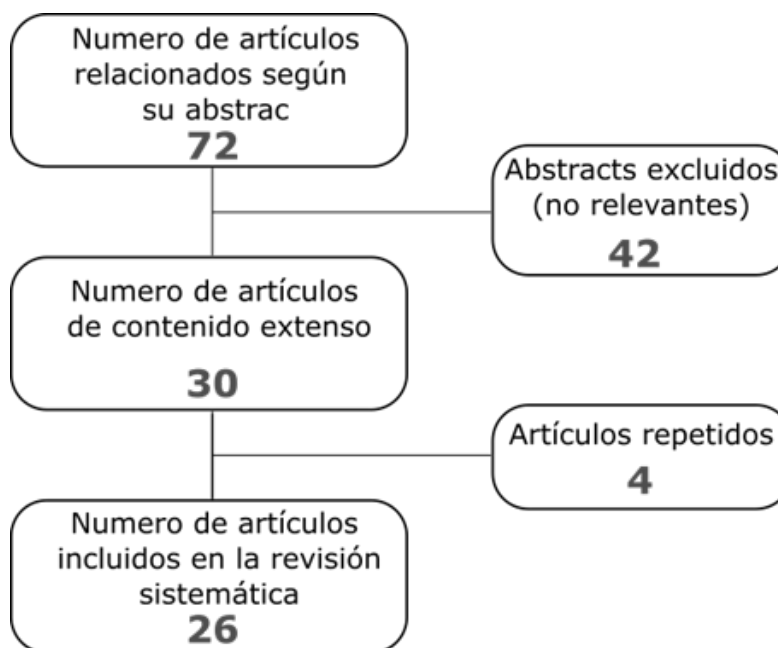


Fig. 2. Resultados del proceso de búsqueda y selección de literatura científica.

IV.RESULTADOS

De los métodos e instrumentos abordados en la revisión sistemática realizada, los instrumentos más usados alrededor del mundo son: ATS, CTAS, MTS, ESI. Algunos países como España y Colombia han tomado un modelo que parte de los criterios de las escalas propuestas en los instrumentos mencionados. A pesar de que los instrumentos son fiables y han brindado un buen resultado durante muchos años, no existe una evaluación representativa que brinde certeza sobre la eficiencia de un instrumento u otro como se observa en la tabla 2.

Como se observó en la descripción de alternativas de triaje, existe una variedad considerable de criterios, aspectos y consideraciones para realizar el proceso de triaje, incluyendo la participación de documentos de referencia regionales y algunas organizaciones entre ellas Universidades de gran prestigio.

Existen criterios, instrumentos y sistemas que, a pesar de ser utilizados con muy buenos resultados, aun son

puestos en duda por parte de los usuarios ya que son considerados discriminatorios y excluyen muchas consideraciones particulares de los pacientes.

Como proponen algunas organizaciones, la creación de un comité de ética que tenga como función la difusión, generalización y regulación de estos instrumentos, sistemas y criterios, podría resultar de gran ayuda para reducir la incertidumbre y velar por la tranquilidad del personal de salud sobre todo en estos casos de colapso de sistemas sanitarios y en vista de que son situaciones que eventualmente salen de control y la organización no suele ser suficiente para la demanda de pacientes tanto en equipamiento, infraestructura y recursos.

Se aprecia según la figura 1 que existen muchas variantes que deben resolverse sobre este aspecto. La existencia de instrumentos regionales presenta alternativas que son susceptibles de modificarse en función de la situación de cada país e inclusive que pueden modificarse por cuestiones políticas, lo cual no puede ni debe aceptarse ya que la salud es un derecho humano y universal.

V.CONCLUSIONES

Existe una gran variedad de Instrumentos, códigos, reglamentos, y criterios basados en un número significativo de aspectos para el desarrollo del triaje, lo cual debería estandarizarse con algún criterio por parte de los organismos mundiales y proponer un concilio a fin de brindar una atención más adecuada en situaciones de pandemia como la de la actual por COVID-19.

La mayoría de los criterios más empleados en Europa han sido emitidos por catedráticos y expertos en las áreas de cuidados intensivos, cuyos instrumentos han obtenido buenos resultados según se comenta en estudios previos. Sin embargo, la aplicación de estos criterios requiere de respuestas rápidas por parte de los gobiernos, aspecto que dependen de la voluntad e inclusive recursos disponibles del país. Adicionalmente a esto, una responsabilidad del estado es prepararse para estas situaciones con la suficiente antelación ya que la salud es un derecho fundamental.

Las enfermeras y personal que atienden a las personas ingresadas en las unidades de emergencias constituyen una de las partes fundamentales en el proceso de triaje y deben ser preparadas especialmente para esto. Puede ser de utilidad que un doctor de cabecera experto en el manejo de pacientes críticos sea quien, basado en el código proporcionado por el hospital o la institución de salud, atienda las dudas presentes por las enfermeras y vele por su seguridad e integridad.

REFERENCIAS

- [1]S. Olvera, J. Cadena-Estrada. “El Triaje Hospitalario”, Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica. Vol 19, num 3, p. 119-121, septiembre 2011.
- [2]G. Morley, C. Grady, J. McCartney, C. Ulrich, “Covid-19: Ethical Challenges for Nurses”, Hastings Center Report, vol 50, numero 3, p. 35-39. Mayo 2020.
- [3]Consejo Internacional de Enfermeras, “Código de Ética del CIE para las Enfermeras”, 2021, Acceso Online 13 de marzo de 2021. Disponible en: https://www.icn.ch/system/files/2021-10/ICN_Code-of-Ethics_SP_WEB.pdf
- [4]L.E. Quiroz, Y. M. Abarca, C.A. Angulo, C. A. Espinoza, M. Tula. “Resiliencia en enfermeras durante la pandemia COVID-19”. Dilemas contemporáneos en Educación, Política y Valores. vol.8, n.4. 2021.
- [5]Y. Sanchez, N. Marquez, A. Caridad. “Triage y ruta de atención del paciente pediátrico en tiempos de COVID-19, Pinar del Río”. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Vol 25, num 2, 29 mayo 2021.
- [6]C. Juli, P. Vela, M. Meza-Rodríguez, V. Moquillaza-Alcántara, “Covid-19: Una Pandemia En La Era De La Salud Digital”. CUQJ, 12 marzo 2020.
- [7] RIOJA SALUD, “Criterios de Ingreso en la Unidad de Medicina Intensiva (UMI), Acceso Online 15 marzo 2022. Disponible en: <https://www.riojasalud.es/servicios/medicina-intensiva/articulos/criterios-de-ingreso-en-la-unidad-de-medicina-intensiva-umi>
- [8]No authors listed, “Guidelines for intensive care unit admission, discharge, and triage. Task Force of the American College of Critical Care Medicine, Society of Critical Care Medicine”, Critical Care Medicine. Vol 27, num 3, p.633-6338, 1999. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10199547/>
- [9]M. García, “El síndrome inflamatorio multisistémico postCovid es posible en adultos”, Redacción Médica, 21 junio 2022, Acceso online 13 marzo 2022.
- [10]Organización Mundial de la Salud, “Síndrome inflamatorio multisistémico en niños y adolescentes con COVID-19”, 15 de mayo de 2020, Acceso online 13 de marzo de 2022, Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/hand->

le/10665/332191/WHO-2019-nCoV-Sci_Brief-Multisystem_Syndrome_Children-2020.1-spa.pdf

[11] Tribunal Abierta del Institut Borja de Bioética, “Fragilización y Priorización”. *Bioéticas y Debate*. Vol 27, num 90, abril 2021. Disponible en: https://www.iborjabioetica.url.edu/sites/default/files/2021-09/90%20B%26D%20ESP_WEB.pdf

[12] A. Ramos-Yataco, K. Meza, S. Loli-Guevara, E. Canales, “Clinical and epidemiological characteristics of outpatients in a COVID-19 triage center: a Peruvian experience”. *Anales de la Facultad de Medicina*. Vol 82 num 3, Julio 2021.

[13] C.M. Fernandes, P. Tanabe, N. Gilboy, et al. “Five-level triage: a report from the ACEP/ENA Five-level Triage Task Force”. *J Emerg Nurs*. Vol 31, p. 39-50, 2005.

[14] J. M. Zachariasse, V. VanDerHagen, N. Seiger, K. Mackway-Jones, M. Van Veen, H. A. Moll, “Performance of triage systems in emergency care: a systematic review and meta-analysis”, *Emergency Medicine*. Vol 9, num 5, 2022.

[15] C. Cubero-Alpizar, “Los sistemas de triage: respuesta a la saturación en las salas de urgencias”, *Enfermería actual en Costa Rica*. Num 27, octubre 2014.

[16] P. Burdiles, A. Ortiz, “El Triage En Pandemia: Fundamentos Éticos Para La Asignación De Recursos De Soporte Vital Avanzado En Escenarios De Escasez”, *Revista Médica Clínica Las Condes*. Vol 32, num 1, p. 61-74, 2021.

[17] R. D. Camargo, “Ethical decision in Triage by priorities, approached from a human rights perspective”, *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, num 31, enero 2022.

[18] Grupo COVID12EC, “Políticas de triaje para uso de ventiladores durante la pandemia COVID-19 en Estados Unidos”, *Escuela de Medicina-Universidad Internacional del Ecuador*, septiembre 27, 2020.

[19] Sociedad Colombiana de Pediatría, “Recomendaciones para la toma de decisiones éticas en los servicios de salud durante la pandemia COVID-19”, *Circulares y Decretos*, 29 de marzo de 2020,

[20] Sociedad Española de Medicina Intensiva, “Recomendaciones Éticas Para La Toma De Decisiones En La Situación Excepcional De Crisis Por Pandemia Covid-19 En Las Unidades De Cuidados Intensivos. (SEMICYUC)”, *Los Profesionales del Enfermo Crítico*, 2020.

[21] C. Dueñas, G. Ortiz, R. Camargo, M. Gonzalez, M. Granados, et al, “Criterios de Ingreso a UCI e Intermedios”, *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, vol 9, num 3, diciembre 2009.

[22] Department of Critical Care Medicine, “Allocation of Scarce Critical Care Resources During a Public Health Emergency”, *Model Hospital Resource Policy*, Abril 2020.

[23] N. Berlinger, M. Wynia, T. Powell, M. Hester, et al. “Ethical Framework for Health Care Institutions Responding to Novel Coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19)”. *Guidelines for Institutional Ethics Services Responding to COVID-19*. 16 de marzo 2020.

[24] *Swiss Medical Weekly*, “COVID-19 pandemic: triage for intensive-care treatment under resource scarcity”, *Swiss Academy of Medical Sciences*, 24 marzo 2020. Disponible en: <https://smw.ch/article/doi/smw.2020.20229>

[25] R. D. Truog, C. Mitchell, G. Q. Daley. “The Toughest Triage — Allocating Ventilators in a Pandemic”, vol 382, p. 1973-1975, 21 de mayo de 2020.

[26] B. Aguilera. “Ethical allocation of scarce health care resources in the context of the COVID-19 crisis”, *Revista Biomédica Revisada por Pares MEDwave*, vol 20, numero 5, 2020.

RESUMEN CURRICULAR

Verónica Luzuriaga, Ingeniera en Biotecnología en la Universidad Salesiana del Ecuador, Máster en Salud y Seguridad Ocupacional en la Universidad Internacional SEK, investigación y desarrollo en nanotecnología y biomecánica



Gabriela Rueda, Especialista en Emergencias Médicas en la Cruz Roja Ecuatoriana, desarrollo e investigación en las áreas de Reanimación cardiopulmonar avanzada y ventilación mecánica.



Josué Quiroga, Ingeniero Electrónico de la Universidad Politécnica Salesiana, Desempeña el cargo de Técnico Docente de la Clínica de Simulación Médica y Robótica de la Universidad Central del Ecuador. Desarrollo en Investigación en Biomédica y Simulación Clínica



Gitti Montesdeoca, Medica General de la Universidad Central del Ecuador, especialista en medicina familiar. Actualmente directora de Carrera de Medicina de la UFA-ESPE



José Calahorrano, Médico de las Universidad Central del Ecuador, Especialista en Cuidados Intensivos en la Universidad San Francisco de Quito, Máster en Gerencia de Salud para Desarrollo Local en la Universidad Técnica Particular, Docente del Posgrado de Medicina Crítica de la Pontificia Universidad Católica en Quito-Ecuador

Percepción de los estudiantes sobre la calidad de la educación virtual en tiempos de pandemia por COVID-19

Flor Omar

omar.flor@udla.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3455-5982>

Universidad de las Américas, Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial Quito-Ecuador

Toaza Verónica

veronicoatoza@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7830-2813>

Instituto Superior Tecnológico Bolívar, Redes y Telecomunicaciones Quito-Ecuador

Barragán Marlene

marlebarragn@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6668-8731>

Instituto Tecnológico Superior Bolívar Administración Financiera Quito-Ecuador

López David

dlc.radio.comunicaciones@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0398-8881>

Instituto Superior Tecnológico Bolívar, Redes y Telecomunicaciones Quito-Ecuador

Recibido (10/01/2022), Aceptado (07/020/2022)

Resumen: En este artículo se presenta un estudio sobre la percepción de los estudiantes que cursan carreras técnicas, sobre aspectos relacionados a la calidad de la educación virtual durante tiempos de pandemia por COVID-19. Los datos analizados se obtuvieron a partir de encuestas realizadas a 75 estudiantes de varios niveles educativos en aspectos como la calidad en la enseñanza, accesibilidad a los recursos virtuales, capacitación de los docentes, continuidad del programa de estudios, igualdad de condiciones y la influencia de la política en la calidad de la educación en general. Se concluyó que de manera general el proceso educativo en su modalidad virtual es aceptable desde el punto de vista de ventajas intrínsecas como la flexibilidad y sin embargo también se percibe un cambio de enfoque en la institución educativa que presta su atención en brindar un mejor proceso educativo virtual desviando la atención de procesos igualmente importantes como la comunicación de acciones internas y externas a la institución.

Palabras Clave: Educación virtual, retos, pandemia, COVID-19

Students' perception of the quality of virtual education in times of COVID-19 pandemic

Abstract: This article presents a study on the perception of students pursuing technical careers, on aspects related to the quality of virtual education during times of covid-19 pandemic. The data analyzed were obtained from surveys of 75 students of various educational levels in aspects such as quality in teaching, accessibility to virtual resources, teacher training, continuity of the curriculum, equal conditions and the influence of policy on the quality of education in general. It was concluded that in general the educational process in its virtual modality is acceptable from the point of view of intrinsic advantages such as flexibility and yet there is also a change of focus in the educational institution that pays its attention to providing a better virtual educational process diverting attention from equally important processes such as the communication of internal and external actions to the institution

Keywords: Virtual education, challenges, pandemic, COVID-19



I. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de información y comunicación permiten en la actualidad generar un nuevo espacio social y plataformas de comunicación que brindan soporte al proceso educativo y permitiendo la educación virtual [1]. La educación virtual se ha definido como una comunicación a través del ciberespacio y uso de internet, que tiene como ventaja prescindir de tiempo y espacio establecidos, esta tecnología permite establecer nuevos escenarios de comunicación entre docentes y estudiantes [2].

Debido a la pandemia por COVID-19 y el confinamiento a nivel global, las instituciones educativas en todos sus niveles se vieron obligadas a buscar alternativas para que sus estudiantes puedan continuar sus procesos de enseñanza-aprendizaje. La implementación de estas herramientas en cuanto al uso de internet y accesibilidad, han acarreado según [3], problemas de desigualdad debido a la ubicación geográfica, recursos económicos, tecnológicos y experiencias en el uso de la tecnología.

El distanciamiento social y la educación virtual impartida, ha dado paso al desarrollo de nuevas metodologías y herramientas de enseñanza. El uso de nuevas tecnologías ha tenido un impacto importante en docentes, padres de familia y estudiantes que no estaban familiarizados con el uso de plataformas y herramientas en línea para el aprendizaje [4], lo que ha incurrido en una mejor y más intensa capacitación sobre el uso de estas tecnologías para docentes y estudiantes.

La deserción estudiantil ha sido un factor considerable en tiempos de pandemia algunas de las causas evidenciadas corresponden a aspectos económicos, familiares, personales, sociales, ambientales, pedagógicos, multiculturales, religiosos, sanitarios y de salud [5].

La implementación de formas de aprendizaje alternativas mediante el uso de la tecnología ha resultado imprescindible para disminuir el impacto de la situación actual. Sin embargo, es importante considerar desde ya, sus efectos potenciales sobre el aprendizaje y el grado de deserción estudiantil evidenciado, para planificar las políticas educativas y planes de mejoramiento para cuando se reestablezca la normalidad de asistencia presencial o semipresencial. Todas las instituciones educativas han atravesado estos retos en el ámbito educativo, por lo que se ha fortalecido la educación tecnológica. Como resultado de la difícil situación por la pandemia de COVID-19 ha quedado en manifiesto la necesidad de mejorar el sistema educativo ecuatoriano que no estuvo preparado para afrontar todos los desafíos que se presentaron.

Uno de los retos a los que se ha enfrentado en el lapso de este tiempo de emergencia sanitaria es capacitar a los docentes en el correcto uso de la tecnología para desarrollar sus clases, la familiarización y aplicación de herramientas tecnológicas en el proceso educativo.

Otro de los retos que se tuvo que asumir es la capacitación a estudiantes para utilizar la plataforma virtual y la conexión a clases programadas para completar su proceso formativo. Lo más difícil en este sentido es la escasa conexión y problemas de carácter tecnológico como problemas de virus, desconfiguraciones en computadores, etc [6]. Existen regiones en el Ecuador en donde los servicios de internet no poseen una cobertura adecuada que ha provocado en pocos casos una minoría de casos de deserción académica.

La importancia que ha adquirido la educación online en el año 2020 es enorme, al punto de que este mismo año marcará un antes y un después en las prácticas pedagógicas y en los sistemas educativos actuales a nivel global. Asimismo, se ha puesto en evidencia las desigualdades sociales, culturales, económicas y educativas [7].

Para que una modalidad de educación virtual sea de calidad, debe incorporar algunos elementos como recursos tecnológicos adecuados, servicios necesarios para acceder al programa educativo, estructura, contenido formativo, aprendizajes efectivos y ambiente satisfactorio tanto para los estudiantes como para los profesores [8].

En el trabajo de [9], se propone que “la calidad en la educación es un concepto relativo asociado al proyecto institucional, a sus objetivos, finalidades y resultados, a su eficiencia y costo, a su aptitud para cumplir su compromiso social o bien para satisfacer las necesidades de sus usuarios, destinatarios o clientes”. Siendo de vital importancia cumplir con los objetivos propuestos y brindar una educación de calidad a sus estudiantes.

En épocas de crisis un aspecto importante es alentar y empujar al hombre hacia la innovación [OB7]. Como se ha podido observar en esta pandemia se han proliferado muchos de los servicios en línea debido al confinamiento y limitaciones del aforo, por ello los cambios se dieron y seguirán influyendo los ámbitos de la productividad, la comunicación y la pedagogía [10].

La pandemia no solo trajo aspectos negativos para el ámbito educativo también hizo repensar en alternativas de educación y en mejoras para realizar diferentes actividades de manera virtual y generó un interés por buscar diferentes herramientas y recursos para llegar a los estudiantes [11].

La presente investigación se ubica en el enfoque cuantitativo y cualitativo. En el caso de la parte cuantitativa, pre-

dominan aspectos contextuales participativos y humanísticos; además que analizará la realidad socioeducativa, lo que permitirá comprender, conocer y entender el problema y poder emitir un criterio sobre el mismo. El enfoque cualitativo busca la comprensión de fenómenos sociales, En este caso se pretende analizar directamente los retos y los recursos utilizados en el Instituto Superior Tecnológico para desarrollar la educación de manera virtual.

II. DESARROLLO

El desarrollo del presente trabajo se realizó con alumnos de los 3 últimos niveles de la carrera de Informática del Instituto Superior Tecnológico Luis A. Martínez en la ciudad de Ambato-Ecuador durante el período académico marzo-Julio de 2021 cuyo régimen académico coincidió con la actual pandemia por COVID-19. Las encuestas se estructuraron con preguntas respecto del manejo de recursos, percepción de la calidad académica basándose en su experiencia de aprendizaje como usuario de la plataforma educativa Moodle y preguntas de otras temáticas como dificultades en el acceso a los recursos informáticos y que dificultaron la ejecución del proceso educativo.

Cabe destacar que el Instituto Tecnológico cuyos estudiantes fueron entrevistados se ubica en el centro de la Ciudad de Ambato, una de las ciudades de mayor afluencia en el Ecuador y en donde los estudiantes en un 50% de los casos pertenecen a comunidades rurales cercanas a la ciudad, cuyo aspecto será beneficioso para observar de mejor manera los resultados de las encuestas realizadas y considerar con ello mejor los aspectos sociales y geográficos.

Durante el período de pandemia se estableció un modelo estándar para los recursos digitales y pedagógicos que se impartieron en cursos de mismos semestres y asignaturas. La disposición y accesibilidad del aula virtual se procuró mediante un mismo formato y aula virtual. Estandarizar los cursos facilitó la labor docente y la participación de los estudiantes para cumplir con su proceso académico. La educación que se ha impartido en los tres últimos periodos académicos se ha desarrollado de manera sincrónica y asincrónica, desarrollándose, además, esquemas de trabajo bajo los parámetros de Entornos Virtuales de Aprendizaje en la plataforma institucional.

Como primer punto a evaluar, se propusieron dos alternativas para elegir la opción más adecuada y que conceptualizaba la calidad académica según algunos parámetros descritos. La primera alternativa (A1), asoció la calidad de la educación con todas las funciones y actividades como la enseñanza, programas académicos, organización, investigación, vinculación con la sociedad, estudiantes, infraestructura y entorno académico. Una segunda alternativa (A2), propuso la calidad académica asociada con la manera de ofrecer un producto o servicio distinto o especial que implica estándares elevados en la elaboración o entrega.

Como segundo aspecto se evaluó cual reto de dos propuestos fue considerado como más frecuente a la hora de manejar las aulas virtuales, identificándose para ello dos tipos de retos. El primero (D1) corresponde a inconvenientes de carácter tecnológico relacionadas con la operatividad de la red y acceso a internet, por otra parte, se planteó una segunda alternativa (D2) para conocer la percepción de lo estudiantes sobre la preparación de sus docentes en el uso de la plataforma virtual.

Para analizar el criterio de los estudiantes sobre la continuidad de los estudios, se planteó una pregunta para saber si estaban o no de acuerdo en este aspecto. Adicionalmente se evaluó el criterio sobre la igualdad de condiciones en las instituciones públicas de educación

Para verificar el seguimiento de la asignatura se evaluó la percepción sobre el seguimiento que se da en la currícula académica durante el proceso educativo virtual. Finalmente se indagó el conocimiento de los estudiantes sobre la influencia de las actividades políticas en la calidad educativa, para lo cual se tomó como referencia a las acciones tomadas por el Gobierno Nacional del Ecuador en cuanto a la manera de llevar a cabo la educación en períodos de confinamiento.

III. METODOLOGÍA

Como primer punto, se realizó una revisión no sistémica que permitió documentar algunos aspectos relacionados con los retos de la educación en tiempos de confinamiento debida a la pandemia actual. Se hallaron 15 trabajos que coincidían en su mayoría en los puntos descritos en secciones anteriores. Se identificaron las algunas de las problemáticas más frecuentes que impidieron el proceso formativo virtual, a partir de esta revisión bibliográfica, se diseñó la encuesta sobre los aspectos que interfirieron para este proceso en los estudiantes y que son relacionadas a las preguntas de la encuesta que se aplicó.

Para la obtención de la percepción de los estudiantes sobre la calidad en el proceso educativo, motivo de este trabajo, se empleó una muestra de 75 estudiantes correspondientes a los tres últimos niveles de preparación en una carrera técnica de Informática. Se diseñaron una serie de encuestas de carácter virtual y que permitieron la selección de las res-

puestas con un solo clic. El tiempo proporcionado para cada pregunta fue de 30 segundos, tiempo mas que suficiente para que el estudiante lea la pregunta, conteste y si cambió de opinión, pueda variar esa respuesta.

Las preguntas realizadas en la encuesta en algunos casos fueron planteadas para respuestas cualitativas como es el caso de la pregunta sobre la igualdad de condiciones y sus categorías Si, No y Talvez. La pregunta que evalúa la continuidad educativa y seguimiento del currículo, se plantearon para responderlas en función de un porcentaje, mientras que preguntas sobre la calidad y desafíos educativos, permitían decidir cuál es el caso más recurrente o acertado. Finalmente, la pregunta sobre la influencia de las decisiones políticas fue de si tenían conocimiento evaluadas con las opciones: Si, No, No sé (No tiene conocimiento sobre el tema).

Con los datos obtenidos se realizaron gráficos comparativos que permitieron tener idea de las percepciones en los estudiantes sobre la calidad en el proceso educativo y que se presentan en la sección de resultados.

IV.RESULTADOS

El diseño de la encuesta realizada a los estudiantes tomó en consideración los parámetros expuestos en la tabla 1 en la que sus alternativas son descritas, así como sus posibilidades de respuesta.

Tabla 1. Parámetros, Descripción y posibles respuestas para el diseño de la encuesta.

Parámetro	Descripción de Respuestas	Posibilidades de Respuestas
Calidad Educativa	A1: La calidad de la educación comprende todas las funciones y actividades: enseñanza y programas académicos, organización, investigación, vinculación con la sociedad, estudiantes, infraestructura y entorno académico.	A1
	A2: La calidad de la educación superior se refiere a ofrecer un producto o servicio distintivo o especial, que implica estándares elevados en la elaboración o entrega de ese producto o servicio	A2
Desafíos Educativos	D1: Acceso a Internet y dispositivos electrónicos	D1
	D2: Docentes capacitados en el ámbito tecnológico	D2
Continuidad Educativa	Se refiere a que el programa académico no es alterado con pausas debidas a razones externas ajenas al desarrollo de las clases normales.	Si, No
Igualdad de Condiciones	Se refiere a un desarrollo de las asignaturas en igualdad de condiciones haciendo referencia a que todos actúan por igual y se transmite la información, instrucciones, actividades y evaluaciones de la misma manera a todos los estudiantes	Si, No, No conoce
Seguimiento del currículo	Se refiere a que los contenidos impartidos y las competencias que se pretenden desarrollar en el estudiante están alineadas a lo reflejado en los lineamientos de la asignatura y sus resultados de aprendizaje.	Si, No, No conoce
Políticas Actuales	Permitió determinar si los estudiantes tienen conocimiento de la influencia de las decisiones políticas en el ámbito educativo.	Si, No, No conoce

Los parámetros de la tabla 1, fueron considerados a partir de la revisión de los aspectos más comunes y que han sido representativos para la determinación de la calidad en la enseñanza y el aprendizaje. Estos parámetros también consideraron aspectos de carácter geográfico ya que varios estudiantes pertenecen a sectores rurales cercanos a la institución y cuya información puede ser relevante para proyectos posteriores de mejora en la Institución.

A partir de las encuestas realizadas, se obtuvieron algunas respuestas que se han reflejado en la figura 1 en cuya leyenda se describen las nomenclaturas respectivas y en cuyas barras se brinda información del porcentaje de respuestas que se permiten según las posibilidades de respuesta de la tabla 1.

Se aprecia en la figura 1, que la mayoría de los estudiantes consideran que la calidad académica de ve influenciada directamente por las actividades de enseñanza y programas académicos, organización, investigación, vinculación con la sociedad, estudiantes, infraestructura y entorno académico, lo cual corresponden a las actividades directas con las que se relacionan a diario dejando de lado los estándares que regulan este servicio y a la institución.

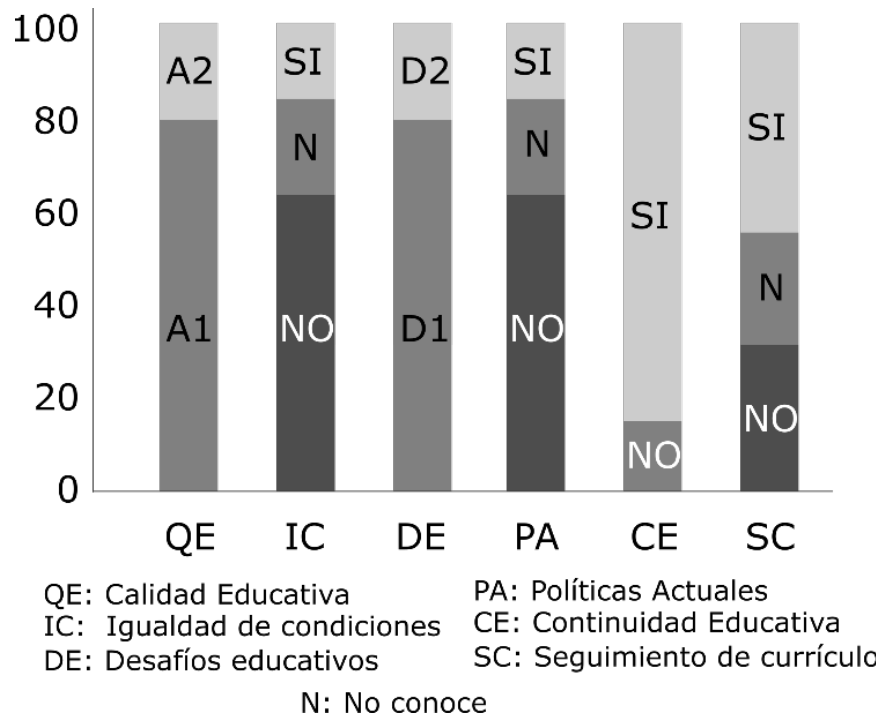


Fig. 1. Resultados de la percepción de los estudiantes sobre varios aspectos relacionados con la calidad educativa en período de confinamiento.

En cuanto a la Igualdad de Condiciones se considera un valor de no conformidad elevado lo cual debe implicar un aspecto preocupante para la Institución sobre todo dado su carácter de académico y lo cual se relaciona directamente con la comunicación.

Los estudiantes consideran que uno de los desafíos más representativos es el acceso a internet y a los recursos digitales, esto tiene una relación con aspectos geográficos en vista de que, como se había comentado de inicio, un 50% aproximado de estudiantes viven en zonas rurales en las afueras de la Institución y por tanto la cobertura en algunos sectores dificulta notablemente la transmisión de información digital.

La información a la que acceden los estudiantes en su cotidianidad les brinda la idea de que para la mayoría de los estudiantes, las políticas de gobierno y sus decisiones no afectan el proceso educativo o al menos no pueden observar esos cambios. Se puede comprender que los cambios no fueron socializados de forma oficial por parte de la Institución y este punto podría fortalecerse.

Respecto de la continuidad educativa, en su mayoría los estudiantes consideran que no existen pausas considerables en el proceso de enseñanza, salvo por un grupo pequeño que no estuvo de acuerdo. Dadas las condiciones de continuidad comentadas, se percibe por parte de la mayoría de los alumnos, que la asignatura sigue correctamente la currícula con la que ha sido concebida la asignatura.

V.CONCLUSIONES

De manera general, la percepción de los estudiantes propone que el proceso educativo virtual llevado a cabo en la pandemia permite un flujo de información adecuado y que puede ser mejorado sobre todo en aspectos como la comunicación del docente hacia sus alumnos y viceversa. Se evidencia que los estudiantes logran adquirir un conocimiento que les permite desarrollarse profesionalmente y que tienen como limitante mayor el acceso al internet debido a su ubicación geográfica.

Existen factores que deben ser analizados con profundidad como la igualdad de condiciones ya que esa percepción es susceptible de otros factores adicionales que no se han abordado por completo en este documento.

Las estrategias de capacitación a docentes y estudiantes en el uso de recursos tecnológicos, a más de haber obedecido a una necesidad imperante, también pueden brindar a su vez, la oportunidad de mejora y fortalecimiento de la institución educativa, para la cual este aspecto debe ser muy relevante y ampliamente estudiado.

Existe un número notable de respuestas que sugieren que los estudiantes no tienen acceso a información como el estado del seguimiento del currículo y la influencia de las políticas actuales de gobierno relacionadas con la Institución educativa, información que puede ser transmitida por la misma plataforma educativa o el uso de correos electrónicos para mantener al tanto a los estudiantes y ampliar su visión sobre estos aspectos.

RECONOCIMIENTO

Se agradece al Instituto Superior Tecnológico Luis A. Martínez, por su ayuda en el proceso de este trabajo por permitir la obtención de los datos de las encuestas y participación del personal docente.

REFERENCIAS

- [1]M. A. Cruz, M.A. Pozo, H.R. Aushay, A.D. Arias, “Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil”, E-Ciencias de la Información, vol 9 num9, junio 2019.
- [2]E. Young, N. Nagles, C. Mejía, C. Chaparro. “Evolución de la educación superior a distancia: desafíos y oportunidades para su gestión”. Revista Virtual Universidad Católica del Norte. Num 50, pp.81-105, febrero 2017.
- [3]I. Gómez-Arteta, F. Escobar-Mamani. “Educación Virtual En Tiempos De Pandemia: Incremento De La Desigualdad Social En El Perú”. Revista Chakiñan, num 15, diciembre 2021.
- [4]N.J. Valero-Cedeño, A.L. Castillo-Matute, R. Rodríguez-Pincay, M. Padilla-Hidalgo, M. Cabrera-Hernandez. “Retos de la educación virtual en el proceso enseñanza aprendizaje durante la pandemia de Covid-19”. Revista Científica Dominio de las Ciencias. Vol 6. Num 4. Pp. 1201-1220. Octubre 2020.
- [5]M. Pachay y M. Rodríguez., “La deserción escolar: Una perspectiva compleja en tiempos de pandemia”, Polo del conocimiento, Vol. 6, No 1, 2020, Available: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2129>
- [6]A. Perez, R. Florido. “Revista Virtual Universidad Católica del Norte”. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas de la Habana-Cuba. Num 2, diciembre de 2003.
- [7]M. A. Schwal. “Las desigualdades educativas durante la pandemia en la educación primaria de Argentina”. Revista Andina de Educación. Vol 4, num1, pp. 5-10, 2021.
- [8]C. D. Expósito, R. G. Marsollier. “Virtualidad y educación en tiempos de COVID-19. Un estudio Empírico en Argentina”. Educación y Humanismo. Vol22, num 39, pp.1-22, julio 2020.
- [9]G. A. Castaño, L.García, “Una revisión teórica de la calidad de la educación superior en el contexto colombiano”. Educación y Educadores. Vol 15. Num 2. Pp. 219-243, 23 julio 2012
- [10]B. Zambrano, E. B. Castellanos, M. A. Miranda. “El E-Commerce en las empresas ecuatorianas. Un análisis de los informes de la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico (CECE) en el marco de la pandemia Covid-19”. El E-Comerce en las Empresas Ecuatorianas. Vol 8. Num 29. Pp 13-20. 23 de marzo de 2021.
- [11]N. Flores, M. García. “Use Of New Technologies In Times Of Pandemic In The Training Of Nursing Students At The Technical University Of Ambato” Enfermería Investiga. Vol 6. Num 4. Julio 2021.

Estrés Académico según factores sociodemográficos en estudiantes universitarios en periodo de confinamiento por COVID-19

Quispe Yelina

Yquispe@unsa.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0003-1862-0550>
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Huarcaya Milagros

mhuarcaya@unsa.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0001-9168-7394>
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Cruz Karen

keruz@unsa.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-6523-2510>
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Mamani Brithany

bmamani@unsa.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0003-2823-2527>
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Almeron Nicole

nalmeron@unsa.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-0509-2536> Universidad
Nacional de San Agustín de Arequipa

Recibido (11/01/2022), Aceptado (09/020/2022)

Resumen: El estrés es un problema de salud que afecta a la sociedad actual, se refleja en el grado de reacción a los eventos o situaciones académicas que enfrenta el universitario. Se analizó el nivel de estrés académico según factores sociodemográficos en estudiantes universitarios en periodo de confinamiento por COVID-19. Participaron 525 estudiantes de universidades privadas y licenciadas de la ciudad de Arequipa elegidos aleatoriamente, se utilizó un instrumento para la evaluación del estrés académico que consta de 21 reactivos que miden los estresores, los síntomas y las estrategias de afrontamiento. Los resultados muestran que los estudiantes presentan un nivel de estrés académico moderado con tendencia a ser severo, esto se produce por la sobrecarga de trabajos académicos, la forma de evaluación y el tipo de trabajo que piden los profesores, repercutiendo así en su salud por la presencia de síntomas somáticos que afectan a los estudiantes a nivel biopsicosocial.

Palabras Clave: Estrés académico, estudiantes universitarios, factores sociodemográficos.

Academic stress according to sociodemographic factors in university students in a period of confinement due to COVID-19

Abstract: Stress is a health problem that affects today's society, it is reflected in the degree of reaction to events or academic situations faced by the university student. The level of academic stress was analyzed according to sociodemographic factors in university students in a period of confinement due to COVID-19. 525 randomly chosen students from private and licensed universities in the city of Arequipa participated, an instrument was used to assess academic stress consisting of 21 items that measure stressors, symptoms and coping strategies. The results show that students have a moderate academic stress level with a tendency to be severe, it's caused by the overload of academic work, the form of evaluation and the type of work that teachers ask for, thus affecting their health due to the presence of somatic symptoms that affect students at the biopsychosocial level.

Keywords: Academic stress, university students, sociodemographic factors.



I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, en el ámbito educativo universitario se han visto grandes transformaciones y adaptaciones debido al contexto en el cual estamos inmersos por el Covid-19, es así que los estudiantes universitarios enfrentan diversos desafíos, como el de pasar de un contexto de clases presenciales a uno sumergido en la virtualidad, produciendo un incremento en los niveles de estrés académico, debido a estos procesos, así como, por el confinamiento obligatorio predispuesto por el Estado, para disminuir los contagios que genera el SARS-CoV-2. Por otro lado, tener que hacer frente a las situaciones que demandan exigencias por parte del sistema educativo y los docentes en el desempeño de los estudiantes [1], influyendo a nivel físico-emocional y en los diversos aspectos del estudiante que responde a las influencias del estrés académico.

El estrés es la reacción psicológica, fisiológica y emocional de una persona cuando intenta adaptarse al estrés interno o externo. Incluso pueden crear tensiones y eventos positivos que requieren un cambio importante o implican un proceso de ajuste físico o mental. Esta variable conduce a un proceso sistémico con rasgos adaptativos, los cuales son psicológicos, representan y ocurren con mayor intensidad en la educación secundaria y universitaria [2].

Es relevante y necesario realizar el estudio del estrés académico en la actual coyuntura de la educación virtual en tiempos de COVID-19, dado que es un tema de interés académico a nivel nacional e internacional para intentar explicar el estrés académico actual.

Por tanto, el presente estudio tiene como objetivo analizar el nivel de estrés según las variables sociodemográficas en estudiantes universitarios. Siendo un estudio transversal, ex post facto, no experimental, así mismo, el tiempo de recolección de información se efectuó en los meses de agosto - octubre del año 2021.

II. DESARROLLO

La teoría sistémico-cognoscitivista en la cual se fundamenta el estrés académico, comprende tres dimensiones en donde se desarrollan los estresores, síntomas y estrategias de afrontamiento; con ello explica al estrés académico como un proceso sistémico en el cual la introducción de nuevos elementos provoca desequilibrios en el estudiante, así mismo, es de carácter adaptativo a las diferentes situaciones sociales y es preciso señalar que es esencialmente psicológico [3].

De igual forma, el estrés académico es definido como la tensión física y emocional que se vincula a las demandas del mundo académico. En ese sentido el estrés académico consta de procesos cognitivos y afectivos percibidos por el estudiante, a causa del impacto de los estresores académicos, y puede ser interpretado como la evaluación que realiza sobre aspectos de su entorno académico y los clasifica como amenazas o desafíos [4].

Asimismo, la exposición ante situaciones de estrés que experimenta el estudiante, da lugar a una cierta gama de reacciones que son clasificadas dentro de la sintomatología, presentada a nivel físico, psicológico, comportamental y emocional. Pues, el paso a la vida universitaria exige a los estudiantes adaptarse a un nuevo rol, normas, responsabilidades y demandas del entorno académico en el que existe mayor competitividad [5]. Siendo el estrés un fenómeno frecuente y se caracteriza por tener efectos negativos en la salud física y mental, ya que altera el equilibrio emocional y genera propensión a desarrollar trastornos personales, conflictos familiares y sociales. Respecto a la respuesta psicológica del estrés se presentan síntomas como baja autoestima, irritación, tristeza, ira, etc. Así mismo, se presentan síntomas físicos como cansancio e insomnio; mientras que a nivel académico se manifiesta un bajo rendimiento, desinterés, ausentismo y depresión [6].

Por otra parte, las estrategias de afrontamiento que los estudiantes adoptan frente al estrés académico son los esfuerzos del pensamiento y la conducta que permiten manejar las demandas, ya sean estas externas o internas que se presentan en la persona; las estrategias consideradas por Barraza [7] son la habilidad asertiva que permite la libre expresión del estudiante ante las exigencias académicas, la elaboración de un plan y ejecución de tareas, los elogios, sus metas y la religiosidad aporta valores morales esenciales para su estabilidad emocional, del mismo modo la búsqueda de información sobre la situación y la ventilación o confidencias manifiesta las situaciones estresantes, detectando así directamente los problemas académicos de los estudiantes que provocan un desequilibrio sistemático en ellos.

Algunas investigaciones sobre estrés académico han evidenciado que un entorno académico estresante sumado a una situación pandémica dio como resultado que el 92,27% de estudiantes encuestados presentan estrés académico, identificándose como factor estresor la sobrecarga de tareas y trabajos que son obligaciones académicas que deben cumplir en los plazos establecidos por los docentes [8].

A la vez, reportes del estrés académico que consideran las variables sociodemográficas demuestran que el estresor mismo no es el causante del estrés, sino la percepción que tiene el individuo sobre este, (cuando el estudiante estima que los requerimientos de una situación exceden sus recursos y capacidades, comienza a sentirse estresado), ahora bien

es necesario señalar que las mujeres son las que presentan mayor nivel de estrés académico y esto se relaciona con la acumulación de tareas, una gestión inadecuada de las materias online, orientación deficiente por parte de las universidades, inflexibilidad docente y por los cambios en el modelo educativo, que repercuten negativamente en la adquisición de las competencias profesionales [9].

Por tanto, algunos estudios realizados en el Perú develaron que los estudiantes universitarios presentan altos niveles de estrés académico según el sexo, el grupo etario y el año de estudios en tiempos de pandemia [10]. Además, se precisa que las variables sociodemográficas están considerablemente relacionadas con el estrés en estudiantes de una universidad peruana y los altos niveles de estrés afecta directamente la salud psicológica y física, ya que fomenta el consumo de alcohol, tabaco, drogas, la procrastinación y en consecuencia en su rendimiento académico [11].

III.METODOLOGÍA

Se incluyeron 525 estudiantes de distintas universidades privadas y licenciadas de la ciudad de Arequipa elegidos aleatoriamente [12], presentando los siguientes factores sociodemográficos, según sexo 38.1% fueron varones y 61.9% fueron mujeres, el rango de edad se encuentra entre los 17 a 31 años, el 36% son del área de ciencias sociales, 41.3% de ingenierías y 22.7% de biomédicas o ciencias de la salud. De los que el 25.1% cursan estudios en el primer año, 23.3% segundo año, 23.8 % tercer año, 13.9% cuarto año, 9.9% quinto año, 4% sexto año. Respecto al lugar de procedencia el 71.6% proceden de la ciudad de Arequipa, 7.4% de Cusco, 7.4% de Puno, 4.4% de Moquegua, 9.2% otros (Apurímac, Ayacucho, Ica, Huancavelica, Lima). En cuanto a la dependencia económica el 85% depende de sus padres, 12.9% de sí mismos y 2.1% otros familiares (hermanos, tíos, padrinos, etc.) o amigos. Según la ocupación del estudiante el 71.6% solo estudia, 28.4% trabaja y estudia.

El instrumento utilizado fue el inventario sistémico cognoscitivista para el estudio del estrés académico segunda versión (SISCO, SV-21) [13]. La escala evalúa el nivel de estrés académico según 3 dimensiones, Estresores, Síntomas y Estrategias de Afrontamiento (cada dimensión se compone por 7 ítems), los valores se encuentran entre 0 y 5 de respuesta tipo Likert donde 0 es “nunca” 1 “casi nunca” 2 “rara vez” 3 “algunas veces” 4 “casi siempre” y 5 es “siempre”, la clave de corrección indica que se transforma la media en porcentaje y el baremo indicativo señala nivel leve de estrés (0 a 33%), nivel moderado (34% a 66%) y nivel severo (67% a 100%). Además, en el instrumento se adicionaron características sociodemográficas como edad, sexo, lugar de procedencia, dependencia económica, ocupación, área y año de estudios, así mismo, se consignaron los datos del consentimiento informado. Para la versión a la muestra local se obtuvieron los niveles de confiabilidad de la escala mediante el método de consistencia interna con la prueba alfa de Cronbach, por lo tanto, el instrumento posee buena confiabilidad cuando los valores (alfa) $\alpha \geq 0.700$ [14] para el caso se obtuvo un $\alpha = 0.845$ de acuerdo con la medición el alfa es bueno.

Para la aplicación del instrumento se contó con la autorización de la universidad, posteriormente fue aplicado de manera individual al estudiante a través de redes sociales y correo electrónico previa información del objetivo de la investigación, las instrucciones del instrumento y la confidencialidad de los datos proporcionados, aceptando participar voluntariamente (admitiendo el consentimiento informado respectivo).

IV.RESULTADOS

Los resultados de la investigación versan en la comparación del nivel de estrés académico según factores sociodemográficos, por lo tanto, se exploraron los datos para analizar la distribución, la asimetría, curtosis y pruebas de normalidad evidenciando que los datos se aproximan a una distribución normal ($p > 0.05$). Se realizó el análisis descriptivo y el comparativo del estrés académico según sus dimensiones. Para comparar dos muestras independientes se utilizó la t de Student y para comparar más de dos muestras el ANOVA. [15] Empleando para el análisis estadístico el programa JASP 0.13.1.0.

Tabla 1. Nivel de estrés académico, autopercepción y dimensiones de estudio

Nivel	Autopercepción		Estrés Académico		Estresores		Síntomas		Estrategias	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Leve	24	4,6%	7	1,3%	24	4,6%	77	14,7%	11	2,1%
Moderado	121	23,0%	365	69,5%	264	50,3%	306	58,3%	261	49,7%
Severo	380	72,4%	153	29,1%	237	45,1%	142	27,0%	253	48,2%
Total	525	100%	525	100%	525	100%	525	100%	525	100%

En la tabla se describen los resultados del nivel del estrés académico en los estudiantes universitarios siendo moderado con tendencia a ser severo, de igual manera se puede evidenciar que la autopercepción de los estudiantes frente al estrés académico se encuentra en un nivel severo, así mismo, en las dimensiones los estresores, síntomas y estrategias de afrontamiento son moderados con tendencia a ser severos. Si bien los estudiantes se estresan por las actividades académicas presentando síntomas también tienen la capacidad de hacer frente a ello.

Tabla 2. Dimensiones del estrés académico según sexo

Dimensiones	Mujer	Hombre	t	Sig.
	(n-325)	(n-200)		
	M (D.E)	M (D.E)		
Estresores	23,24(5,43)	21,26(6,39)	3,638	0,000
Síntomas	19,74(7,12)	17,60(6,62)	3,493	0,001
Estrategias	22,76(5,29)	22,78(4,94)	-0,041	0,968

Nota: n= tamaño muestral; M=promedio; DE=Desviación estándar; t = T de student; sig.=Significancia

En la tabla, se observa que existen diferencias estadísticamente significativas entre el nivel del estrés académico según la variable sexo, en este sentido son las mujeres quienes se estresan más que los hombres, además, las diferentes actividades y sobrecarga de las mismas son los principales estresores, incrementando la presencia de síntomas. Sin embargo, en la dimensión estrategias no se encontraron diferencias significativas, por lo tanto, ambos sexos presentan las mismas estrategias para hacer frente al estrés académico.

Tabla 3. Dimensiones del estrés académico según ocupación

Dimensiones	Estudia	Trabaja y estudia		
	(n-376)	(n-149)	t	Sig.
	M (D.E)	M (D.E)		
Estresores	22,49(5,87)	22,49(5,97)	-0,017	0,986
Síntomas	18,37(7,26)	20,35(6,12)	-3,167	0,002
Estrategias	22,74(5,25)	22,87(4,92)	-0,258	0,796

Nota: n= tamaño muestral; M=promedio; DE=Desviación estándar; t = T de student; sig.=Significancia

Se encontraron diferencias significativas exclusivamente en la dimensión síntomas de acuerdo con su ocupación, se infiere que no existen diferencias significativas entre los estudiantes que solo trabajan y los que trabajan y estudian respecto a los estresores y las estrategias reflejando así que ambos grupos de estudiantes usan las mismas estrategias para enfrentar el estrés y que ambos pasan por parecidas situaciones de estrés.

Tabla 4. Comparación del estrés académico según universidades

Dimensiones	Univ. A	Univ. B	Univ. C	Univ. D	Univ. E	Univ. F	F (7,403)	p
	(n-170)	(n-21)	(n-193)	(n-70)	(n-34)	(n-37)		
	M (D.E)	M (D.E)	M (D.E)	M (D.E)	M (D.E)	M (D.E)		
Estrés académico	65,16(11,00)	68,52(8,48)	72,59(13,56)	68,12(12,10)	68,14(11,02)	72,37(12,55)	7,403	0,000
Estresores	21,64(6,14)	21,09(4,72)	23,18(5,99)	21,94(5,37)	23,17(4,37)	23,91(6,46)	2,140	0,059
Síntomas	16,48(6,12)	18,04(5,86)	21,27(7,36)	18,47(5,96)	17,82(6,97)	20,29(7,41)	9,833	0,000
Estrategias	22,29(4,61)	24,19(4,38)	23,16(5,66)	22,54(5,40)	22,17(4,65)	23,13(5,04)	0,985	0,426

Nota: n= tamaño muestral; M=promedio; DE=Desviación estándar; F= ANOVA de un factor; p= p valor

En la tabla se observa que en la medición del estrés se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre el nivel y la universidad de procedencia, así como, en la dimensión síntomas, es decir, que los estudiantes de la universidad C presentan mayores niveles de estrés y síntomas. Sin embargo, en las dimensiones restantes no difiere dado que en las distintas universidades influyen estresores afines, de igual modo, se emplean estrategias similares para afrontar el estrés académico.

Tabla 5. Estrés académico según el año de estudio universitario

Dimensiones	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	F (0,986)	p
	(n-132)	(n-122)	(n-125)	(n-73)	(n-52)	(n-21)		
	M (D.E)	M (D.E)	M (D.E)	M (D.E)	M (D.E)	M (D.E)		
Estrés académico	67,53(12,02)	68,93(12,89)	69,20(12,32)	71,42(12,50)	69,83(12,99)	70,19(14,10)	0,986	0,425
Estresores	21,80(5,64)	22,73(5,32)	22,48(5,91)	23,11(6,79)	22,96(6,16)	22,14(6,68)	0,639	0,670
Síntomas	17,59(7,45)	19,00(7,14)	19,18(6,76)	20,41(6,64)	19,08(6,86)	19,85(5,53)	1,730	0,126
Estrategias	23,32(4,87)	22,19(5,39)	22,54(5,26)	22,89(4,60)	22,88(6,64)	23,43(5,49)	0,732	0,600

Nota: n= tamaño muestral; M=promedio; DE=Desviación estándar; F= ANOVA de un factor; p= p valor

En la tabla, se muestran los resultados obtenidos en el análisis comparativo entre grupos de estudiantes por año de estudios y el estrés académico, encontrando que no existe diferencias significativas por el año de estudios que cursan los estudiantes. Sin embargo, en la dimensión estrés académico se presenta con mayor frecuencia entre los alumnos del cuarto ciclo y se presenta menor frecuencia en alumnos de primer ciclo.

Tabla 6. Estrés académico según área de estudios

Dimensiones	Ingeniería (n-217)	Biomédicas (n-119)	Ciencias Sociales (n-189)	F (2,767)	p
	M (D.E)	M (D.E)	M (D.E)		
Estrés académico	69,65(12,56)	66,77(11,14)	70,00(13,22)	2,767	0,064
Estresores	22,59(5,97)	21,78(5,78)	22,80(5,86)	1,175	0,310
Síntomas	19,09(7,35)	17,40(6,42)	19,69(6,84)	4,070	0,018
Estrategias	23,05(5,02)	22,62(4,59)	22,55(5,63)	0,523	0,593

Nota: n= tamaño muestral; M=promedio; DE=Desviación estándar; F= ANOVA de un factor; p= p valor

Se compararon las áreas de estudio y las dimensiones de estrés académico, resultando que no existen diferencias significativas reflejando que los estudiantes presentan estrés moderado con tendencia a ser severo en todas las áreas donde estudian como ingenierías, biomédicas y ciencias sociales. Se puede notar que la incidencia de las dimensiones de estrés académico (estrés académico, estresores y síntomas) se presentan en mayor medida en el área de Ingeniería.

V.CONCLUSIONES

En la presente investigación, se concluye que los estudiantes presentan un nivel de estrés académico moderado con tendencia a ser severo, esto se debe a la sobrecarga de tareas y trabajos académicos, la forma de evaluación de los profesores, el tipo de trabajo que piden los profesores y el tiempo limitado para hacer los trabajos, los cuales son estresores

que se presentan con mayor frecuencia en los estudiantes en este contexto de la educación virtual y por el Covid-19, repercutiendo así en su salud debido a la presencia de síntomas que afectan a los estudiantes a nivel biopsicosocial.

Las estudiantes universitarias son quienes presentan mayor estrés académico con respecto a los hombres, esto es porque ellos presentan menos estresores y síntomas. Así también se ha podido comprobar que la ocupación de los estudiantes universitarios no difiere en el nivel de estrés, tanto en los que trabajan y estudian como también en los que únicamente estudian, así mismo, ambos grupos usan las mismas estrategias para enfrentar el estrés, ya que ambos pasan por parecidas situaciones de estrés.

La universidad C, es la que presenta mayor nivel de estrés académico por los síntomas desarrollados como la fatiga, depresión, ansiedad, angustia, problemas de concentración, agresividad y desgano para realizar las labores escolares. Así mismo, después de evaluar a los estudiantes de las universidades licenciadas de Arequipa, se determinó la incidencia e implicación del estrés académico generalmente en los estudiantes del Área de Ingenierías y de penúltimo ciclo del proceso académico.

Finalmente, el estrés académico es la reacción psicológica, fisiológica y emocional que se presenta en estudiantes universitarios con efectos en su salud integral por la educación virtual y el contexto actual en el que están inmersos, generando ello problemas sociales e individuales a nivel nacional e internacional, de esta manera el estudio es oportuno e importante para conocer la realidad de los estudiantes y las universidades privadas respecto a su ámbito educativo de enseñanza-aprendizaje.

REFERENCIAS

- [1]S. T. Trunce Morales, G. d. P. Villarroel Quinchalef, J. A. Arntz Vera, S. I. Muñoz Muñoz and K. M. Werner Contreras, "Niveles de depresión, ansiedad, estrés y su relación con el rendimiento académico en estudiantes universitarios," *Investigación en Educación Médica*, vol. 10, no. 40, pp. 8-16, 2020.
- [2]A. Barraza Macías, "El estrés académico en alumnos de maestría y sus variables moduladoras: un diseño de diferencia de grupos," *Avances en Psicología Latinoamericana*, vol. 26, no. 2, pp. 270-289, 2008.
- [3]A. Barraza Macías, "Estresores en alumnos de licenciatura y su relación con dos indicadores autoinformados del desempeño académico," *Investigación Educativa Duranguense*, vol. 6, no. 12, pp. 22-29, 2012.
- [4]B. Alfonso Águila, M. Calcines Castillo, R. Monteagudo de la Guardia and Z. Nieves Achon, "Estrés académico," *EduMeCentro*, vol. 7, no. 2, pp. 163-178, 2015.
- [5]J. E. Restrepo, O. A. Sánchez and T. Castañeda Quirama, "Estrés académico en estudiantes universitarios," *Psicoespacios*, vol. 14, no. 24, pp. 23-47, 2020.
- [6]R. J. Zurita Palomeque, G. Martínez Prats and F. d. J. Mapén Franco, "Efectos del estrés sobre el rendimiento académico de estudiantes de la maestría en contaduría en una universidad pública," *Revista De Investigación Académica Sin Frontera*, no. 31, pp. 1-20, 2019.
- [7]J. A. Gil Álvarez and C. O. Fernández Becerra, "El estrés académico, estresores, síntomas y estrategias de afrontamiento en residentes de Estomatología General Integral," *EduMeCentro*, vol. 13, no. 1, pp. 16-31, 2021.
- [8]M. A. Álvarez Serrano, M. Gázquez López, M. Medina Casado, M. D. Pozo Cano and M. Á. Pérez Morente, *Relación entre estrés académico en estudiantes de enfermería y variables sociodemográficas, España: Ediciones Universidad de Salamanca*, 2020.
- [9]M. F. Silva Ramos, J. J. López Cocotle and M. E. Columba Meza-Zamora, "Estrés académico en estudiantes universitarios," *Investigación y Ciencia*, vol. 28, no. 79, pp. 75-83, 2020.
- [10]J. M. Calizaya López, G. I. Monzón Alvarez, G. C. Ortega Paredes and Y. Alemán Vilca, "Estrés académico en estudiantes universitarios en período de encierro por COVID 19," *Universidad Ciencia Y Tecnología*, vol. 25, no. 110, pp. 23-30, 2021.
- [11]L. M. Damian Carmin, "Estrés académico y conductas de salud en estudiantes universitarios de Lima," pp. 1-53, 2017.
- [12]J. M. Calizaya, "Algunas ideas de investigación científica," *Minerva*, vol. 1, no. 3, pp. 35-39, 2020.
- [13]A. Barraza Macías, *Inventario Sistemático Cognoscitivista para el estudio del estrés académico. Segunda versión de 21 ítems SISCO SV-21*, México: ECORFAN, 2018.
- [14]D. Frías Navarro, *Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida*, España: Universidad de Valencia, 2021.
- [15]J. Lorenzo, "Introducción a la Prueba t de Student y el Análisis de la Varianza," *Estadística básica para Ciencias de la Educación*, pp. 1-15, 2019.

RESUMEN CURRICULAR

Yelina Mercedes Quispe Florez, estudiante de pregrado del Programa Profesional de Trabajo Social de la UNSA. Asistente de investigación con o sin fondos concursables del programa UNSA investiga.



Milagros Giuliana Huarcaya Hanco estudiante Universitaria del programa de Trabajo Social - UNSA y técnica de Asistente Administrativo y de Gerencia. Asistente de investigación de proyectos de investigación con o sin fondos concursables del programa UNSA investiga.



Karen Eliana Cruz Ttito, estudiante de pregrado del Programa Profesional de Trabajo Social de la UNSA. Asistente de investigación de proyectos de investigación con o sin fondos concursables del programa UNSA investiga.



Nicole Almeron Sencia, estudiante de pregrado del Programa Profesional de Trabajo Social de la UNSA. Asistente de investigación de proyectos de investigación con o sin fondos concursables del programa UNSA investiga.



Brithany Shanthall Mamani Apaza, estudiante de pregrado del Programa Profesional de Trabajo Social de la UNSA. Asistente de investigación de proyectos de investigación con o sin fondos concursables del programa UNSA investiga,

Hidráulica

Capítulo 7: Diseño de canaleta Parshall

ISBN: 978-9942-42-101-2

Edición: Primera

Editorial: AutanaBooks SAS

Fecha de Publicación: Abril 2022

Autores: Sleyther Arturo De La Cruz Vega, Cristian Milton Mendoza Flores, Fernando Ricardo Arteaga Valdez, Cristina Johanna Toledo Toledo, Fernando Demetrio Llatas Villanueva, José Luis Zumarán Iribarren.

ISBN: 978-9942-42-101-2



INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

Sleyther Arturo De La Cruz Vega



Ingeniero civil con maestría en ecología y gestión ambiental. Cuenta con estudios de doctorado en ingeniería civil. Tiene experiencia en el área de proyectos. Es docente de la universidad nacional de Barranca, asesor de tesis y proyectos de investigación.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0254-301X>

Correo: sdelacruz@unab.edu.pe

Afiliación institucional: Universidad Nacional de Barranca

Cristian Milton Mendoza Flores



Licenciado en física de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo desde el año 2006 en la ciudad de Lambayeque, Perú, también cuenta con el grado de maestro en ecología y gestión ambiental de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión desde el año 2018. En la actualidad es docente de la Universidad José Faustino Sánchez Carrión y desempeña el cargo de director (e) del departamento académico de física

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2298-6224>

Correo: cmendozaf@unjfsc.edu.pe

Afiliación institucional: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Fernando Ricardo Arteaga Valdez

Ingeniero pesquero, con estudios de posgrado en proyectos y desarrollo empresarial, con alta experiencia en administración pública. Actualmente en el cargo de asistente administrativo en la oficina central de admisión de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6453-1925>

Correo: farteaga@unjfsc.edu.pe

Afiliación Institucional: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Cristina Johanna Toledo Toledo

Comunicadora social, magíster en gestión pública, con estudios de doctorado en Ciencias de la Educación, con especialidad en marketing, docente en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5591-2539>

Correo: ctoledo@unjfsc.edu.pe

Afiliación Institucional: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

**Fernando Demetrio Llatas Villanueva**

Ingeniero civil, con estudios de posgrado gerencia de obras y construcción moderna y además con gestión universitaria, con experiencia en gerencia y docente de la Universidad Cesar Vallejo y Universidad Nacional de Jaén en el área de gerencia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5718-948X>

Correo: fernando.llatas@unj.edu.pe

Afiliación Institucional: Universidad Nacional de Jaén

José Luis Zumarán Iribarren:

Ingeniero civil con maestría en gestión pública, cuenta con estudios de doctorado en ciencias ambientales de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, tiene experiencia en el área de proyectos y ejecución de obras públicas y privadas, Es docente nombrado en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, asesor y jurado de tesis y proyectos de investigación.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3688-5851>

Correo: jzumarani@jfsc.edu.pe

Afiliación institucional: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

I. INTRODUCCIÓN

La Canaleta Parshall que fue inventada en el año 1920 por R. Parshall, esta es mayormente usada en aguas residuales y de abastecimiento para los cultivos. Mediante ecuaciones, Parshall estableció dimensiones que se ajustan al diseño, una de las ventajas es la conversión de energía de posición a energía de velocidad, ya que en otras estructuras de medición se da las pérdidas mínimas de energía en esta no permite la sedimentación [1].

El estructuramiento del proyecto esta adherido por distintos modelos que definen su comportamiento y limitan su uso. Este es el caso de una longitud de aproximación de la entrada del canal, que no es más que una distancia primaria para la acción del flujo dentro del canal. Durante la historia se realizaron una serie de estudios en un intento de establecer un valor aproximado y realista de la longitud a la hora de realizar las mediciones, pero las teorías planteadas se perdieron. Hay personas que enlazan esta longitud con el estrecho de la garganta, y otros sugieren condiciones de caudal antes de ingresar a la canaleta.

Para el desarrollo del proyecto establecido con sus respectivos objetivos en mención se realizó la respectiva estructuración: Para la medición se tomará los puntos ya establecidos en campo con ayuda de una estación total, GPS, así poder verificar las medidas respectivas de tal canaleta Parshall. Para los cálculos y el diseño, se introducirá los puntos en el civil 3D para poder verificar si los puntos tomados son los correctos y que distancias tienen entre sí, a través de ello podemos aplicar distintos métodos para poder verificar el diseño que tiene esta canaleta Parshall. Para la evaluación y replanteo de la canaleta, de ser el caso se realizará un replanteo en planta con los datos ya calculados en gabinete y evaluaremos la situación en la cual se encuentra, así poder aplicar una solución posible, para que no ocurra un desperfecto.

En el presente informe nos enfocamos en realizar y rediseñar un canal hidráulico de regadío donde encontramos una sección Parshall, la cual tiene como función medir el caudal que se encuentre en dicha sección. Las medidas que se encuentren en campo podrán ser verificadas en gabinete mediante fórmulas y software para poder verificar si los datos son los correctos, de ser así podremos decir que está bien diseñada, de no ser el caso se buscara una posible solución haciendo un estudio de campo.

II. ASPECTOS TEÓRICOS

A. Propiedades de los fluidos

El fluido se define como una sustancia que pierde continuamente su forma cuando esta se somete a una tensión de corte, por muy minúscula que esta sea [2].

Se puede caracterizar en dos maneras, una que está en rose constante con la atmosfera ya sea en estructuras como canales, ríos o alcantarillas, mientras que el otro flujo es la que se da en tuberías la cual se ejerce una presión sobre el líquido [3].

A continuación, se muestra algunas propiedades que se dan en los fluidos asimismo con su respectiva formula:

Densidad específica:

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (1)$$

Donde:

m: masa (kg)

V: volumen (m³)

Peso específico:

$$\gamma = \frac{W}{V} = \frac{m \cdot g}{V} = \rho \cdot g \quad (2)$$

Donde:

W: peso (N)

V: volumen (m³)

Volumen específico:

$$v = \frac{1}{\rho} \quad (3)$$

Donde:

v: volumen específico

La viscosidad tiene relación con el roce interno que se da en un fluido, además esta depende en el estado en que se encuentra ya que existen algunos líquidos con mayor viscosidad que otros característicos por su temperatura y presión, se representa mediante la letra griega “ η ” [3].

Tensión superficial:

Esta propiedad produce una pequeña tensión en la superficie del líquido, lo que origina esta fuerza viene a ser la cohesión entre moléculas y la adherencia que se da del fluido al sólido [3].

B. Flujo en un canal:

En un canal encontramos flujos que dependen principalmente de diferentes causas como la gravedad y las fuerzas viscosas, como también encontramos diferentes regímenes en la desagregación del fluido: el régimen turbulento y el régimen laminar. El régimen laminar, se presenta pocas veces en los canales debido a que el agua tiene baja viscosidad cinemática, por lo contrario, el régimen turbulento se da en canales abiertos, en el cual nos permite definir la velocidad y profundidad de una sección de acuerdo al tipo de caudal en una canaleta [4].

Tipos de flujos en Canales:

Los Tipos de flujos se define de acuerdo a la variable de la referencia que se tome, tales como: [4]

Flujo Permanente y No Permanente

El Flujo es permanente si los parámetros (tirante, velocidad, etc.) no cambian con respecto al tiempo.

Flujo Uniforme y Variado

El flujo es Uniforme si los parámetros (tirante, velocidad, área, etc.) no cambian con respecto al espacio.

El flujo Gradualmente Variado si los parámetros hidráulicos, cambian en forma gradualmente a lo largo del canal, como es el caso de una curva de remanso.

El flujo Rápidamente Variado

El Flujo Rápidamente Variado si los parámetros varían instantáneamente en una distancia muy pequeña, como es el caso del resalto hidráulico.

C. Clasificación de los canales

Por su origen:

Canaletas Naturales: Se considera aquellos que son de tierra en el cual podemos encontrar acequias, quebradas, ríos, etc. Estas canaletas tienen dimensiones muy irregulares. Para tener un estudio más adecuado sobre la conducción de canales naturales, únicamente se recurre a los diferentes conocimientos, así como de hidráulica, topografía y mecánica de suelos. [5]

Canales artificiales: Son aquellos que tienen la intervención de la mano del hombre; tales como canales de tierra con bastantes malezas, cunetas de drenaje y canales de las centrales hidroeléctricas, etc. [5]

Por su función

Canaletas de primer orden: Determinado el canal de derivación o principal y por lo cual es recomendable tener pendiente mínima, se ubica normalmente a un extremo, porque colinda con terrenos eriazos (cerros) por el otro extremo. [5]

Canal de segundo orden: Determinado como canales laterales, estos yacen del canal principal y caudal que transportan, el área bajo riego que irriga por un lateral se le denomina unidad de riego. [5]

Canal de tercer orden: Denominado como sub laterales y nacen de canales laterales, el caudal que transportan es distribuidas en parcelas individualmente de toma directa. [5]

D.Elementos básicos en el diseño de canales

Para el diseño se toma en cuenta la geología, geología topográfica, geotecnia, hidráulica, ambientales, etc.

Trazo de canales

Para desarrollar el trazo de un canal o más se recomienda recopilar información tales como: [5]

- a) Imágenes satelitales, que te permitirán observar la ubicación y lugares de acceso.
- b) Planos topográficos y catastrales.
- c) Estudios de suelos e información que permita el diseño del trazo de los canales.

*Sección hidráulica óptima**Determinación de Máxima Eficiencia Hidráulica*

Para el diseño de un canal se debería tener en cuenta para una máxima eficiencia hidráulica, por lo que debería de tener una misma pendiente y área que traslade el más alto caudal viable, para eso se establece el perímetro mojado al menos, la ecuación a utilizar es [5]:

$$\frac{b}{y} = 2 * tg \left(\frac{\theta}{2} \right) \quad (4)$$

Siendo:

θ : el ángulo que forma el talud con la horizontal, $\arctan(1/z)$.

b: solera del canal.

y: altura o tirante de agua.

Determinación de Mínima Infiltración

Aplicamos para tener la pérdida mínima de agua posible por infiltración en canales de tierra, Se utiliza cuando queremos obtener la menor pérdida de agua posible por infiltración en los canales de tierra, esto requiere de del tirante del canal y el tipo de suelo, ecuación a usar [5]:

$$\frac{b}{y} = 4 * tg \left(\frac{\theta}{2} \right) \quad (5)$$

Tabla 1. Relación de plantilla vs tirante para, máxima eficiencia, mínima infiltración [4]

Talud	Angulo	Máxima eficiencia	Mínima infiltración	Promedio
Vertical	90°00''	2,0000	4,0000	3,0000
¼: 1	75°58''	1,5616	3,1231	2,3423
½: 1	63°26''	1,2361	2,4721	1,8541
4/7: 1	60°15''	1,1606	2,3213	1,7410
¾: 1	53°08''	1,0000	2,0000	1,5000
1: 1	45°00''	0,8284	1,6569	1,2426
1 ¼: 1	38°40''	0,7016	1,4031	1,0523
1 ½: 1	33°41''	0,6056	1,2111	0,9083
2: 1	26°34''	0,4721	0,9443	0,7082
3: 1	18°26''	0,3246	0,6491	0,4868

Radios mínimos en canales

Para el diseño de los canales de riego, en caso esté cambios bruscos se suple por curvas cuyo radio no sea bastante enorme, por medio del cual se sustituye por un radio mínimo, esto no supone que habrá ahorro de energía, la curva hidráulicamente no va a ser bastante eficiente, por lo opuesto, va a ser más caro por darle una más grande longitud. [6]

Tabla 2. Radios Mínimos en función al gasto [5].

Capacidad del canal	Radio mínimo
Hasta 10 m³/s	3,0° ancho de solera
De 10 - 14 m³/s	4,0° ancho de solera
De 14 - 17 m³/s	5,0° ancho de solera
De 17 - 20 m³/s	6,0° ancho de solera
De 20 m³/s a mayor	7,0° ancho de solera
Redondear los radios mínimos al próximo metro superior	

Rasante de un canal

Una vez definida el eje del canal, procedemos a graficar el perfil longitudinal, se debería considerar las escalas a utilizar habitualmente son 1:100 o 1:200 verticalmente y 1:1000 o 1:2000 horizontalmente, y para la interacción de escalas verticales y horizontales son de 1 a 10. Para hacer el grafico y procesar la información en campo se utilizará el programa Civil 3D, AutoCAD, etc. [6]

*E.Estudio topográfico**Levantamiento Planimétrico*

Para un levantamiento planimétrico se inicia con la toma de punto llamado BM, gradualmente con el equipo topográfico y la estación total se desarrolla el levantamiento topográfico y así conseguir la planimetría de todo el canal [8].

De igual manera se debe realizar una planimetría en la sección donde se desea realizar el levantamiento tomando

en cuenta los datos de los azimuts, las distancias y referenciarlas en un apunte de campo, así como también se debe ejecutar una altimetría para poder establecer las elevaciones que existen en los puntos a lo largo del tramo señalado [7].

F. Estudio de mecánica de suelos

En el sector del plan de averiguación seleccionado se tienen que realizar muestras de investigación inalteradas y alteradas con los cuales se evaluará mediante pruebas en el laboratorio, lo cual dejará conseguir el tipo del suelo y brindar las sugerencias para el diseño del canal a construir [8].

G. Características geométricas e hidráulicas de un canal

Un canal es un ducto abierto en la que el agua fluye por gravedad y sin ayuda de la presión y la superficie libre del agua está constante interacción con la atmósfera. Cada uno de ellos se muestra a continuación [9].

Características geométricas

b: Borde interior

B: Base inferior del canal

B': Base superior del canal

b': Borde exterior

h: Profundidad del canal

θ : Angulo del talud del canal

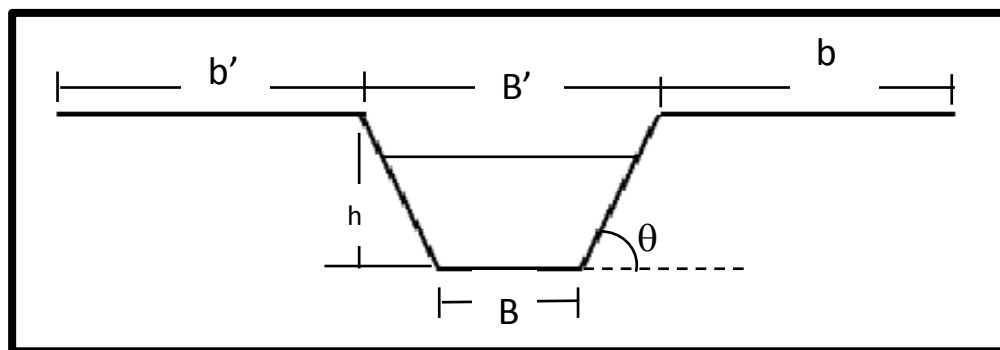


Figura 1. Características geométricas

Características hidráulicas

Q: Caudal del agua (Lt/s)

V: Velocidad del agua (m/s)

A: Área de la sección transversal (m²)

S: Pendiente del canal (%)

d: Tirante de agua o profundidad

R: Radio hidráulico $R=A/P$

p: Perímetro mojado (m)

n: Coeficiente de rugosidad

H. Diseño hidráulico de canales

Se tiene que examinar diferentes cambiantes, como, por ejemplo: pendiente, rapidez mínima y máxima permitida, material de la parte, coeficiente de rugosidad, talud, etc. [10]

Robert Manning estableció su icónica fórmula en el trabajo "On the flow of water in open channels and pipes", presentado a la Institución de Ingenieros Civiles de Irlanda el 4 de diciembre de 1889. [10]

Ecuación de Manning y su fórmula:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2} \quad (6)$$

Donde:

Q = Caudal (m^3/s).

S = Pendiente.

n = Rugosidad.

A = Área (m^2).

R = Radio hidráulico = Área de la sección húmeda / Perímetro húmedo.

I. Procedimiento de diseño

Los procedimientos para realizar el diseño de cal son las siguientes [11]:

1. Seleccionar y diseñar el tipo de sección a utilizar.
2. Hallar la gradiente de energía al inicio de la sección del canal.
3. Calcular las variables de flujo en la sección del canal.
4. Diseñar la ruta y la parte empinada de la sección del canal.
5. Asumir la altura del fondo de la poza de dispersión y calcule las características de flujo aguas arriba del salto hidráulico. Calcular Y_2 y el gradiente de energía después del salto hidráulico.
6. Determinar el gradiente de energía en el canal aguas debajo de la estructura y comparar con el gradiente de energía después del salto hidráulico.
7. Puede ser necesario asumir una nueva elevación del fondo de la poza y volver a calcular los valores anteriores varias veces, antes de que se pueda obtener una coincidencia del nivel de energía.
8. Revisar para una operación adecuada con capacidades parciales.
9. Determinar la longitud de la poza y la altura de muros de la poza.
10. Diseñar los bloques del canal y el umbral terminal o transición de salida como se requiera.
11. Verificar la posibilidad de la producción de ondas en la estructura.
12. Si es necesario proporcionar protección en el canal aguas abajo.

J. Ecuaciones fundamentales

En cuanto a las ecuaciones básicas de la hidráulica, las tocaremos de manera limitada, no solo las ecuaciones en sí. Los fenómenos que nos presenta la hidráulica son difíciles de analizar teóricamente, actuar experimentalmente y aplicar estos resultados a las ecuaciones en estudio. [12]

Ecuación de Continuidad o de Gasto

El caudal o gasto es la cantidad de fluido que pasa a través de una sección activa de un flujo por unidad de tiempo. [12]

Energía específica y Profundidad Crítica

Con respecto al flujo variado, no mantuvo constantes todos los elementos de la sección de una parte a otra; es útil relacionar el flujo con curvas de Energía Específica [12].

Ecuación de Bernoulli o Ecuación de la Energía

Esta ecuación surge de la aplicación de las leyes de Newton y el teorema de la energía cinética sobre fluidos en movimiento. Se deduce suponiendo un flujo que conserva la energía, estacionario y un líquido incompresible [13].

K. Canaleta Parshall

Está dividido en tres partes fundamentales; la sección convergente, garganta y sección divergente. Además, cuenta con sus respectivos puntos de medición indicados de acuerdo a los criterios establecidos de diseño [14].

El uso del aforador tipo Parshall es común en proyectos que requieren medir volúmenes de aguas residuales. Es común encontrar que dichos aforadores no cumplen con varias de las indicaciones establecidas en las normas correspondientes [14].

Funcionamiento de una canaleta Parshall

Cuando se da un embalse o cuando un Canal de regadío se ramifica o subdivide en dos o más causas, se necesitan realizar las obras de regulación [14].

Los sistemas de regulación poseen partes móviles, además su lamina puede moverse hacia arriba y hacia abajo. Cuando se mantiene un caudal proporcionalmente constante aguas arriba, se puede asegurar la altura de carga en igualdad con la cota del canal, lo que permitiría conocer el caudal que pasa por él [14].

Tipos de canaletas Parshall

a) Descarga Libre

Este tipo de canaleta como en los vertederos su descarga es libre, y la medición siempre debe hacerse a $2/3$ del inicio de la garganta [15].

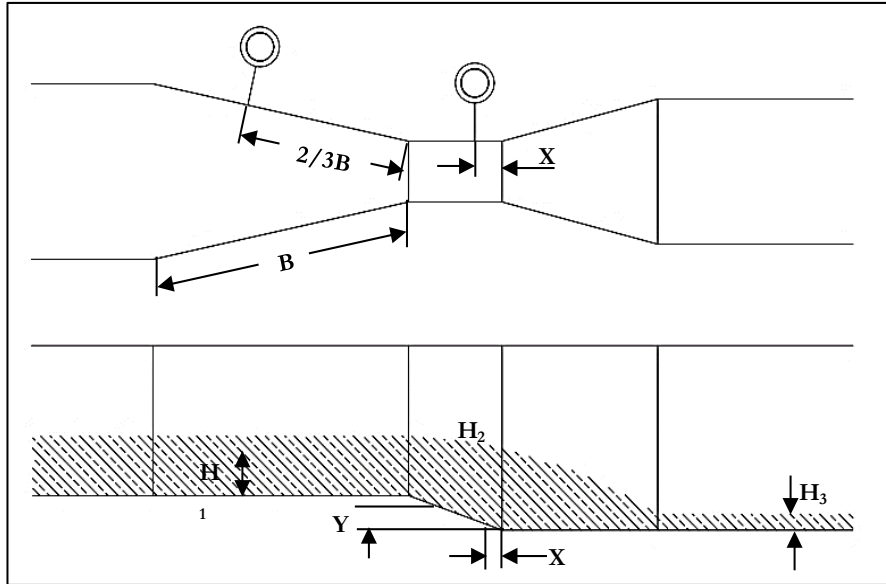


Figura 2. Canaleta Parshall libre

b) Ahogado

En esta canaleta, el nivel de líquido aguas abajo tiene un efecto sobre el flujo en el medidor [15]

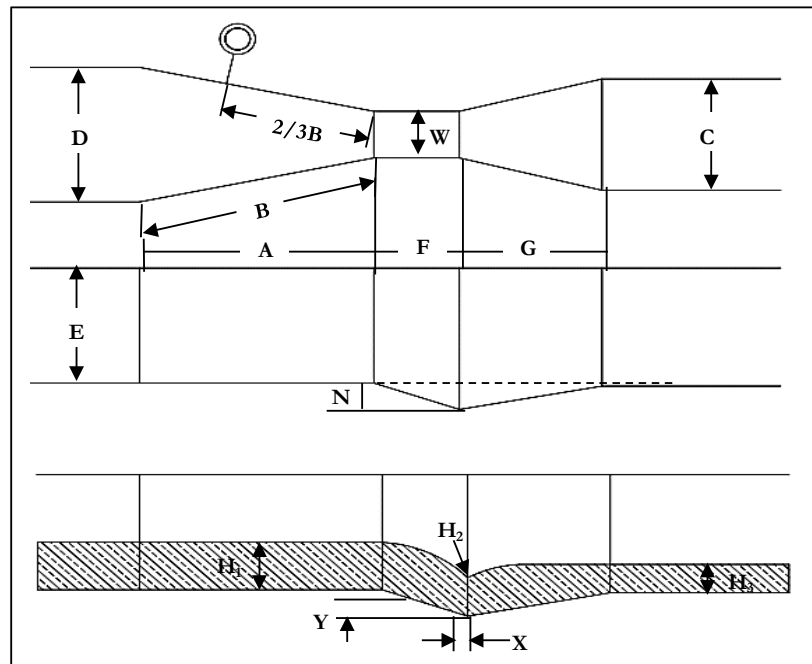


Figura 3. Canaleta Parshall ahogada

Características

El medidor Parshall cuenta con 3 partes principales: Una sección convergente a la entrada, Una Garganta de paredes paralelas y una sección Divergente hacia la salida [16].

En cualquier punto del aforador, este presenta una sección rectangular de paredes verticales. En la parte convergente la base es horizontal y el ancho va achicándose desde el ancho del canal donde se encuentra el centro [16].

Por la parte de la garganta, la pendiente del piso es descendiente hacia aguas abajo permaneciendo el ancho constante de paredes paralelas verticales [16].

Finalmente, en la salida la pendiente del piso es ascendente hacia arriba y el ancho va aumentando hasta igualarse al ancho del canal. La intersección que se produce por la relación en la base de la entrada y en la garganta se denomina cresta del medidor y su ancho tamaño del medidor [16].

Materiales de construcción de la canaleta Parshall

En la elaboración de los medidores Parshall se emplea diferentes materiales tales como láminas de metal o material orgánico como láminas de madera, incluso recientemente se ha utilizado fibra de vidrio. Esta elaboración también se puede directamente sobre el terreno con uso de elementos de mampostería como bloques tallados o ladrillos, pudiéndose también hacer con concreto armado para lograr una mayor vida útil del producto [17].

L. Dimensionamiento de la canaleta Parshall

Los medidores de Parshall menos usados poseen un ancho de garganta de 2.54 cm (1pulg), por otro lado, el mayor Medidor de Parshall construido hasta la fecha es de 15,24 cm (50 ft) además de tener una capacidad de 85 000 l/s [17].

Principio de funcionamiento

El principio de funcionamiento del Medidor de PARSHAL está basado en el flujo Crítico que se encuentra en la garganta del aforador, dicho sea, el caso los aforadores de Parshall son estructuras cuyo uso es único y es para la medición de los gastos. Se diseñan haciendo uso de los principios Hidráulicos del flujo crítico [17].

La estructura produce las condiciones del flujo crítico por medio del ensanchamiento de las paredes del canal o también por elevación o depresión de la plantilla, ya sea en una sección transversal o en un tramo específico. Es de esta manera que existe una relación matemática entre el Caudal y el nivel "h" [17].

Su funcionamiento está reglamentado en la asunción de que el flujo subcrítico se produce en el estrechamiento, a su vez, la introducción de la caída en el piso de la canaleta produce flujo supercrítico a través de la garganta. Debido a la aceleración del flujo se puede establecer una relación matemática entre el agua y el caudal [17].

Para que la canaleta opere de manera adecuada este debe construirse de acuerdo a las dimensiones estándar que se proveen en las tablas respectivas (tabla 4 y 5) [17].

El canal de Parshall es auto limpiante, requiriendo solo una lectura de la lámina que pasa por el medidor en flujo libre. El caudal es proporcional al nivel medido en el punto especificado en la sección de convergencia [17].

Tabla 3. Cuadro de Datos Técnicos.

Cuadro de datos técnicos WGS - 84			
Punto	Este	Norte	Cota
1	203467.03	8812035.22	198.20
2	203459.49	8812030.30	197.90
3	203458.71	8812030.13	197.85
4	203457.65	8812029.10	197.79
5	203457.14	8812028.77	197.76
6	203456.29	8812028.40	197.71
7	203453.80	8812026.81	197.52
8	203452.98	8812026.51	197.44
9	203410.87	8811999.54	196.86
10	203411.52	8811998.53	196.86
11	203453.62	8812025.50	197.44
12	203454.24	8812026.12	197.52
13	203456.73	8812027.71	197.71
14	203457.42	8812028.34	197.76
15	203457.93	8812028.67	197.79
16	203459.30	8812029.22	197.85
17	203459.78	8812029.86	197.90
18	203467.32	8812034.78	198.20

Pendiente

$$S = \frac{198.2 - 196.86}{66.5375} = 0.0202 \quad (7)$$

TRAMO I

$b_1=0.53$

$y_1=0.36$ m

$S_1=0.0202$

$n_1=0.014$ (Según Tabla: Concreto bien acabado Usado)

Cálculo del tirante normal

Por ecuación de Manning:

$$Q = \frac{A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n} \quad (8)$$

Donde:

Q: Caudal de diseño

A: Área hidráulica

P: Perímetro mojado

R: Radio hidráulico

S: Pendiente del canal

T: Espejo de agua

y: Tirante de agua

Cálculo del área hidráulica (A)

$$A_1 = b_1 * h \quad (9)$$

$$A_1 = 0.53 * 0.36$$

$$A_1 = 0.191m^2$$

Cálculo del perímetro mojado (P)

$$P_1 = b + 2y_1 \quad (10)$$

$$P_1 = 0.53 + 2y_1$$

$$P_1 = 1.25m$$

Cálculo del radio hidráulico (R)

$$R_1 = \frac{A_1}{P_1} \quad (11)$$

$$R_1 = 0.153m$$

Cálculo de la velocidad media (V)

$$V_1 = \frac{R_1^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n} \quad (12)$$

$$V_1 = \frac{0.153^{\frac{2}{3}} * 0.0202^{\frac{1}{2}}}{0.014}$$

$$V_1 = 2.9 m/s$$

Cálculo de la velocidad media (V)

$$Q = \frac{A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n} \quad (13)$$

$$Q = \frac{0.1908 * 0.153^{\frac{2}{3}} * 0.0202^{\frac{1}{2}}}{0.014}$$

$$Q = 0.55 \text{ m}^3/\text{s}$$

Borde Libre (B.L)

$$B.L = 0.35 \text{ m} \quad (14)$$

TRAMO III: CANALETA PARSHALL

Selección de la canaleta

Tabla 4. Fórmulas para canales Parshall

Ancho de la garganta (W)(cm)	Ecuación"	Capacidad(L/s)	
2,5	(1")	$Q = 0,055H_a^{1,5}$	0,3 - 5
5,0	(2")	$Q = 0,110H_a^{1,5}$	0,6 - 13
7,6	(3")	$Q = 0,176H_a^{1,547}$	0,8 - 55
15,2	(6")	$Q = 0,381H_a^{1,58}$	1,5 - 110
22,9	(9")	$Q = 0,535H_a^{1,53}$	2,5 - 250
30,5	(12")	$Q = 0,690H_a^{1,522}$	3,1 - 455
45,7	(18")	$Q = 1,054H_a^{1,538}$	4,3 - 700
0,51 m 61,0	(24")	$Q = 1,426H_a^{1,55}$	12 - 950
91,4	(36")	$Q = 2,182H_a^{1,566}$	17 - 1400
121,9	(48")	$Q = 2,935H_a^{1,578}$	37 - 1900
152,4	(60")	$Q = 3,728H_a^{1,587}$	60 - 2400
182,8	(72")	$Q = 4,515H_a^{1,595}$	70 - 2900
213,4	(84")	$Q = 5,306H_a^{1,601}$	115 - 3450
243,8	(96")	$Q = 6,101H_a^{1,606}$	130 - 3950
305,0	(120")	$Q = 7,463H_a^{1,6}$	250 - 5660

Tabla 5. Dimensiones de la canaleta Parshall

W (cm)	A (cm)	B (cm)	C (cm)	D (cm)	E (cm)	F (cm)	G (cm)	K (cm)	N (cm)	R (cm)	M (cm)	P (cm)	X (cm)	Y (cm)
2,5	36,3	35,6	9,3	16,8	22,9	7,6	20,3	1,9	2,9	-	-	50,0	0,8	1,3
5,1	41,4	40,6	13,5	21,4	35,6	11,4	25,4	2,2	4,3	-	-	70,0	1,6	2,5
7,6	46,6	45,7	17,8	25,9	38,1	15,2	30,5	2,5	5,7	40,6	30,5	76,8	2,5	3,8
15,2	62,1	61,0	39,4	40,3	45,7	30,5	61,0	7,6	11,4	40,6	30,5	90,2	5,1	7,6
22,9	88,0	86,4	38,0	57,5	61,0	30,5	45,7	7,6	11,4	40,6	30,5	108,0	5,1	7,6
30,5	137,2	134,4	61,0	84,5	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	50,8	38,1	149,2	5,1	7,6
45,7	144,9	142,0	76,2	102,6	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	50,8	38,1	167,6	5,1	7,6
61,0	152,5	149,6	91,5	120,7	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	50,8	38,1	185,4	5,1	7,6
91,5	167,7	164,5	122,0	157,2	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	61,0	38,1	222,3	5,1	7,6
122,0	183,0	179,5	152,5	193,8	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	61,0	45,7	271,1	5,1	7,6
152,5	198,3	194,1	183,0	230,3	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	61,0	45,7	308,0	5,1	7,6
182,8	213,5	209,0	213,5	266,7	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	61,0	45,7	344,2	5,1	7,6
213,5	228,8	224,0	244,0	303,0	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	61,0	45,7	381,0	5,1	7,6
244,0	244,0	239,2	274,5	340,0	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	61,0	45,7	417,2	5,1	7,6
305,0	274,5	427,0	366,0	475,9	122,0	91,5	183,0	15,3	34,3	-	-	-	30,5	22,9

Cálculo de altura de agua en la sección convergente

Datos:

$$Q_1 = 550 \text{ lps} = 0.55 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$Q = 1.426 H_0^{1.55} \quad (15)$$

$$H_0 = \left(\frac{Q}{1.426} \right)^{1/1.55} = \left(\frac{0.55}{1.426} \right)^{1/1.55}$$

$$H_0 = 0.54 \text{ m}$$

Ancho del canal en la sección de H_0

Datos:

D=108.9 cm

W=51 cm

$$D' = \frac{2}{3} (D - W) + W \quad (16)$$

$$D' = \frac{2}{3} (1.089 - 0.51) + 0.51$$

$$D' = 0.896 \text{ m}$$

Velocidad en la sección de H_0

$$V_0 = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{(H_0 * D)} \quad (17)$$

$$V_0 = \frac{0.55}{(0.54 * 0.896)}$$

$$V_0 = 1.14 \text{ m/s}$$

Caudal específico en la garganta de la canaleta

$$q = \frac{Q}{W} = \frac{0.55}{0.51} \quad (18)$$

$$q = 1.08 \text{ m}^3/\text{s}$$

Carga hidráulica disponible en la garganta

Datos:

$$N = 22.9 \text{ cm}$$

Ecuación de la Energía

$$E_0 = \frac{V_0^2}{2g} + H_0 + N \quad (19)$$

$$E_0 = \frac{1.14^2}{2 * 9.81} + 0.54 + 0.229$$

$$E_0 = 0.827 \text{ m}$$

Altura de agua en la sección de la garganta H_2

$$E_0 = E_2 = \frac{V_2^2}{2g} + H_2 \quad (20)$$

$$V = \frac{Q}{A} \rightarrow V = \frac{Q}{W * H_2}$$

Reemplazamos

$$E_0 = \frac{q^2}{2g \cdot H_2^3} + H_2 \rightarrow 0.827 = \frac{1.08^2}{2 \cdot 9.81 \cdot H_2^3} + H_2$$

$$E_0 = \frac{0.0594}{H_2^3} + H_2 \rightarrow H_2^3 - 0.827H_2^3 + 0.0594 = 0$$

$$E_0 = \frac{0.0594}{H_2^3} + H_2 \rightarrow H_2^3 - 0.827H_2^3 + 0.0594 = 0$$

$$H_{21} = -0.236$$

$$H_{22} = 0.709$$

$$H_{23} = 0.355$$

$$H_{23} = 0.355$$

Velocidad en la sección de la garganta H2

$$V_2 = \frac{q}{H_2} = \frac{1.08}{0.355} \quad (21)$$

$$V_2 = 3.04 \text{ m/s}$$

Sumergencia en la canaleta Parshall

$$S = \frac{H_2}{H_0} * 100 = \frac{0.355}{0.54} * 100 \quad (22)$$

100

$$S = 65.7\% \Rightarrow \text{Canaleta Parshall con descarga libre.}$$

Canaleta Parshall con descarga libre.

Ancho de la garganta (W mm)	Sumergencia máxima permitida (S%)	Ancho de la garganta (W m)	Sumergencia máxima permitida (S%)	Ancho de la garganta (W m)	Sumergencia máxima permitida (S%)
25,4	50	0,3048	70	2,4384	70
50,8	50	0,4572	70	3,0480	80
76,2	50	0,6096	70	3,6580	80
152,4	60	0,9144	70	4,5720	80
228,6	60	1,2192	70	6,0960	80
		1,5240	70	7,6200	80
		1,8288	70	9,1440	80
		2,1336	70	12,1920	80
			70	15,2400	80

S < Smáx Canaleta Parshall con descarga libre
S > Smáx Canaleta Parshall con descarga ahogada

Cálculo del número de Froude

$$F_2 = \frac{V_2}{\sqrt{g \cdot H_2}} = \frac{3.04}{\sqrt{9.81 \cdot 0.355}} \quad (23)$$

$$F_2 = 1.63$$

Cálculo de altura de agua en el resalto

$$H_3 = \frac{H_2}{2} [(1 + 8F_2^2)^{0.5} - 1] \quad (24)$$

$$H_3 = \frac{0.355}{2} [(1 + 1.63^2)^{0.5} - 1]$$

$$H_3 = 0.66 \text{ m}$$

Velocidad en el resalto

$$V_3 = \frac{q}{H_3} = \frac{1.08}{0.66}$$

$$V_3 = 1.64 \text{ m/s}$$

Altura de agua en la sección de salida

$$H_4 = H_3 - (N - K) \quad K = 7.6 \text{ cm} \quad (25)$$

$$H_4 = 0.66 - (0.229 - 0.076)$$

$$H_4 = 0.507 \text{ m}$$

Cálculo "x" de la elevación de la cresta

$$x = H_4 - (H_5 + k) \quad H_5: 0.24 \text{ m} \quad (26)$$

$$x = 0.507 - (0.24 + 0.076)$$

$$x = 0.191 \text{ m}$$

Por motivo de seguridad se recomienda aumentar un 10% al factor x

$$x = 0.191 * 1.10$$

$$x = 0.21 \text{ m}$$

TRAMO II: DIAGONAL

$$b_3 = 1.09$$

$$b_1 = 0.53$$

$$C.A = 0.75$$

$$C.O = \frac{b_3}{2} - \frac{b_1}{2} = 0.28 \quad (27)$$

$$L.I. = \sqrt{0.75^2 + 0.28^2} = 0.801$$

TRAMO IV

$$b_4 = 0.82$$

$$Q_1 = 0.55$$

$$S_1 = 0.0202$$

$$n_1 = 0.014$$

CÁLCULO DEL TIRANTE NORMAL

Por ecuación de Manning:

$$Q = \frac{A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n} \quad (12)$$

Donde:

Q: Caudal de diseño

A: Área hidráulica

P: Perímetro mojado

R: Radio hidráulico

S: Pendiente del canal

T: Espejo de agua

y: Tirante de agua

$$A_4 = 0.82y_4$$

$$P_4 = 0.82y_4 + 2y_4$$

$$R_4 = \frac{A_4}{P_4}$$

Reemplazando en la ecuación se tiene:

$$0.55 * 0.014 = (0.82y) \left(\frac{0.82y}{0.82 + 2y} \right)^{\frac{2}{3}} * 0.0202^{\frac{1}{2}}$$

$$y_4 = 0.235 \text{ m}$$

Cálculo del área hidráulica (A)

$$A_4 = b_4 * h \quad (9)$$

$$A_4 = 0.82 * 0.235$$

$$A_4 = 0.192 m^2$$

Cálculo del perímetro mojado (P)

$$P_4 = b + 2y_4 \quad (10)$$

$$P_4 = 0.82 + 2 * 0.235$$

$$P_4 = 1.288 m$$

Cálculo del radio hidráulico (R)

$$R_4 = \frac{A_4}{P_4} \quad (11)$$

$$R_4 = 0.149 m$$

Cálculo de la velocidad media (V)

$$V_4 = \frac{Q_4}{A_4} = \frac{0.55}{0.192} \quad (17)$$

$$V_4 = 2.866 m/s$$

Borde Libre (B.L)

$$B.L = 0.35 m$$

Tramo V

$$b_6 = 0.4$$

$$Q_1 = 0.55$$

$$S_1 = 0.0202$$

$$n_1 = 0.014$$

$$C.A = 0.60 - \frac{0.45}{2} = 0.375$$

$$C.O = 0.5$$

$$\theta = \text{atan}\left(\frac{0.5}{0.375}\right)$$

$$\theta = 53.13^\circ$$

$$Z_6 = \text{ctg}(53.16^\circ)$$

$$Z_6 = 0.75$$

Cálculo del tirante normal

Por ecuación de Manning:

$$Q = \frac{A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n} \quad (12)$$

Donde:

Q: Caudal de diseño

A: Área hidráulica

P: Perímetro mojado

R: Radio hidráulico

S: Pendiente del canal

T: Espejo de agua

y: Tirante de agua

$$A_6 = (0.4 + 0.75y_6) * y_6 \quad (28)$$

$$P_6 = b_6 + 2y_6 * \sqrt{1 + 0.75^2} \quad (29)$$

$$R_6 = \frac{A_6}{P_6} \quad (11)$$

Reemplazando en las ecuaciones se tiene:

$$0.55 * 0.014 = (0.4 + 0.75y) * y \left(\frac{(0.4+0.75y)*y}{0.4+2y*\sqrt{1+0.75^2}} \right)^{\frac{2}{3}} * 0.0202^{\frac{1}{2}}$$

$$y_6 = 0.295m$$

Cálculo del área hidráulica (A)

$$A_6 = (0.4 + 0.75y_6) * y_6 \quad (30)$$

$$A_6 = 0.183m^2$$

Cálculo del perímetro mojado (P)

$$P_6 = b_6 + 2y_6 * \sqrt{1 + 0.75^2} \quad (31)$$

$$P_6 = 1.188m$$

Cálculo del radio hidráulico (R)

$$R_6 = \frac{A_6}{P_6} \quad (11)$$

$$R_6 = 0.154m$$

Cálculo de la velocidad media (V)

$$V_6 = \frac{Q_6}{A_6} = \frac{0.55}{0.183} \quad (17)$$

$$V_6 = 3.00 m/s$$

Borde Libre (B.L)

$$B.L = 0.15 m \quad (11)$$

TRAMO V

$$b_4 = 0.82$$

$$V_4 = 2.866$$

$$y_4 = 0.234$$

$$Z_4 = 0$$

....

$$b_6 = 0.40$$

$$V_6 = 3.001$$

$$y_6 = 0.295$$

$$Z_6 = 0.75$$

....

$$ke = 0.3$$

CARGAS

$$h_4 = \frac{(V_4)^2}{2 * 9.81}$$

$$h_4 = 0.419$$

....

$$h_6 = \frac{(V_6)^2}{2 * 9.81}$$

$$h_6 = 0.459$$

ECUACIÓN DE BERNULLI

$$\Delta Z_{23} + y_4 + h_4 = y_6 + h_6 + ke * (h_4 - h_6) \quad (32)$$

$$\Delta Z_{23} = 0.09$$

BORDE LIBRE (Según ANA)

Para tramo I

$$BL_{11} = 0.30$$

$$BL_{12} = 0.5$$

$$BL = \sqrt{1.5 * y_4} = 0.592 \quad (11)$$

Para tramo II

$$\begin{aligned}
 BL_{11} &= 0.30 \\
 BL_{12} &= 0.6 \\
 BL &= \sqrt{1.5 * y_6} = 0.665 \\
 \rightarrow BL &= 0.3
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

ALTURA TOTAL

$$\begin{aligned}
 H_4 &= y_6 + B.L \\
 H_4 &= 0.595 \\
 H_4 &= 0.6
 \end{aligned}
 \tag{33}$$

$$\begin{aligned}
 H_6 &= y_4 + B.L \\
 H_6 &= 0.534 \\
 H_6 &= 0.54
 \end{aligned}
 \tag{33}$$

ESPEJO DE AGUA

$$\begin{aligned}
 T_4 &= b_4 + 2 * Z_4 * H_4 \\
 T_4 &= 0.82
 \end{aligned}
 \tag{34}$$

$$\begin{aligned}
 T_6 &= b_6 + 2 * Z_6 * H_6 \\
 T_6 &= 1.20
 \end{aligned}
 \tag{34}$$

TRANSICIÓN

Comisión Nacional de Irrigación de México

$$\begin{aligned}
 \frac{T_6 - T_4}{2 * \tan(22.5^\circ)} &= 0.459 \\
 CNTM_1 &= 0.24
 \end{aligned}
 \tag{35}$$

Bureau of Reclamation

$$\frac{T_6 - T_4}{2 \cdot \tan(12.5^\circ)} = 0.857$$

$$LBOR_1 = 0.86$$

Escoger el máx. valor

$$L = 0.86$$

DIAGONAL DEL CANAL (L *Inclinada*)

El valor dado para el maestro aprox.

$$\sqrt{\left(\frac{T_6 - T_4}{2}\right)^2 + L^2} = 0.881$$

$$LI = 0.88$$

DISEÑO DE LA CANALETA PARSHALL

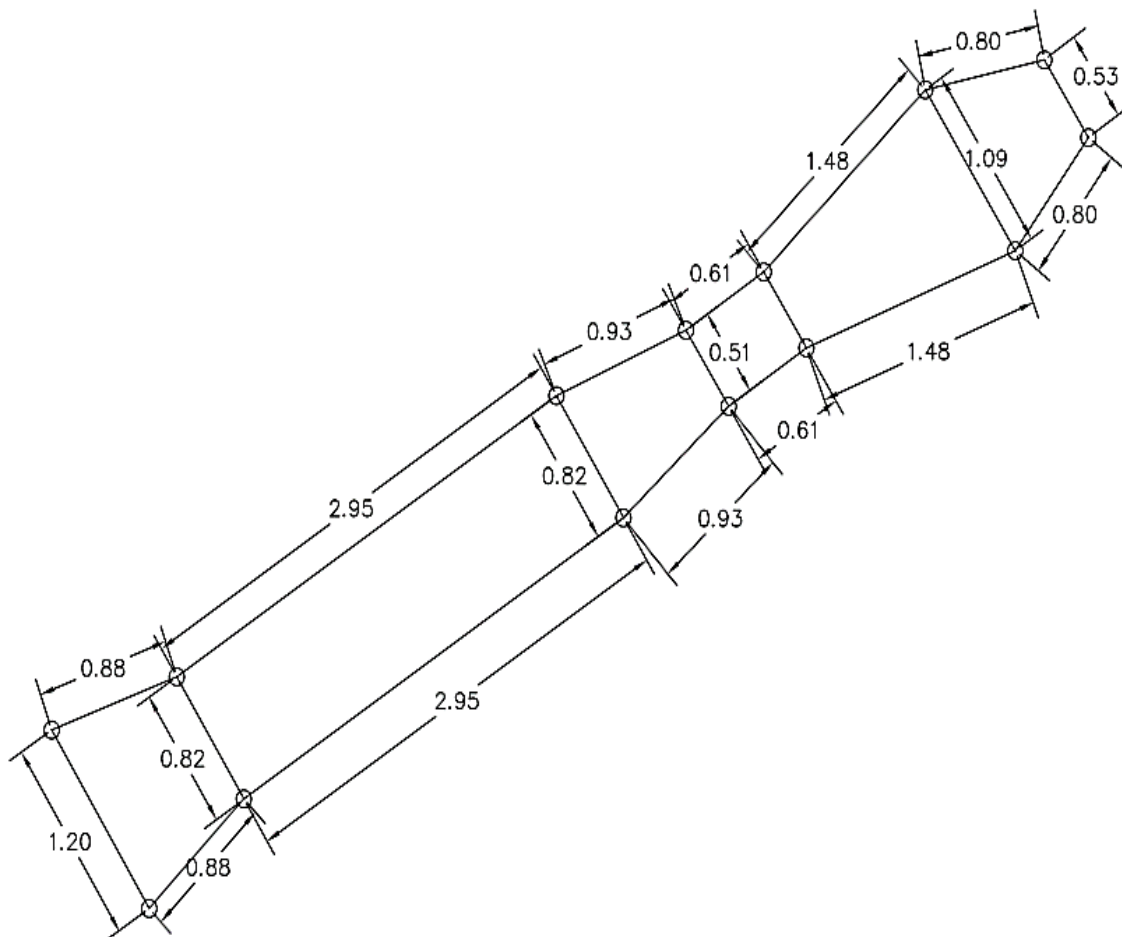


Figura 4. Diseño final de canaleta Parshall

Los resultados obtenidos tenemos tanto en el primer y segundo tramo una sección rectangular con sus respectivos parámetros (base, área, tirante, etc.), en el tercer tramo nos encontramos con la sección Parshall, con ayuda del flexómetro tomamos todas sus dimensiones respectivas (garganta, altura de resalto, altura de salida, altura de entrada). Estas dimensiones dadas fueron comparadas con los resultados obtenidos mediante las ecuaciones y fórmulas en gabinete, concluyendo algunas diferencias en la parte de la altura de resalto, esta se da en la sección de la canaleta Parshall y cambio de sección con el cuarto tramo, a pesar de encontrar estas diferencias, el flujo que se da de la canaleta tomada en campo y el flujo que se halló en los resultados nos demuestra que no se puede dar ningún tipo de fallos, en el último y quinto tramo nos encontramos con un canal de sección trapezoidal con sus respectivos parámetros ya indicados en los resultados.

El canal hidráulico de uso agrícola en estudio, a pesar de sus mínimas imperfecciones, este cumple con su función de transportar y soportar un buen caudal hidráulico, el cual tiene una compuerta de control, esta canaleta está diseñada para poder soportar hasta un caudal máximo de 0,7 m³/s. y trabaja sin defecto alguno.

REFERENCIAS

- [1]C. Aponte. “Diseño y construcción de una canaleta Parshall para el laboratorio de hidráulica de la universidad Santo Tomás Sede Central” (Tesis para obtener el grado: Universidad Santo Tomás, 2019)
- [2]V. Streeter. “Mecánica de Fluidos” (Editorial McGraw-Hill, 1972)
- [3]C. Marín, M. Menjivar and J. Zavaleta. “Diseño y Construcción de un Canal Hidráulico de Pendiente Variable para Uso Didáctico e Investigación” (Trabajo de graduación: Universidad De El Salvador, 2012)
- [4]E. Santisteban. “Diseño hidráulico del canal L-02 Huabal, en el distrito de Mórrope, Lambayeque – 2018” (Tesis para obtener el título profesional: Universidad Cesar Vallejo, 2019)
- [5]J. Ramírez. “Diseño de canal de derivación tramo Taymi-Cayalti, distrito de Cayalti, Lambayeque” (Tesis para obtener el título profesional de: Ingeniero Civil, 2020)
- [6]G. Sotelo-Ávila. “Hidráulica de canales”, 1a Ed., 836. UNAM Facultad de Ingeniería, México DC, México (2002)
- [7]W. Baltodano and S. Socorro. “Diseño Hidráulico De Un Canal De 1km De Longitud Que Comprende Parte De La Zona 2, 5, 6 Y 11 Del Municipio De Ciudad Sandino, De Marzo A Julio De 2015” (Monografía Para Optar Al Título De Ingeniero Civil: Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, Managua Unan-Managua, 2015)
- [8]C. Espinoza. “Diseño hidráulico del canal L - 02 García en el distrito de Mochumi, Lambayeque – 2018” (Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil: Universidad Cesar Vallejo, 2018)
- [9]A. Lujan, W. Quispe, K. Romero and F. Torres, “Manual proceso constructivo de un canal trapezoidal”, (Universidad Peruana de los Andes, 2015)
- [10]E. Levi, “Robert Manning y su Fórmula”, (Revista Bibliográfica: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 1991)
- [11]J. Palomino, “Diseño hidráulico de una rápida para el proyecto: Construcción del canal principal de Fortaleza, distrito Congas, provincia Ocros, región Ancash”, (Monografía técnica para optar el título de ingeniero mecánico de fluidos: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2003)
- [12]N. Bustamante. “Revestimiento del canal alimentador de las lagunas boro, tramo: toma bola de oro hasta ingreso, que permita captar agua cruda en cantidad, para abastecer a la planta de tratamiento de la ciudad de Chiclayo” (Tesis para optar grado académico: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2019)
- [13]E. Gettys, F. Keller, M. Skove, “Física clásica y moderna” (Mc Graw Hill, New York, 1991)
- [14]K. León, “Elaboración Y Calibración De Una Canaleta Parshall Para Medir Diferentes Caudales De Flujo Que Permita Validar Las Ecuaciones De Aforos.” (Examen Complexivo de Facultad de Ingeniería Civil: Universidad Técnica de Machala, 2017).
- [15]S. Cedeño, “Análisis de un canal Parshall mediante un modelo hidráulico de laboratorio” (Proyecto de investigación previo a la obtención del título profesional de ingeniero civil: Universidad Estatal del Sur de Manabí de Ecuador, 2020)
- [16]R. Quello, “Calibración De Control De Gasto Con El Aforador Parshall En El Laboratorio De Hidráulica De Juliaca” (Tesis para optar el grado académico de: Magister en Ingeniería Civil, 2015)
- [17]L. Cuenca, “Cálculo De La Longitud Mínima De Aproximación Para Una Canaleta Parshall, A Través De La Comparación Del Comportamiento Hidráulico Entre Un Modelo Numérico Y Un Modelo Físico.” (Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Civil: Universidad Católica de Colombia, 2019).

Rock material particle size and its correlation with the point load test index

Feijoo Patricio
pfeijoo@uazuay.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6901-7933>
Universidad del Azuay
Cuenca-Ecuador

Peralta Adriana
addry28@es.uazuay.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8292-7269>
Universidad del Azuay
Cuenca-Ecuador

Tamayo Andrea
andretamayo@es.uazuay.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5309-7171>
Universidad del Azuay
Cuenca-Ecuador

Feijoo Bernardo
bernardofejoo@uazuay.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1089-1332>
Universidad del Azuay
Cuenca-Ecuador

Recibido (11/01/2022), Aceptado (09/020/2022)

Abstract: This work proposes the methodology to obtain a correlation between the particle size of the rock material and the point load test index (Is 50), in order to characterize the materials, present in mining projects in terms of resistance. For a correct development of mining activities, both open pit (quarries) and underground (mines), it is important to determine the compressive strength of the rocks, since, through it, geomechanical classifications are obtained, and thus calculate safety factors to define stabilization and/or fortification systems for mining operations. This work was developed on the basis of samples from a geological formation and subsequent preparation of specimens, then they were subjected to physical tests, which can be carried out without problem in the field and finally the respective relationships were obtained. The results are encouraging and the equations are proposed to characterize the rock and achieve the proposed objective.

Keywords: Rock, Crushing, Classification, Compression.

Tamaño de partícula del material rocoso y su correlación con el índice de prueba de carga puntual

Resumen: Este trabajo propone la metodología para obtener una correlación entre el tamaño de partículas del material rocoso y el índice de carga puntual (Is 50), con la finalidad de caracterizar los materiales presentes en proyectos mineros en términos de resistencia. Para un correcto desarrollo de actividades mineras, tanto a cielo abierto (canteras) como subterráneo (minas), es importante determinar la resistencia a compresión de las rocas, ya que, mediante la misma, se obtiene clasificaciones geomecánicas, y así calcular factores de seguridad para definir sistemas de estabilización y/o fortificación de las labores mineras. Este trabajo se lo desarrolló sobre una base de muestras de una formación geológica y posterior elaboración de probetas, luego, se las sometió a ensayos físicos, los cuales pueden ejecutarse sin problema en campo y finalmente se obtuvieron las relaciones respectivas. Los resultados son alentadores y se proponen las ecuaciones para caracterizar la roca y conseguir el objetivo propuesto.

Palabras Clave: Roca, Trituración, Clasificación, Compresión.



I. INTRODUCTION

In mining projects, when they are in the advanced exploration and/or exploitation phases, it is important to define various properties or parameters of the materials to be extracted, since this information will allow the optimization of development processes. There are several analyzes that must be carried out in order to know and diagnose the reservoir, but one of those properties, and undoubtedly one of the most important, is the simple compressive strength or uniaxial compression of the rock (UCS).

The UCS allows classifications to be developed for rock masses and in this way, together with other additional parameters, the safety measures of mining structures are established, since the geomechanical classifications provide values of safety factors and in many cases, even the types of fortification that must be implemented in mining operations, whether open pit or underground.

In many mining projects, due to their location and/or cost, it is not possible to send samples to the laboratories to determine the UCS of the materials, because the equipment used for the aforementioned evaluation is high cost and does not count with its availability, so an alternative that can be used is the Point Load Test Index, better known as I_s 50.

The field determination of this parameter is easier, the equipment is of accessible construction and its handling is feasible for a worker. Therefore, the UCS can be known through the I_s 50 and avoid the permanent sending of samples to laboratories.

This paper proposes, from the theoretical basis used for this purpose, the methodology to obtain the proposed objectives, describing a clear and statistical procedure, which can be used in other cases, generating a strategy to obtain the appropriate instruments of evaluation; It should be emphasized that in this work the results obtained have generated a very important expectation about its application.

II. MATERIALS AND METHODS

The objective of rock crushing is to reduce the particle size of solid samples, always bearing in mind that their homogeneity must be preserved. The main tool used to reduce the particle size of solids is a jaw crusher, is a machine used in primary crushing. The field that most uses jaw crushers is mineral and industrial production [1].

Once the samples have been crushed, the classification of the fragmented elements is usually continued, different systems for classifying the particles have been developed. The separation of a soil into different fractions, according to their sizes, is necessary to know its competence and efficiency, from the geotechnical perspective. This action includes sieving tests, the objective of which is to distribute the different sizes of rock material particles through the use of a series of sieves arranged in decreasing shapes with reference to the aperture diameter. This classification comprises two parts: by sieving for coarse particles (gravel and sand) and by sedimentation for the fine fraction of the soil (silts and clays) 2.

One way to graphically represent the results obtained from the sieving tests is by means of the granulometric curve, where the percentage of the passing sample is plotted on the ordinate and the diameter of the particles on the abscissa. From the particle size curve, characteristic diameters such as D_{50} , D_{60} , D_{70} , D_{80} , D_{90} , etc. can be obtained. D refers to the apparent diameter of the particle and the subscript (50, 60, 70, 80, 90) denotes the percentage of finer material 3.

One of the important properties that must be known about rock material is the simple compressive strength or uniaxial compression of the rock (UCS), and to obtain this parameter, rock samples must be obtained that emerge in the reservoir, prepare suitable specimens and send them to laboratories for the determination of the burst pressure. This work must be permanent since the geology of the mining projects varies in the progress of the exploitation and by nature the rocks are anisotropic and heterogeneous 4.

Simple compressive strength or also called uniaxial compressive strength is the ability of a rock to withstand a specific stress or load, this allows us to classify and characterize the rock matrix. If the rock fails by breaking a fracture it can be defined as an independent property. In short, it is the value obtained when a load is applied in one direction without applying another effort in any other direction [5]. Simple or uniaxial compressive strength is one of the most common parameters because it allows us to define the failure criteria and the geomechanical behavior of a rocky matrix [6].

There are two ways in which rock rupture can occur, which are:

1. Fragmentation: it occurs when the crack is homogeneous and there is no interaction between them.
2. Fracture: it is caused by the concentration and mixture of microscopic cracks that generate a macroscopic crack

during the application of the specific load [7].

It is important to determine this resistance in order to be able to classify the rock masses, and with which the stability of the mines can be determined, whether open pit or underground mines [8]. But in mining projects it happens very often that it is not possible to send samples to laboratories, due to their location and/or the cost it represents for the mining company, so the point load test index or $I_s 50$ can be used as an alternative.

The index of resistance to point load test ($I_s 50$), of a rock, is defined as the value of I_s that would be obtained for the same sample with an equivalent diameter of 50 mm, that is, it is the correlation that is applied when the test point loading is carried out on a 50-millimeter diameter test piece. For diameters other than this, it must be multiplied by a correlation factor F [9].

The point load test index is presented as an alternative to evaluate in a determined and indirect way the value of the simple compressive strength. It is a test of easy execution and low cost, this test consists of placing a rock sample between two points in a standard way and a force is applied, increasing until it fractures.

The resistance index for point load (I_s) is determined by the relationship between the measurement of the height between the two points and the measurement of the force applied at the moment of rupture. The results of the test will depend on the shape, volume and preparation of the sample, in addition to other factors such as the direction of the load, the relationship between the height and diameter of the sample and the speed of application of the load, therefore consistent application is recommended [10].

This test has two advantages, the main one is that few requirements are needed with respect to the samples to be tested, such as the geometric minimums and that the break is produced by a fracture plane that consists of the two points of application of the load, the second advantage is that the machine can be easily moved or transported, this means that its use is not only limited to the laboratory but it can also be used in the field.

In this work, 30 samples of andesite rock were analyzed, obtained from the sector called Cojitambo, which is a volcanic formation located in the province of Cañar, Ecuador. These samples had dimensions of approximately 9 cm x 10 cm x 10 cm.



Fig. 1. Rock samples.

To determine the resistance to simple compression, each one of the samples was introduced in the point loading machine, the same one that is a Humboldt press that subjects the materials to tension and compression tests [11]. The pressure is given by means of plates or jaws that are actuated by screws or by a hydraulic system. Its main function is to determine the resistance of different materials through a system that applies loads on the sample and graphically

measures the load at the moment of its rupture, with this procedure the point load test index, $I_s 50$ was obtained.



Fig. 2. Humboldt compression machine

The samples are then subjected to the crushing process in a jaw crusher to obtain fine particles of material.



Fig. 3. Crushing the specimens in the R22 jaw crusher

Next, a representative number of the samples were taken and weighed on a balance. Subsequently, this quantity was placed in the different sieves to obtain the granulometry, ordering them from largest to smallest opening and was

subjected to vibratory and rotational movements, with the help of a mechanical vibrator or sieve.



Fig. 4. Classification process by electric sieve

Finally, the sieves were removed and the material retained on each of them was weighed separately. With these data and with the initial known weight of the sample, it was possible to determine the percentage of material that was retained on each sieve. Therefore, the maximum size of the particles constituting the 20%, 50% and 80% portion was calculated.



Fig. 5. Weight of each sieve and sample

III.RESULTS AND DISCUSSION

The results obtained in the statistical evaluation show in a general way the relationship between the distribution of particles in rock material with the point load test index, $I_s 50$. Table 1 shows the results of the relation of the opening

diameters of the particle with the Is 50 of the 30 samples treated. The proposal presented refers to the fact that the lower D is obtained, the greater resistance presented by the rock material, since it is proposed that the greater number of particles generated in the crushing process, it implies that the rock has a greater resistance to compression, the inverse represents that, the lower the compressive strength of the rock, the amount of particle production decreases.

Table 1. Results of the particle size distribution and Is 50

TEST	D80 mm	D50 mm	D20 mm	Is 50 MPa
1	8,483	5,367	2,214	3,037
2	8,509	5,036	1,824	3,190
3	8,478	4,997	1,821	3,220
4	8,452	4,966	1,749	3,324
5	8,386	4,891	1,738	3,415
6	8,370	4,863	1,708	3,458
7	8,338	4,852	1,694	3,486
8	8,316	4,852	1,689	3,514
9	8,255	4,839	1,676	3,572
10	8,254	4,820	1,672	3,715
11	8,236	4,788	1,665	3,865
12	8,221	4,776	1,651	3,914
13	8,218	4,740	1,650	3,933
14	8,217	4,732	1,631	3,937
15	8,205	4,705	1,631	3,976
16	8,194	4,703	1,606	3,979
17	8,158	4,700	1,586	3,996
18	8,146	4,697	1,585	4,031
19	8,132	4,690	1,582	4,106
20	8,125	4,660	1,575	4,187
21	8,107	4,657	1,573	4,200
22	8,095	4,642	1,571	4,289
23	8,082	4,636	1,570	4,311
24	8,041	4,636	1,547	4,379
25	8,038	4,600	1,539	4,526
26	8,036	4,588	1,524	4,733
27	8,033	4,533	1,484	4,760
28	7,98	4,493	1,475	4,833
29	7,957	4,472	1,446	4,956
30	7,698	4,200	1,289	4,992

To determine the correlation of the rock material, between the particle size distribution and the point load test index Is 50, we place the particle diameters D80, D50 and D20 on the abscissa axis and Is 50 on the ordinate axis. This can be seen in Figures 6, 7 and 8.

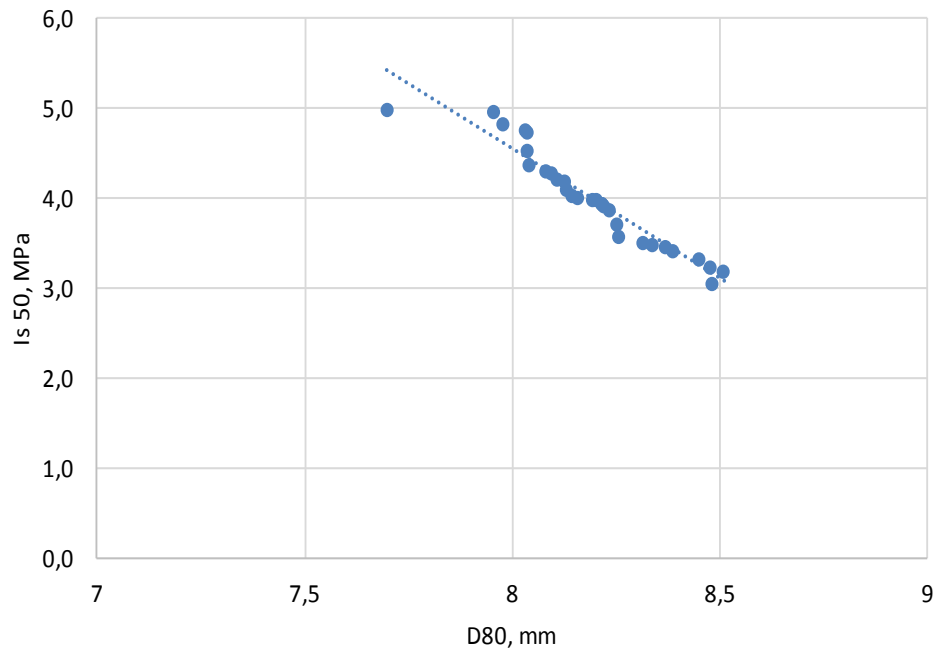


Fig. 6. D80 values and point load test index Is 50

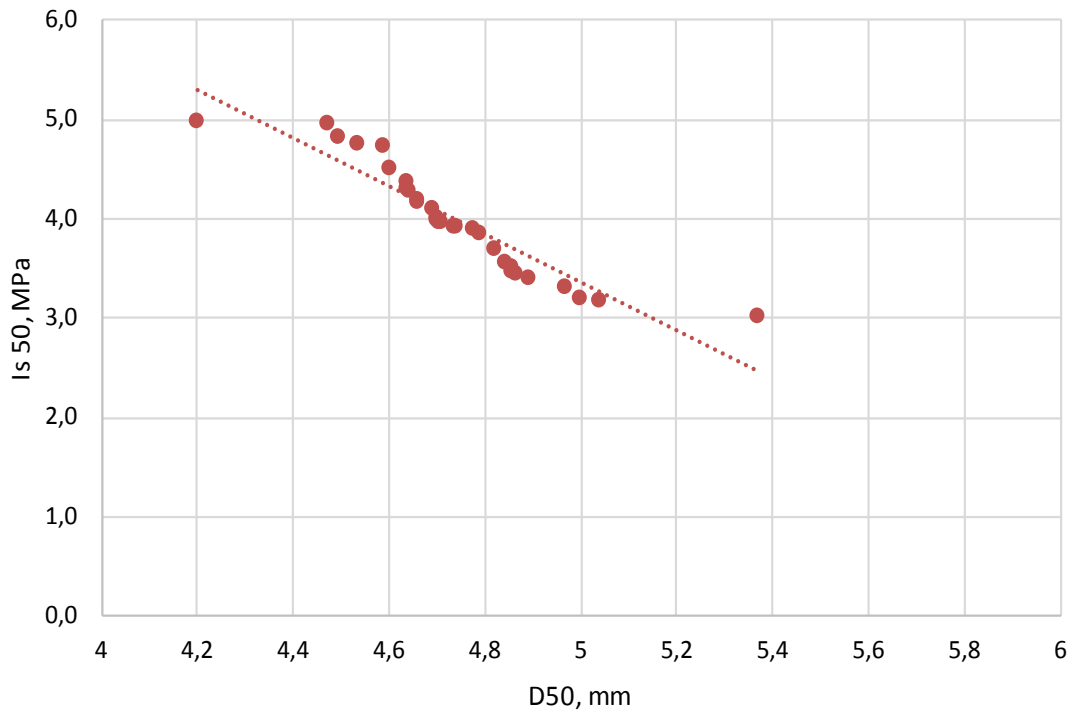


Fig. 7. D50 values and point load test index Is 50

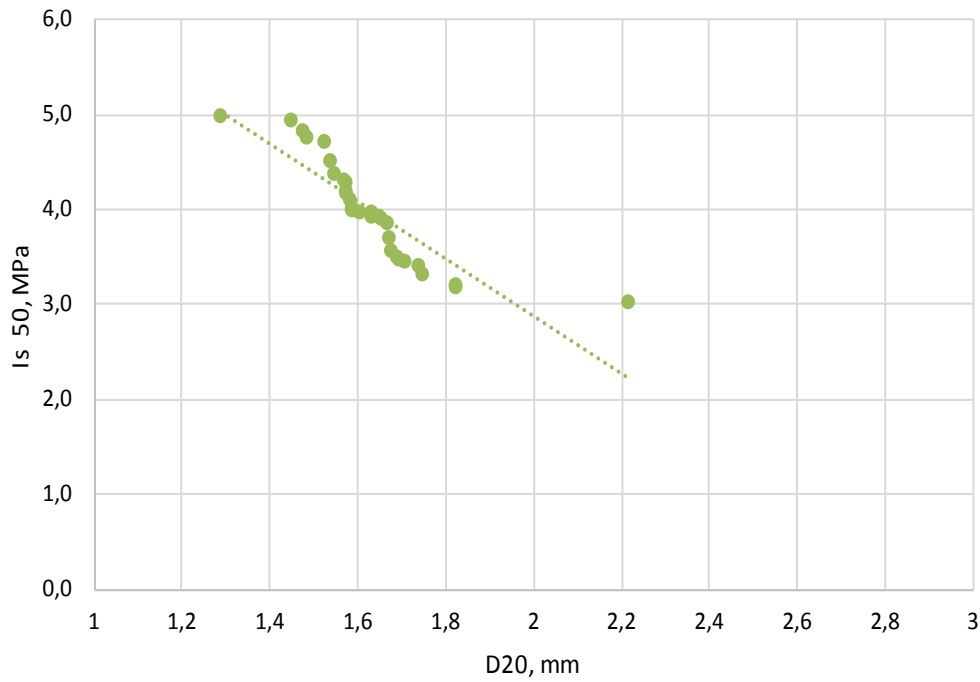


Fig. 8. D_{20} values and point load test index $I_s 50$

Finally, in Figure 9 you can see the results of the correlations between the D_{80} , D_{50} and D_{20} and the $I_s 50$.

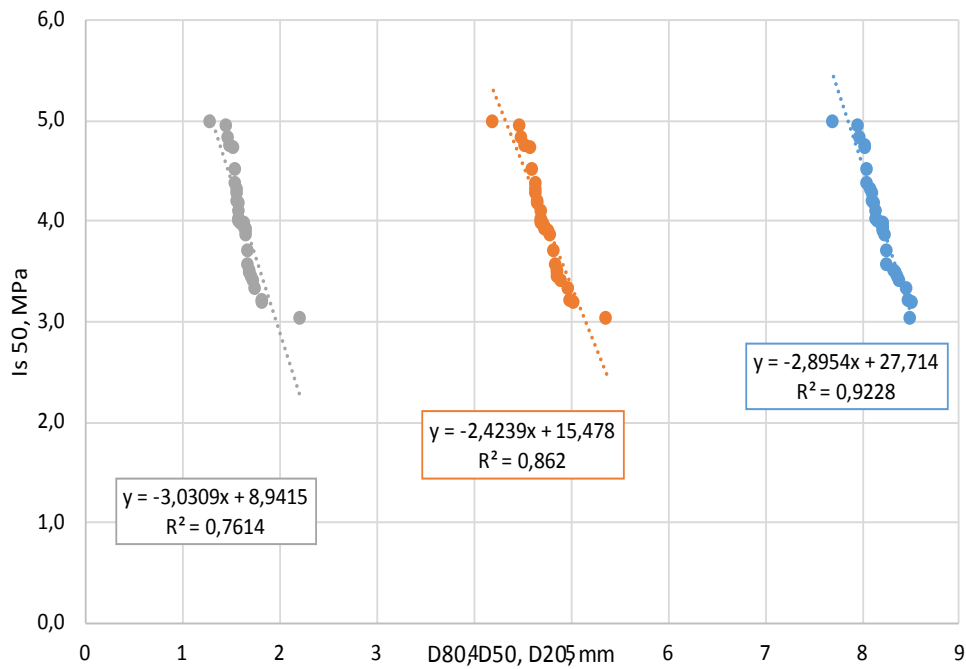


Figure 9. Correlation between D_{80} , D_{50} and D_{20} and $I_s 50$

After analyzing the data of the three correlations, it was established that the correlation given by the D80 is adequate to be used, due to its R2. Therefore, the equation is the following:

$$Is\ 50 = -2.8954 \cdot D80 + 27.714 \quad (1)$$

It should be noted that these equations are exclusive for the rock material of the Cojitambo sector, which is an amphibolic andesite, which presents a typical and apollonian variety in its light gray microcrystalline mass, the amphibole, black mica and fairly large fragments of white plagioclase.

The correlation equation obtained can be used to determine the point load test index Is 50, only knowing the D80 of a sample and consequently establishing the simple compressive strength using the equation:

$$UCS \approx 23 \cdot Is\ 50 \quad (2)$$

IV. CONCLUSIONS

The execution of the crushing and classification tests on rock specimens for the determination of the particle size, as well as the Is 50 tests are feasible to be carried out in situ, since most mining companies have the appropriate equipment to these essays.

It was found that there is a relationship between the D80 and the Is 50, of the analyzed rock samples, which provides a fast and inexpensive way to determine an approximate value of the simple compressive strength of the rock.

A correlation between the D80, Is 50 and UCS is proposed, which allows characterizing the rock material present in the area, consequently, D80 values have been obtained ranging from 7.698 mm to 8.483 mm and the value of Is 50 for this material ranges from 3.037 MPa to 4.992 MPa.

This proposal allows finding the UCS of the rock and it is between 69.85 MPa and 114.82 MPa, that is, the rock is considered to be of medium to high resistance.

If the D80 values, obtained in other rock samples, are not within the range obtained in Table 1, it is necessary that these materials be sent to the laboratory for the determination of the UCS.

REFERENCES

- [1] E. Ródenas Torralba (2020). Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio. 1 ed. España. Síntesis. p. 242.
- [2] E. Feijoo, C. Flores and B. Feijoo. "The Concept of the Granulometric Area and Its Relation with the Resistance to the Simple Compression of Rocks," 2019 7th International Engineering, Sciences and Technology Conference (IESTEC). Panamá. pp. 52-56. 2019.
- [3] L. Bustamante and C. Guillén C. «Análisis de la granulometría fina y su relación con la resistencia a compresión simple en rocas». Tesis. Universidad del Azuay. Cuenca. 2020.
- [4] E. Feijoo, C. Iñiguez C. "Corte en rocas y su relación con la resistencia a compresión simple". RISTI. No E 30. pp. 59-67. 2020.
- [5] M. Galván (2015). Mecánica de Rocas. Correlación entre la Resistencia a Carga Puntual y la Resistencia a Compresión Simple. Cali. Programa Editorial.
- [6] D. Burbano and T. García. «Estimación empírica de la resistencia a compresión simple a partir del ensayo de carga puntual en rocas anisótropas (esquistos y pizarras)». 2016. Fi. vol. 1. n° 2. pp. 13-16.
- [7] Quevedo and J. Reyes. «Construcción de la Máquina de Franklin, pruebas y correlación con ensayos de laboratorio en compresión de rocas». Tesis. Universidad del Azuay. Cuenca. 2019.
- [8] P. Feijoo and J. Padrón. «La resistividad de rocas y su relación con la resistencia a compresión simple en mina». Universidad Ciencia y Tecnología. vol. 24. n° 99. pp. 61-67. 2020.
- [9] C. Ureña. «Caracterización del material rocoso mediante granulometría e índice de carga puntual». Tesis. Universidad del Azuay. Cuenca. 2021.

- [10]J. Carpio. «Implementación del ensayo de índice de resistencia de carga puntual en rocas en especímenes irregulares y núcleos extraídos». Tesis. Universidad San Francisco de Quito. Ecuador. 2019.
- [11]P. Feijoo, E. Brito. Rock Characterization Through Physical Properties and Their Relationship to Simple Compressive Strength. ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M. 1(2). 931–941. DOI 10.18502/epoch.v1i2.9507. 2021.

CURRICULUM SUMMARY



Patricio Feijoo Calle, Mining Engineer, graduated from the University of Azuay (Cuenca-Ecuador), with studies and internships in: Bolivia, Brazil, Spain, Australia in areas of geology, geophysics and development of mining activities. He is linked to teaching at the University of Azuay.



Adriana Peralta Delgado, Mining Engineer, graduated from the University of Azuay in 2022 (Cuenca-Ecuador). Participant in research projects and linkage of the School of Engineering in Mines.



Andrea Tamayo Farez, Mining Engineer, graduated from the University of Azuay in 2022 (Cuenca-Ecuador). Participant in research projects and linkage of the School of Engineering in Mines.



Bernardo Feijoo, Civil Engineer, graduated from the University of Azuay (Cuenca-Ecuador), with studies and internships in: Colombia, Peru, Cuba and Panama, in areas of the characterization of materials and processes for making cements and concretes.

