

## Ciencias de la Educación y Humanidades

### PROTOTIPO DE TRABAJO PRÁCTICO EXPERIMENTAL EN LA DEMOSTRACIÓN DE LA ECUACIÓN DE EULER Y EL PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA AL APLICARSE INTEGRALES Y VECTORES.

#### PROTOTYPE OF PRACTICAL EXPERIMENTAL WORK ON THE DEMONSTRATION OF THE EULER EQUATION AND THE PRINCIPLE OF CONSERVATION OF ENERGY WHEN APPLYING INTEGRALS AND VECTORS.

Esperanza Lalescka Delgadillo Tijerino <sup>1</sup>

Xochil María Torrez Silva <sup>2</sup>

Esmeralda Deyanira Espinoza Martínez <sup>3</sup>

Walter Ismael Medina Martínez <sup>4</sup>

Cliffor Jerry Herrera Castrillo <sup>5</sup>

#### RESUMEN

La realización de este trabajo tiene como objetivo analizar conceptos y principios, construir un prototipo de trabajo experimental referente a una planta hidroeléctrica y diseñar una rúbrica de evaluación, de esta manera poder demostrar ecuaciones de mecánica de fluidos, aplicando cálculo integral de área y los campos vectoriales en la propuesta de trabajo práctico experimental. Se buscó información confiable acerca de la temática, la cual, fue analizada e interpretada, dando una base científica a documento. Este estudio utilizó un enfoque cualitativo, bajo un paradigma interpretativo, siendo la investigación de tipo descriptivo. El análisis de los resultados permitió demostrar la ecuación de Euler y el principio de conservación de la energía al aplicarse integrales y vectores. El aplicar un método de estudio propuesto de investigación, permite llegar a una demostración de una forma más creativa y llamativa, el cual, logra ser un aporte significativo para el proceso enseñanza- aprendizaje. Se logró la interdisciplinariedad con las asignaturas: Cálculo II, Álgebra III, Estructura de la materia, Evaluación educativa, dando como resultado el cumplimiento de los objetivos propuestos y el desarrollo del tema a través de la aplicabilidad realizada en esta investigación.

#### PALABRAS CLAVE: DEMOSTRACIÓN, ECUACIÓN, PRINCIPIOS, PROTOTIPO, TRABAJO.

1 Profesora de Educación Media con Mención en Física Matemática. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN-FAREM-Estelí). Correo electrónico: [esperanzadelgadillo29@gmail.com](mailto:esperanzadelgadillo29@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1266-5715>

2 Profesora de Educación Media con Mención en Física Matemática. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN-FAREM-Estelí). Correo electrónico: [smxochilth.torrez@gmail.com](mailto:smxochilth.torrez@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8158-4874>

3 Profesora de Educación Media con Mención en Física Matemática. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN-FAREM-Estelí). Correo electrónico: [esmeralda538353@gmail.com](mailto:esmeralda538353@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4517-9609>

4 Licenciado en Ciencias de la Educación con Mención en Física Matemática. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN-FAREM-Estelí). Correo electrónico: [medinawalter99@gmail.com](mailto:medinawalter99@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0186-8832>

5 Máster en Matemática Aplicada. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN-FAREM-Estelí). Correo electrónico: [clifforjerryherreraastricht@gmail.com](mailto:clifforjerryherreraastricht@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>



## Ciencias de la Educación y Humanidades

### ABSTRACT

The purpose of this work is to analyze concepts and principles, to build a prototype of experimental work related to a hydroelectric plant and to design an evaluation rubric, in order to demonstrate fluid mechanics equations, applying area integral calculus and vector fields in the experimental practical work proposal. Reliable information on the subject was sought, which was analyzed and interpreted, giving a scientific basis to the document. This study used a qualitative approach, under an interpretative paradigm, being the research of descriptive type. The analysis of the results allowed demonstrating Euler's equation and the principle of conservation of energy by applying integrals and vectors. The application of a proposed study method of research, allows to reach a demonstration in a more creative and striking way, which manages to be a significant contribution to the teaching-learning process. Interdisciplinarity was achieved with the subjects: Calculus II, Algebra III, Structure of the subject, Educational evaluation, resulting in the fulfillment of the proposed objectives and the development of the subject through the applicability carried out in this research.

**KEYWORDS: DEMONSTRATION, EQUATION, PRINCIPLES, PROTOTYPE, WORK..**

### INTRODUCCIÓN

Este artículo fue realizado con la finalidad de demostrar a través de un prototipo de trabajo práctico experimental, la ecuación de Euler y el principio de conservación de la energía en Física y Matemática. Asimismo contribuir en el aprendizaje de los estudiantes universitarios, docentes e investigadores que deseen profundizar en la temática en donde estos puedan desarrollar la habilidad de analizar e interpretar los conceptos físicos y matemáticos, asimismo, adquieran capacidades creativas e innovadoras.

Así pues, se llevó a cabo la redacción de un problema para la aplicación de una integral definida y la mención de la dirección y sentido de los campos vectoriales. De acuerdo a los resultados obtenidos en la construcción del prototipo se identificó la dificultad de conseguir un pegamento donde pudiese resistir a la presión de líquido que ejerce la bomba de agua casera, el cual resulto un poco complejo la realización. El diseño de la rúbrica de evaluación aporta al trabajo realizado una calificación sobre la organización y desarrollo de este documento, tomando en cuenta el orden y dedicación aplicado. Al desarrollar en el estudiante un prototipo de trabajo práctico experimental, se dice que este tipo de propuestas son herramientas importantes para el estudio, tanto para maestros como para los estudiantes.

Como expresa Cardona (2012):

Las ecuaciones de Euler de la dinámica de fluidos representan un sistema de leyes de conservación no lineal, en las que se desprecian los efectos viscosos. El sistema queda formado por las ecuaciones de conservación de masa (1), cantidad de movimiento (2) y conservación de la energía (3),

$$\text{Ecuación (1) } \frac{\partial p}{\partial t} + \nabla \cdot (pV) = 0$$

## Ciencias de la Educación y Humanidades

$$\text{Ecuación (2)} \quad \frac{\partial(pV)}{\partial t} + \nabla \cdot (pV \otimes v) + Vp = 0$$

$$\text{Ecuación (3)} \quad \frac{\partial(pe)}{\partial t} + \nabla \cdot (phv) = 0$$

Donde:

$$\rho, V, \rho, e \text{ y } h = e + \frac{p}{\rho}$$

son la densidad, velocidad, presión, energía total por unidad de masa, y la entalpía respectivamente. Para cerrar el sistema de ecuaciones se añade la ecuación de estado, la cual nos permite relacionar las propiedades termodinámicas del fluido:

$$p = (\gamma - 1)p(e - \frac{|V|^2}{2})$$

donde  $\gamma$  es la relación de calores específicos. Para el análisis de las ecuaciones de Euler es conveniente escribir las mismas en función del vector de variables conservativas  $U$  cuya expresión es:

$$U = \begin{bmatrix} p \\ P_{v1} \\ P_{v2} \\ P_{v3} \\ Pe \end{bmatrix}$$

Siendo  $v_1, v_2$  y  $v_3$  las componentes de vector velocidad  $V$ . Por otro lado, la  $i$ -ésima componente del vector de flujos advectivos se puede expresar en función de las variables conservativa. (p. 3)

### MARCO TEÓRICO

En Nicaragua, el diseño curricular juega un papel muy importante en desarrollo de la educación, el docente se encarga de formar con valores al ciudadano en cada etapa de su formación educativa, el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación, CNEA, (2020) , afirma que el diseño curricular es "Es el proceso de construcción social en el cual se define la estructuración del currículo de una carrera, así como los campos de acción en que se desempeñará la persona graduada, teniendo como punto de partida el análisis interno y externo (p. 17), es por tanto que, una carrera de formación profesional debe de estar centrada en dar respuesta a las necesidades de la sociedad.

Betancourt (2016) señala:

La escuela de hoy ya no tiene sólo una función transmisora de cultura; se le suma una función de formación integral y de función orientadora, en resumen, el alumno centro de todo, su objetivo es el desarrollar sus talentos y capacidades y como facilitador encontramos al docente quien deberá ser, saber, hacer y convivir desde su labor, preparándose y siendo preparado para ello. (p. 260)

Lo que Betancourt señala, es que, el docente debe ser formado con fundamentos metodológicos, didácticos, científicos y pedagógicos, con el propósito de que el estudiante tenga mejor preparación.

## Ciencias de la Educación y Humanidades

Rosales, Santos y Mercado (2021) señalan que el Modelo Educativo Basado en Competencias está centrado en el estudiante y en el enriquecimiento de sus formas de aprendizaje, mediante diversas estrategias que le permiten adquirir el dominio de conocimientos, habilidades, actitudes, capacidades y valores, para que su Educación sea permanente a lo largo de toda su vida.

Es de mencionar que hoy en día, la transformación curricular en los sistemas educativos ayudará a que el docente tenga esas competencias, según Escobar, Reyes, Romero, Zamora, Flores, Cordero, Guzmán, Ramírez y Castilla (2014) "el tiempo en el que se tiene que poner en práctica esta nueva manera de hacer la educación es este presente incesante, que nos conduce hacia el futuro" (pág.14). Lo que los autores mencionan es que, la educación, si se pone en práctica a como hoy se enseña, en un futuro se tendrá un buen resultado.

La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, teniendo una mirada hacia el progreso social, decidió emprender con nuevo currículo de formación profesional que permitiera involucrar al estudiante en los fenómenos que en la sociedad se presentan y en 2019 inició con proceso de construcción del currículo por competencia. Dicho proceso es conocido como "Armonización curricular", es decir que la involucración de diferentes instituciones educativas, permitió dar los primeros pasos hacia una educación con calidad y mejor aporte a la sociedad (Soriano, Videá, & Armas, 2021).

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### Tipo de Estudio

##### Según su aplicabilidad

El analizar las características propias de la presente investigación se puede decir, que es de carácter descriptivo, lo cual, detalla y desarrolla las propiedades del estudio, siendo parte del proceso de indagación, para dar una información veraz y que incluya como parte del conocimiento obtenido en el proceso.

Según, Grajales (2000) expresa que:

Los estudios descriptivos buscan desarrollar una imagen o fiel representación (descripción) del fenómeno estudiado a partir de sus características. Describir en este caso es sinónimo de medir. Miden variables o conceptos con el fin de especificar las propiedades importantes de comunidades, personas, grupos o fenómeno bajo análisis. (p.2)

##### Según su alcance o nivel de profundidad

Es importante mencionar que el enfoque cualitativo, y la investigación descriptiva, permiten estudiar un fenómeno con una muestra determinada, de tal manera, que se requiere de una información, haciéndolo significativo a las experiencias que pueden llegar a realizar este tipo de investigación en el sujeto a analizar. A través de una investigación descriptiva se espera responder el quién, el dónde, el cuándo, el cómo y el porqué del sujeto de estudio. Así mismo, busca medir o evaluar los aspectos, dimensiones o componentes más relevantes del fenómeno a investigar. Tal como expresa (Ramos, 2020):

## Ciencias de la Educación y Humanidades

En este alcance de la investigación, ya se conocen las características del fenómeno y lo que se busca, es exponer su presencia en un determinado grupo humano. En el proceso cuantitativo se aplican análisis de datos de tendencia central y dispersión. En este alcance es posible, pero no obligatorio, plantear una hipótesis que busque caracterizar el fenómeno del estudio. (p. 2)

### Según el tiempo de realización

Esta investigación es de tipo transversal ya que se centra en determinar las características de estudio para la comprensión, esto quiere decir que es un proceso donde se recolectan datos y análisis del fenómeno a estudiar, en un determinado tiempo. De acuerdo con Vásquez (2005) "Los diseños transversales implican la recolección de datos en un solo corte en el tiempo" (p. 10).

### Paradigma

El Paradigma interpretativo, es el proceso de conocimientos, en el cual se da una interacción entre el sujeto y objeto, para descubrir los fenómenos a investigar, en cuanto este documento, se basa en demostrar a través de prototipos de trabajo experimental la ecuación de mecánica de fluidos. Según Ayala (2021) "El paradigma interpretativo interpreta datos y sustituye la medición y la constatación empírica (es decir, lo que puede probarse en la realidad) por la comprensión de esa realidad" (párr.3).

### Enfoque

En esta investigación se emplea el enfoque Cualitativo, el cual, se encuentra la comprensión y opiniones sobre el fenómeno a explorar, la razón que responde a la necesidad de dialogar con otras perspectivas y métodos que pueden ampliar los horizontes de estudio. Según Mata Solís (2019) "La investigación cualitativa asume una realidad subjetiva, dinámica y compuesta por multiplicidad de contextos. El enfoque cualitativo de investigación privilegia el análisis profundo y reflexivo de los significados" (párr.2).

### Recolección de la Información

Teniendo en cuenta a Gallardo y Moreno (1999) expresa que:

La recolección de la información debe realizarse utilizando un proceso planeado paso a paso, para que de forma coherente se puedan obtener resultados que contribuyan favorablemente al logro de los objetivos propuestos. Si en el proceso investigativo, la obtención y recolección de la información no se realiza sistemáticamente, siguiendo un proceso ordenado y coherente, que a su vez permita evaluar la confiabilidad y validez tanto del proceso mismo como de la información recolectada, ésta no será relevante y por lo tanto no podrá reflejar la realidad social que se pretende describir (p. 8)

La recolección de información, se realizó en el año 2022, la cual lleva como procedimientos de búsqueda los siguientes:

- Se investigaron fuentes seguras y confiables con ayuda de los tutores y asesores de curso de graduación PEM, para obtener una búsqueda satisfactoria y fuera de alguna redacción donde se viera reflejado el plagio de ideas. Tomando en cuenta, fuentes primarias y secundarias.

## Ciencias de la Educación y Humanidades

- Se exploró información en páginas del sitio web, documentos en pdf, libros electrónicos y diccionarios, sobre la demostración de la ecuación de Euler, el principio de conservación de la energía y la aplicación de integrales y vectores en el trabajo práctico experimental a realizar.

### Análisis de Información

De acuerdo con la información recolectada, descrita en secciones anteriores, se organiza siguiendo una secuencia de definiciones las cuales se obtienen los resultados esperados. El propósito de ello, es obtener el orden lógico y demostrativo de la ecuación de Euler y el principio de conservación de la energía aplicando integrales y vectores. Empleando las palabras de Domínguez (2007) "El análisis de información forma parte del proceso de adquisición y apropiación de los conocimientos latentes acumulados en distintas fuentes de información. El análisis busca identificar la información útil, es decir, aquella que interesa al usuario" (párr.18).

### RESULTADOS

El analizar los aspectos teóricos sobre la ecuación de Euler y el principio de la conservación de la energía, se refleja en el prototipo e igual en el presente documento, donde se indago sobre la temática y se plasmaron las ideas según el orden estructurado. Tomando en cuenta los conceptos básicos a utilizar y los comentarios realizados por otros autores ante lo que se necesitaba conocer, así como la aplicación del análisis y lectura desarrollada a lo largo de este curso de graduación, llenando de nuevos conocimientos los autores del presente documento como a los futuros investigadores.

La propuesta de trabajo práctico experimental, la aplicación y mención de integrales y vectores elaborando un prototipo a través de materiales del medio, se ejecuta el demostrar la ecuación de Euler. Por ello, la ecuación de Euler hace mención sobre el movimiento del fluido, su presión y los líquidos no viscosos. A demás, la ecuación de Euler también expresa cuando se caracteriza los valores reflejados en un sistema cartesiano tridimensional; esto se ve en el recipiente donde ira el fluido no viscoso (agua) para aplicar una integral. Por otra parte, no se utilizó otro tipo de líquido no viscoso cómo (el alcohol y el vinagre) ya que se consideró que el agua es un líquido más útil para tantas pruebas a realizar.

La integral que se utiliza para calcular el área, es una integral definida. Al recipiente se le hallaran sus dimensiones, conociendo el alto 7.5cm, ancho 10cm y largo 15cm, así como la cantidad de agua que se ocupa



Figura 1. Medidas del envase  
Creación Propia

## Ciencias de la Educación y Humanidades

De esta manera, se da una medida donde logra el agua una altura específica teniendo como incógnita el área que obtiene el agua depositada. Se realiza un plano tridimensional, el cual le damos valor a  $Y=6\text{cm}$ , siendo esta la altura donde llega la cantidad de 1 litro de agua y le proporcionamos valor a  $X=0$ , este vendría ser la parte del origen, lo cual procedemos a aplicar la integral definida:

Se expresa de la siguiente manera:  $\int_0^6 6x^2 - x^3 dx$

$$\begin{aligned}
 \left[ \frac{6x^2}{2} - \frac{x^3}{3} \right]_0^6 &= \frac{6x^2}{2} - \frac{x^3}{3} (0) = \frac{0^2}{2} - \frac{0^3}{3} \\
 \left[ \frac{6x^2}{2} - \frac{x^3}{3} \right]_0^6 &= \frac{6x^2}{2} - \frac{x^3}{3} (6) = \frac{36^2}{2} - \frac{6^3}{3} = \\
 &= \frac{1296}{2} - \frac{216}{3} = \frac{3888}{6} - \frac{432}{6} \\
 &= \frac{3456}{6} = 576 \text{ u}^2
 \end{aligned}$$

El resultado ( $576 \text{ u}^2$ ) se divide entre 10 mm que tiene un 1cm

Y esto da como resultado:  $\frac{576}{10} = 57.6 \text{ cm}^2$

R/= El área que abarca el recipiente con agua a una altura determinada es de  $57.6\text{cm}^2$

El principio de conservación de la energía se va reflejando en todo el proceso de elaboración del prototipo ya que demuestra uno del principio más conocido el cual dice, que la energía no se crea ni se destruye solo se transforma. A través, de una bomba de agua se muestra la energía mecánica que realiza esta, haciendo la transformación de la energía mecánica en cinética.



Figura 2. Bomba de agua (casera)  
Creación Propia

La bomba de agua tiene dos orificios, donde ira dos mangueras para desplazar el fluido según la presión que se le ejerce a las hélices.

## Ciencias de la Educación y Humanidades

Al aumentar la velocidad del fluido, mediante las hélices que tiene esta bomba dentro, desplaza el líquido de una manguera hacia otra, donde se realiza la transformación de la energía mecánica de la bomba y la dirección que toma al llegar del tanque hacia la ruleta pasando hacer energía cinética.



Figura 3. Transformación de la energía  
Creación Propia

### Desplazamiento del líquido transformando su energía según la presión aplicada

La elaboración de la bomba de agua, cabe destacar que fue un proceso complejo ya que se tomó en cuenta utilizar baterías para focos y dando como resultado la poca fuerza para levantar el motor, se prefirió utilizar un cable USB y un cabezal de cargador realizando así una conexión directa.

En cuanto a la aplicación de vectores, se clasifican las magnitudes si son escalares o vectoriales y de esta forma conocer su sentido y dirección. Describiendo de esta manera, que el líquido agregado al recipiente se desplaza a la manguera superior que conecta a la bomba de agua, siguiendo su trabajo mecánico, este dirige el fluido a la segunda manguera que esta hacia arriba siguiendo así su dirección por el envase que refleja un tanque, por lo tanto, el tanque tiene una línea donde pasara el líquido y de esta manera poder caer en la ruleta para seguir el ciclo del agua depositada en el recipiente.



Figura 4. Sentido y dirección del fluido  
Creación Propia



## Ciencias de la Educación y Humanidades

El diseño de la rúbrica de evaluación se realiza con el fin de proporcionar a este documento una calidad y valor significativos para el lector al igual, a los autores de esta investigación. Tomando en cuenta la formación y estructura de dicho documento, como futuros profesionales y personas con la capacidad de valorar y ser calificado según el desempeño aplicado en este Curso de graduación PEM. La elaboración de esta rúbrica de evaluación se realizó tomando en cuenta todos los encabezados de este documento, el cual se considera que es importante conocer si se realizó de acuerdo a lo orientado, empezando desde la presentación hasta terminar con la bibliografía. Tomando algunos aspectos principales como la redacción y organización mediante la distribución de información en el documento, dando como resultado con éxito la rúbrica diseñada en una tabla, donde se obtiene los criterios a evaluar, la puntuación y el valor del trabajo escrito.

A continuación se muestra la rúbrica

### I. Título del trabajo:

Prototipo de Trabajo Práctico Experimental para la demostración de la ecuación de Euler y el principio de conservación de la energía al aplicar integrales y vectores

### II. Autores:

1. Esperanza Delgadillo	2. Esmeralda Espinoza	3. Xochil Torrez
-------------------------	-----------------------	------------------

### III. Criterios a Evaluar

Criterios	Excelente: Cumple a cabalidad los criterios propuestos	Bueno: Incluye conocimientos básicos y algunos errores gramaticales	A mejorar No cumple la organización requerida y errores gramaticales	Valor
1. Presentación.	(9pts)	(7pts)	(5pts)	
1.1 Nombre de la universidad.				
1.2 Logo de la universidad.				
1.3 Nombres de los tutores.				
1.4 Nombres de los integrantes				
1.5 Nombres de los asesores en la investigación.				
1.6 Fecha de la entrega (fecha establecida)				

## Ciencias de la Educación y Humanidades

Criterios	Excelente: Cumple a cabalidad los criterios propuestos	Bueno: Incluye conocimientos básicos y algunos errores gramaticales	A mejorar No cumple la organización requerida y errores gramaticales	Valor
2. Temas.	(6pts)	(4pts)	(2pts)	
2.1 Posee un Tema Específico.				
2.2 Tema delimitado (se encuentra delimitado según corresponde)				
2.3 Línea de investigación.				
3. Índice.	(6pts)	(4pts)	(2pts)	
3.1 Cumplimiento de la estructura establecidos por los asesores.				
3.2 Secuencia de temática				
4. Resumen.	(6pts)	(6pts)	(3pts)	
4.1 Redacción.				
4.2 Ortografía				
4.3 Logística (al añadir ideas)				
5. Introducción.	(8pts)	(6pts)	(3pts)	
5.1 Cumplimiento de los tres movimientos introducción, desarrollo, conclusión.				
5.1.1 Coherencia y redacción del tema al desarrollar.				
6. Objetivos.	(7pts)	(5pts)	(3pts)	
6.1 Utilización del verbo correctamente.				
6.2 Secuencia de la elaboración según las actividades orientadas.				
7. Justificación.	(7pts)	(5pts)	(3pts)	
7.1 Redacción y lógica en la descripción.				
7.2 Gramática.				

## Ciencias de la Educación y Humanidades

Criterios	Excelente:	Bueno:	A mejorar	Valor
	Cumple a cabalidad los criterios propuestos	Incluye conocimientos básicos y algunos errores gramaticales	No cumple la organización requerida y errores gramaticales	
8. Referente Teórico.	(8pts)	(6pts)	(4pts)	
8.1 Organización correcta.				
8.2 Fuentes Informativas.				
8.3 Formulas insertadas				
8.4 Títulos a las imágenes y fuentes				
8.5 Redacción.				
9. Marco Teórico	(8pts)	(6pts)	(4pts)	
9.1. Conceptos sobre el tipo de estudio				
9.2. Organización de encabezados según su importancia				
10. Recolección de Información	(7pts)	(5pts)	(3pts)	
10.1. Uso de Fuentes confiables				
10.2. Utilizar APA7 Séptima Edición correctamente para citar				
11. Análisis de información y análisis de resultado	(8pts)	(6pts)	(3pts)	
11.1. Describe el proceso práctico realizado				
11.2. Gramática				
11.3. Organización de ideas según el escrito				
11.4. Originalidad				
12. Conclusiones	(7pts)	(5pts)	(3pts)	
12.1. Se cumplió con los objetivos propuestos				
12.2. Redacción y Ortografía				

## Ciencias de la Educación y Humanidades

Criterios	Excelente: Cumple a cabalidad los criterios propuestos	Buena: Incluye conocimientos básicos y algunos errores gramaticales	A mejorar No cumple la organización requerida y errores gramaticales	Valor
13. Recomendaciones	(5pts)	(4pts)	(2pts)	
13.1. Posee destinatario				
13.2. Concuere con las conclusiones y análisis del documento.				
14. Referente bibliográfico	(8pts)	(6pts)	(4pts)	
14.1 Fuentes confiables.				
14.2 Está compuesto por un Autor, fecha y URL (según si es digital)				
14.3 Citado con forme a APA 7 Séptima Edición				
Total:				

Tabla 1. Rúbrica de Evaluación  
Creación Propia

### CONCLUSIONES

En conclusión, el estudio realizado en este trabajo de acuerdo a los objetivos planteado anteriormente, se llevó a cabo con éxito. Logrando así demostrar a través del prototipo de trabajo la ecuación de Euler y el principio de conservación de la energía al aplicar integrales y vectores siendo representado en una planta hidroeléctrica, asimismo como el diseño de una rúbrica de evaluación.

Así pues, el análisis de aspectos teóricos investigados, son de gran importancia y aporte para el tema de estudio; la construcción de un prototipo de trabajo práctico experimental llevó un largo procedimiento, ya que en el camino resultaron algunos percances, sin embargo, se construyó un gran aprendizaje significativo. De igual manera con el enfoque cualitativo que se aplica a la investigación, se logró la recolección y como se mencionaba anteriormente el análisis de los datos, teniendo como resultado la aplicación de cálculo integral de áreas, que resultó ser todo un reto, el cual se obtuvo el resultado deseado, conociendo así el área que se presentaba como incógnita. Cabe mencionar que para encontrar la solución y aplicación de vectores se realiza un diseño donde se pueda entender y comprender con claridad lo que se quiere lograr.

Por otra parte, el diseño de la rúbrica de evaluación se realizó con éxito, donde se obtuvo como resultado un análisis y valoración completa de cómo se puede evaluar un documento de investigación, tomando aspectos que se considera tiene que estar organizado este escrito.

## Ciencias de la Educación y Humanidades

Además, se obtuvo la relación y la importancia de conocer sobre las diferentes asignaturas recibas, con la interdisciplinariedad en el sexto semestre de la carrera de Física- Matemática. Al igual, este documento contribuye al estudio de futuros investigadores y lectores que desean conocer sobre el tema, ayudando así a fortalecer conocimientos y proporcionar una información actualizada y conceptualizada en un solo documento.

### REFERENCIAS

- Domínguez, Y. S. (17 de septiembre de 2007). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Scielo*, 33(3), párrafo 21. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662007000300020](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662007000300020)
- Ayala, M. (12 de marzo de 2021). *lifeder*. Recuperado el 7 de octubre de 2022, de Fuentes secundarias de información: <https://www.lidefer.com./fuentes-secundarias-de-informacion/>
- Cardona, A. (13-16 de noviembre de 2012). Resolución de la ecuación de Euler. Asociación de Argentina, Argentina. Recuperado el 22 de agosto de 2022, de *Mecánica ocupacional*: [file:///C:/Users/hp/Desktop/manejo%20de%20laboratorio/Resolucion\\_Ecuaciones\\_Euler.pdf](file:///C:/Users/hp/Desktop/manejo%20de%20laboratorio/Resolucion_Ecuaciones_Euler.pdf)
- Gallardo, Y., & Moreno, A. (1999). *Aprende a Investigar*. Colombia: ARFOEDITORES LTDA. Recuperado el 8 de noviembre de 2022, de La recolección de la información debe realizarse utilizando un proceso planeado paso a paso, para que de forma coherente se puedan obtener resultados
- Grajales G, T. (27 de marzo de 2000). *Tipos de Investigación*. Recuperado el 2 de octubre de 2022, de <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf>
- Mata, L. D. (28 de mayo de 2019). *Investigalia*. Recuperado el 4 de octubre de 2022, de El enfoque cualitativo de investigación: <https://nvestigaliacr.com/investigacion/el-enfonque-cualitativo-de-investigacion/#:~:tex=la%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa%20asume%20una,parte%20de%20las%20realidades%20estudiadas>
- Ramos, C. (sf de julio de 2020). *Los alcances de una investigación*. Recuperado el 15 de noviembre de 2022, de <file:///C:/Users/hp/Downloads/Dialnet-LosAlcancesDeUnaInvestigacion-7746475.pdf>
- Vásquez Hidalgo, I. (18 de Diciembre de 2005). *Tipos de estudio y métodos de investigación*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/tipos-estudio-metodos-investigacion/>