



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de
Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención
Matemática y Física

PROPUESTA DIDÁCTICA DIRIGIDA A LA UTILIZACIÓN DE
HERRAMIENTAS OFIMÁTICAS EN EL ESTUDIO DE LA
FÍSICA PARA ESTUDIANTES DE 3er AÑO DE
BACHILLERATO EN LA UNIDAD EDUCATIVA SAN
MIGUEL DE LOS BANCOS.

Autor: Andrés Gustavo Díaz Haro

Director: Narciso Rubén de León

Quito, Junio 2022

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Andrés Gustavo Díaz Haro, C.I.1720496882, autor del trabajo de titulación: “Propuesta didáctica dirigida a la utilización de herramientas ofimáticas en el estudio de la Física para estudiantes de 3er año de bachillerato en la Unidad Educativa San Miguel de los Bancos”, previa a la obtención del grado académico de MAGISTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA en la Facultad de Ciencias de la Educación:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 15 de junio de 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Andrés Díaz Haro', is centered on a light blue rectangular background.

Andrés Gustavo Díaz Haro
1720496882

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: “PROPUESTA DIDÁCTICA DIRIGIDA A LA UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS OFIMÁTICAS EN EL ESTUDIO DE LA FÍSICA PARA ESTUDIANTES DE 3er AÑO DE BACHILLERATO EN LA UNIDAD EDUCATIVA SAN MIGUEL DE LOS BANCOS.”, presentado por el maestrante ANDRÉS GUSTAVO DÍAZ HARO, titular de la Cédula de Identidad N° 1720496882 para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 31 días de mayo de 2022



NÁRCISO RUBÉN DE LEÓN RODRÍGUEZ

C.I.: 1754987202

Correo electrónico: ndeleon495@puce.edu.ec

NRO. TELEFONO: 0995185809

NOTA:

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 5 % índice de similitud con otras fuentes.

TURNITIN: INCLUIR HOJA DEL INFORME CON EL PORCENTAJE

Titulación

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%	5%	2%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.slideshare.net Fuente de Internet	1 %
2	escher.puj.edu.co Fuente de Internet	1 %
3	archive.org Fuente de Internet	1 %
4	www.definicionabc.com Fuente de Internet	1 %
5	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
6	pilargaliano.psicologiaylogopediabaeza.com Fuente de Internet	<1 %
7	inteligenciasmultipleslatam.com Fuente de Internet	<1 %
8	biblioteca2.ucab.edu.ve Fuente de Internet	<1 %
9	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	dialnet.unirioja.es Fuente de Internet	<1 %

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Andrés Gustavo Díaz Haro, con cédula de identidad No. 1720496882, declaro que los resultados obtenidos en el presente proyecto de titulación, previo a la obtención del título de Magister en Pedagogía de las Ciencias Experimentales mención Física y Matemáticas, son totalmente originales y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, conclusiones y recomendaciones que se presentan en el presente proyecto de investigación, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Andrés Díaz Haro", is shown on a light blue background.

Andrés Gustavo Díaz Haro

1720496882

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1. Formulación del problema	15
1.2. Objetivos de la Investigación.....	17
Objetivo General	17
Objetivos Específicos	17
1.3. Justificación de la Investigación	18
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	20
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	20
2.2. Bases Teóricas.	21
2.2.1 Proceso de Enseñanza – Aprendizaje.....	21
2.2.1.1 Antecedentes	21
2.2.1.2 Fundamentos de un Proceso de Enseñanza – Aprendizaje	21
2.2.2 Aprendizaje significativo	22
2.2.2.1 Aprendizaje significativo y sus dimensiones	23
2.2.3 Teorías educativas	24
2.2.3.1 Teoría conductista	24
2.3.3.2 Teoría cognitivista.....	25
2.3.3.4 Teoría constructivista	26
2.3.3 Inteligencias múltiples	27
2.2.4.1 Antecedentes	27
2.2.4.2 Definiciones	27
2.2.4.3 Tipos de Inteligencias Múltiples.....	28
2.2.4.3.1 Inteligencia Lógico – Matemática.....	28

2.2.4.3.2 Inteligencia Lingüística	28
2.2.4.3.3 Inteligencia espacial	28
2.2.4.3.4 Inteligencia musical.....	28
2.2.4.3.5 Inteligencia Corporal Kinestésica	29
2.2.4.3.6 Inteligencia intrapersonal	29
2.2.4.3.7 Inteligencia Interpersonal	29
2.2.4.3.8 Inteligencia naturalista	29
2.2.5 Aplicación de las Inteligencias Múltiples en la educación	29
2.2.6. Herramientas ofimáticas	30
2.2.6.1 Definiciones	30
2.2.6.2 Microsoft Excel	32
2.2.6.2.1 Antecedentes	33
2.2.6.2.2 Definición.....	33
2.2.7 Visual Basic for Applications	34
2.2.7.1 Antecedentes	34
2.2.7.2 Definición.....	34
2.2.7.3 Motivación	36
2.2.8. Inteligencias Múltiples y las TIC	37
2.2.8.1 Antecedentes	37
2.2.9. Metrología.....	38
2.2.10 Hidráulica.....	38
2.2.10.1 Hidrostática	38
2.2.10.2 Hidrodinámica.....	39
2.2.10.4 Número de Reynolds.....	41
2.3Bases Legales.....	41
2.2.4 Sistema Nacional de Educación	41

2.3.2 Currículo de Física en el Sistema Nacional de Educación.....	42
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	44
3.1. Tipo de Investigación.....	44
3.2. Diseño de Investigación.....	44
3.3 Unidades de Estudio	44
3.3.1 Población.....	44
3.3.2 Muestra.....	44
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
3.5 Técnica de Análisis de Datos.....	45
3.6 Operacionalización de Variables	47
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE	52
DATOS	52
4.1 Conocimiento sobre el uso de herramientas ofimáticas.....	52
4.1.1 Matriz de frecuencia.....	52
4.2 Aplicación de las herramientas ofimáticas en el área de Física.....	53
4.2.1 Matriz de frecuencia.....	53
4.3 Aplicación de Excel para la realización de tareas.....	54
4.3.1 Matriz de frecuencia.....	54
4.4 Conocimiento de programación en Excel con Visual Basic	55
4.4.1 Matriz de frecuencias	55
4.5 Uso de herramientas ofimáticas para la evaluación.....	56
4.5.1 Matriz de frecuencias	56
4.6 Metodología aplicada para la enseñanza de la Física	57
4.6.1 Matriz de frecuencia.....	57
4.7 Innovación de la enseñanza mediante el uso de materiales audiovisuales y tecnológicos	58

4.7.1 Matriz de frecuencia.....	58
4.8 Conocimiento acerca de Teorías y Modelos de Aprendizaje.....	59
4.8.1 Matriz de frecuencias	59
4.9 Conocimiento de las Inteligencias Múltiples en el proceso de Enseñanza - Aprendizaje.	60
4.9.1 Matriz de frecuencias	60
4.10 Aplicación de la caja de herramientas como estrategia metodológica para la enseñanza de la Física	61
4.10.1 Matriz de frecuencia.....	61
4.11 Conocimiento sobre Metrología y Dinámica	62
4.11.1 Matriz de frecuencias	62
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	64
5.1 Justificación	64
5.2 Descripción de los destinatarios y responsables	64
5.3 Objetivos de la guía metodológica.....	65
5.3.1 Objetivo general	65
5.3.2 Objetivos específico	65
5.4 Estructura de la propuesta didáctica	65
5.4.1 Entorno y espacio requerido.....	65
5.4.2 Estrategia de implementación	65
5.4.2.1 Diseño de la propuesta	66
CONCLUSIONES	84
RECOMENDACIONES.....	85
REFERENCIAS.....	86
ANEXOS	90
ANEXO 1: Encuesta a estudiantes	90
ANEXO 2: Detalles de la didáctica utilizada.	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 : Matriz de frecuencia ítem 1	52
Tabla 2 : Matriz de frecuencia ítem 2	53
Tabla 3 : Matriz de frecuencia ítem 3	54
Tabla 4 : Matriz de frecuencia ítem 4	55
Tabla 5 : Matriz de frecuencia ítem 5	56
Tabla 6: Matriz de frecuencia ítem 6	57
Tabla 7 : Matriz de frecuencia ítem 7	58
Tabla 8 : Matriz de frecuencia ítem 8	59
Tabla 9 : Matriz de frecuencia ítem 9	60
Tabla 10 : Matriz de frecuencia ítem 10	61
Tabla 11 :Matriz de frecuencia ítem 11	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1: Dimensiones del aprendizaje significativo.	23
Ilustración 2: Evolución de la ofimática.	31
Ilustración 3: Pantalla de inicio de Microsoft Excel.....	32
Ilustración 4: Hoja de cálculo de Excel	33
Ilustración 5: Pantalla del programa	35
Ilustración 6: Interfaz de programación.....	35
Ilustración 7: Inteligencias múltiples y sus actividades.....	37
Ilustración 8: Tipos de flujo.....	39
Ilustración 9: Ecuación de continuidad.....	40
Ilustración 10: Encuesta a estudiante ítem 1.....	52
Ilustración 11: Encuesta a estudiantes ítem 2	53
Ilustración 12: Encuesta a estudiantes ítem 3	54
Ilustración 13: Encuesta a estudiantes ítem 4	55
Ilustración 14: Encuesta a estudiantes ítem 5	56
Ilustración 15: Encuesta a estudiantes ítem 6	57
Ilustración 16: Encuesta a estudiantes ítem 7	58
Ilustración 17: Encuesta a estudiante ítem 8.....	59
Ilustración 18: Encuesta a estudiantes ítem 9	60
Ilustración 19: Encuesta a estudiantes ítem 10	61
Ilustración 20: Encuesta a estudiantes ítem 11	62
Ilustración 21: Planificación para la aplicación de la guía TIC – IM	66
Ilustración 22: Inicio de la programación..	68
Ilustración 23: Código de programación.....	69
Ilustración 24: Código de programación.....	70
Ilustración 25: Código de programación.....	71
Ilustración 26: Escalera de la metacognición.....	71
Ilustración 27: Código de programación	72
Ilustración 28: Código de programación.....	73
Ilustración 29: Viscosidad en función de la temperatura.....	74
Ilustración 30: Código de programación.....	75
Ilustración 31: Código de programación.....	76
Ilustración 32: Interfaz de ejecución del programa.....	76

Ilustración 33: Interfaz de ejecución.....	77
Ilustración 34: Interfaz de ejecución.....	77
Ilustración 35: Interfaz de ejecución.....	78
Ilustración 36: Interfaz de ejecución.....	78
Ilustración 37: Interfaz de ejecución.....	79
Ilustración 38: Interfaz de ejecución.....	79
Ilustración 39: Interfaz de ejecución.....	80
Ilustración 40: Inteefaz de ejecución.	80
Ilustración 41: Interfaz de ejecución.....	81
Ilustración 42: Interfaz de ejecución.....	81
Ilustración 43: Interfaz de ejecución.....	82
Ilustración 44: Interfaz de ejecución.....	82
Ilustración 45: Interfaz final de ejecución.	83

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON
MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA

**PROPUESTA DIDÁCTICA DIRIGIDA A LA UTILIZACIÓN DE
HERRAMIENTAS OFIMÁTICAS EN EL ESTUDIO DE LA FÍSICA
PARA ESTUDIANTES DE 3er AÑO DE BACHILLERATO EN LA
UNIDAD EDUCATIVA SAN MIGUEL DE LOS BANCOS.**

Autor: Andrés Gustavo Díaz Haro

Director -Tutor: Narciso Rubén de León

Fecha: Junio 2022

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo el desarrollo de la comprensión en el área de Física bajo el enfoque de las inteligencias múltiples en articulación con el uso de las herramientas ofimáticas, basados en el contexto de los estudiantes ya sea social, cultural y económico, tomando en cuenta el escaso acceso a medios tecnológicos debido a su lugar de residencia. La propuesta que se presentará, pretende incentivar el uso de las tecnologías de información y comunicación y a la vez fomentar el desarrollo de las diferentes habilidades adquiridas en los estudiantes.

Palabras clave:

TIC's , inteligencias múltiples, comprensión, macros, metodología.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACIÓN MENCIÓN GESTIÓN
DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC

**DIDACTIC PROPOSAL FOR THE USE OF OFFICE TOOLS IN THE
STUDY OF PHYSICS FOR STUDENTS OF 3rd YEAR IN SAN
MIGUEL DE LOS BANCOS HIGH SCHOOL.**

Autor: Andrés Gustavo Díaz Haro

Director -Tutor: Narciso Rubén de León

Fecha: Junio 2022

ABSTRACT

The present research work focus his objective in develop comprehension in the area of Physics under the approach of multiple intelligences in conjunction with the use of office tools, based on the context of the students, whether social, cultural and economic, taking into account the scarce access to technological resources due to their place of residence. The proposal that will be presented seeks to encourage the use of information and communication technologies and at the same time enhance the development of the different skills that students present.

Keywords: Office tools, methodology, multiple intelligence comprehension, macros.

INTRODUCCIÓN

El proceso de Enseñanza – Aprendizaje nos obliga a la actualización e implementación de metodologías y herramientas pedagógicas con el fin de propiciar el aprendizaje significativo en nuestros estudiantes, pero esto no siempre se cumple en la práctica docente. Es así, que realizando un diagnóstico llegamos a la conclusión que existen muchos vacíos al momento de comprender un tema dado y el problema surge especialmente en las materias de Ciencias Exactas, donde el aprendizaje debe ser metódico y pausado a fin que los alumnos pueden entender y aplicar lo aprendido en la vida cotidiana.

La Física, como Ciencia Experimental, explica los fenómenos naturales de la naturaleza y es por ello que con una correcta aplicación pedagógica podemos lograr que nuestros estudiantes comprendan la importancia de su estudio y su aplicación en distintos eventos que ocurren en la vida real. Para ello, en el presente trabajo se presenta una propuesta didáctica que potencie esa comprensión, utilizando herramientas ofimáticas que desarrollen sus inteligencias múltiples.

Es también importante relacionar el contexto de cada estudiante para la implementación de un modelo de aprendizaje adecuado que propicie la adquisición de habilidades autónomas y conocimientos significativos.

En el primer capítulo se presenta la formulación del problema y su justificación para la importancia de implementar la propuesta didáctica en el área de Física.

En el segundo capítulo se muestra el marco teórico, iniciando con los Antecedentes de Investigación; Inteligencias múltiples y su relación con el uso de las herramientas ofimáticas, Inteligencias múltiples en proyectos de comprensión e inteligencias múltiples relacionadas con el aspecto socioemocional, tomando en cuenta los diferentes modelos y teorías de aprendizaje desde el contexto de cada estudiante.

En el tercer capítulo se presenta el tipo y diseño de investigación, su enfoque cualitativo, la técnica e instrumento para obtener información, se realiza también el cuadro de operacionalización de variables el cual nos ayuda a construir nuestro instrumento de investigación para la obtención de información, que en este caso será la encuesta.

En el cuarto capítulo se muestra el análisis de resultados obtenidos mediante de nuestro instrumento de investigación, a través de la interpretación de tablas y gráficas.

Finalmente en el quinto capítulo se presenta la propuesta de la guía metodológica para uso de herramientas ofimáticas en el área de Física, con un enfoque proyectivo, para su uso en la educación superior de nuestros estudiantes.

Se presentan las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación llevado a cabo.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

La propuesta didáctica se presenta a partir de la necesidad de desarrollar un aprendizaje significativo que propicie la aplicación de las Ciencias Experimentales y en este caso la Física, en la vida cotidiana de nuestros estudiantes. El desarrollo inapropiado de estrategias metodológicas de enseñanza aprendizaje en las materias de Ciencias Exactas de la Unidad Educativa San Miguel de los Bancos, es otra de las razones principales para la realización de esta propuesta de investigación.

Por una parte y bajo un enfoque científico, es importante también centrarnos en el contexto de cada estudiante, ya que no todos poseen las mismas oportunidades académicas (nivel de comprensión) o de recursos (materiales educativos). Así, es imperativo articular la investigación de las inteligencias múltiples con las diferentes teorías y modelos educativos que se pueden aplicar a los alumnos, a fin de potenciar al máximo su desarrollo cognitivo.

Del otro lado, analizando la práctica docente del día a día, se observa que los recursos pedagógicos son insuficientes y generan procesos inadecuados en la realización de planificaciones microcurriculares, ello, junto con un desconocimiento en el uso de las TICs por parte de los estudiantes, lo que genera falta de competencias y trabajo multidisciplinario.

Las clases que se imparten son tradicionalistas y memoristas, sin la aplicación de un debido razonamiento, retroalimentación y evaluación de competencias en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje.

Es por ello que se propone incentivar el aprendizaje significativo en los alumnos de 3er Año de Bachillerato de la Unidad Educativa San Miguel de los Bancos, mediante el uso de las inteligencias múltiples enfocados en el uso de las herramientas ofimáticas y virtuales, basados desde el contexto de la ruralidad.

Después de analizar los diferentes contextos para la formulación del problema, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo influir de manera positiva en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Física utilizando las herramientas ofimáticas?

1.2. Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Presentar una propuesta didáctica dirigida a la utilización de herramientas ofimáticas en el estudio de la Física para estudiantes de 3er Año de bachillerato en la Unidad Educativa San Miguel de los Bancos.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual referida uso de las herramientas ofimáticas para el desarrollo de la comprensión en el área de Física en los estudiantes de 3er Año de Bachillerato de la Unidad Educativa San Miguel de los Bancos.
- Describir las características de las estrategias utilizadas para la implementación y uso de las herramientas ofimáticas el área de Física en los estudiantes de 3er Año de Bachillerato de la Unidad Educativa San Miguel de los Bancos.
- Diseñar las tareas correspondientes a la propuesta didáctica para el área de Física en los estudiantes de 3er Año de Bachillerato de la Unidad Educativa San Miguel de los Bancos.

1.3. Justificación de la Investigación

El propósito del trabajo de investigación es presentar una propuesta didáctica de enseñanza aprendizaje mediante el uso de las diferentes inteligencias múltiples aplicadas al uso de las herramientas ofimáticas, para que los alumnos puedan adquirir nuevos conocimientos y competencias con el fin de lograr una real comprensión de contenidos en las materias referidas al área de Ciencias Exactas.

Al trabajar las inteligencias múltiples, los estudiantes serán capaces de reconocer sus fortalezas y debilidades, y de esta manera enfocarán su atención en aquellas destrezas que requieran mayor trabajo con el fin de alcanzar un resultado óptimo e integral.

Es así, que para iniciar tratando el tema, se debe citar al psicólogo francés, Alfred Binet, que durante sus investigaciones llegó a la conclusión de que se podían alcanzar ciertos niveles de desarrollo cognitivo a determinadas edades. (Madrigal, 2007)

La Teoría de las Inteligencias Múltiples fue propuesta por el psicólogo estadounidense Howard Gardner como un concepto contrario a la creencia de poseer una inteligencia única.

Gardner dijo que la vida humana requiere del desarrollo de varios tipos de inteligencia.

Para Gardner, la inteligencia es un potencial humano donde la información es procesada y se puede evidenciar en todo contexto y nivel cultural con el propósito de resolver problemas o crear destrezas y competencias con un potencial significativo.

Gardner afirma que todos los seres humanos poseen las ocho clases de inteligencias, destacando unas más que otras.

Generalmente, se requiere dominar gran parte de las inteligencias. En la práctica profesional, gran parte de las actividades requieren del uso de un número significativo de tipos de inteligencia. (Macías, 2002)

En la actualidad se han evidenciado múltiples variables que influyen en el rendimiento tanto académico como profesional. (Madrigal, 2007)

Desde la perspectiva evolutiva de una persona se pueden distinguir ciertos enfoques, dentro de los cuales tenemos:

- La inteligencia es compleja y es integrada por diversas aptitudes.
- La inteligencia es modificable y depende la herencia y el entorno, se la puede promover a través de una educación y ambiente adecuados.
- El ser humano tiene intereses, necesidades y sentimientos que son necesarios comprender para el estudio de las inteligencias múltiples. (Macías, 2002)

Es necesario destacar la importancia que nos presenta la teoría de las Inteligencias Múltiples en la educación. El docente debe entender que la inteligencia puede ser potenciada, trabajando no las limitaciones sino las potencialidades, esto implica enfatizar en el desarrollo de las habilidades cognitivas y en una constante retroalimentación como herramienta que mejore el proceso de enseñanza aprendizaje. (Suárez, 2010)

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de la Investigación

Teorías de la inteligencia y su aplicación en las organizaciones en el siglo XXI: una revisión, artículo desarrollado por Kattia Cabas-Hoyos, Yaninis González-Bracamonte, Paulina Hoyos-Regino y publicado en la revista Clío América. El objetivo de este artículo es explorar, desde un punto de vista teórico, los estudios que se han ejecutado en el siglo XXI sobre la inteligencia y sus aplicaciones en los diversos contextos o escenarios sociales.

Actualmente, la importancia de la inteligencia en nuestra sociedad hace imprescindible conocer a mayor profundidad lo que encierra su teoría .(Villamizar-Acevedo y Donoso, 2014).

Es importante un estudio continuo del concepto de inteligencia y cada una de sus aplicaciones en los diferentes contextos en los que se desenvuelve el ser humano, para entender su realidad y generar escenarios que permitan su innovación.

Análisis Multivariante de los Aspectos Emocionales y las Inteligencias Múltiples en la Era Digital por Juan Calderón Cisneros¹ , Karla Maribel Ortiz Chimbo² , Carlos Alcívar Trejo³ , Karla Gabriela Espinoza Valdez⁴ , José Luis Vicente Villardón (2018). El artículo muestra la expresión emocional al momento de adquirir nuevos conocimientos bajo el contexto de cada estudiante. (Pérez Cusó, González Lorente, González Morga, & Martínez Juárez, 2017).

Experiencias de aprendizaje cooperativo en matemáticas. Rosario Isabel Herrada y Raúl Baños publicado en Revista multidisciplinar de educación (2018). El propósito es destacar el potencial del aprendizaje cooperativo en la enseñanza de las Matemáticas, con el propósito de generar un aprendizaje a largo plazo y que se aplicable al contexto social de nuestros alumnos.

Las inteligencias múltiples en la práctica docente. Graciani, Florencia Ivón Tesis, Pontificia Universidad Católica de Argentina (2018). Este artículo pretende abordar el conocimiento y su nivel práctico de aplicación en la Teoría de las Inteligencias Múltiples por parte de los docentes.

La inteligencia emocional en el ámbito educativo: un meta-análisis. Pilar Puertas-Molero¹, Félix Zurita-Ortega¹, Ramón Chacón-Cuberos², Manuel Castro-Sánchez¹, Irwin Ramírez-Granizo¹ y Gabriel González-Valero. *Anales de Psicología*, Murcia (2020).

Concluimos que es sumamente necesario potenciar la inteligencia emocional, ya que esta incide en una correcta adquisición de aprendizajes y conocimientos, caso contrario un proceso de enseñanza sin tomar en cuenta las emociones de los estudiantes carece de sentido y empatía.

2.2. Bases Teóricas.

2.2.1 Proceso de Enseñanza – Aprendizaje

2.2.1.1 Antecedentes

Se define como el espacio en el cual el principal actor es el estudiante y el docente es el facilitador o propiciador de conocimientos, desarrollando la adquisición de los mismos desde el razonamiento del alumno, generando un aprendizaje autónomo y autocrítico.

2.2.1.2 Fundamentos de un Proceso de Enseñanza – Aprendizaje

Para una correcta aplicación de este proceso, se debe considerar los diferentes aspectos psicosociales del alumno con el fin de plantear objetivos coherentes con las diferentes etapas del proceso.

Como educadores tenemos el suficiente conocimiento de cuáles son las etapas que conforman el presente proceso, es por ello que no se revisará a detalle cada una de ellas, pero si se quiere dar especial énfasis en la etapa rectora o fundamental, se trata del planteamiento de o los objetivos a lograr en la clase.

Los objetivos constituyen la parte medular del proceso, ya que a partir de ellos se seleccionan los contenidos, actividades, recursos a implementar y tipos de evaluación. En la redacción de objetivos se recomienda seguir una taxonomía educativa que abarque todos los niveles del proceso de pensamiento y comprensión.

Una taxonomía educativa, según Benjamín Bloom es un sistema de clasificación que ayuda a identificar y definir los objetivos de los diversos niveles de pensamiento.

Por otra parte y en el aspecto por el cual se realiza esta investigación, es la etapa de conducción y fijación de conocimientos por parte del docente. En este proceso es importante distinguir las actividades, recursos y herramientas a implementar para lograr ese objetivo. Se definen las herramientas didácticas y los modelos de aprendizaje que se aplicarán según el contexto de cada estudiante.

2.2.2 Aprendizaje significativo

Esta teoría es un modelo cognitivo el cual menciona que para aprender o adquirir nuevos conocimientos es necesario poseer los aprendizajes previos para relacionarlos con los aprendizajes nuevos, es decir que depende de lo que el estudiante ya sabe.

Según (Aznar, 2000) “el mismo proceso de adquirir información produce una modificación tanto en la información adquirida como en el aspecto específico de la estructura cognoscitiva con la cual aquella está vinculada”. Es importante conocer el proceso cognitivo del estudiante, esto es, saber la calidad de información que posee y maneja, mas no la cantidad. Para ello es necesario un proceso de retroalimentación permanente con el fin de recodar junto con los estudiantes las experiencias adquiridas en los aprendizajes previos con el fin de articularlos con el nuevo aprendizaje.

Otro aspecto fundamental es diseñar propuestas didácticas orientadas desde lo general a lo específico, a fin de evitar modelos de aprendizaje tradicionalistas es decir memorísticos, carentes de reflexión por parte de los estudiantes, y más bien lograr un aprendizaje integrador, crítico y autónomo en los alumnos.

Para (Aznar, 2000) “para que se produzca auténtico aprendizaje, es decir un aprendizaje a largo plazo y que no sea fácilmente olvidado, es necesario conectar la estrategia didáctica del docente con las ideas previas del alumno y presentar la información de manera coherente y sistemática, construyendo, de manera sólida los conceptos como una red del conocimiento”.

2.2.2.1 Aprendizaje significativo y sus dimensiones

El aprendizaje significativo no deber ser considerado como una teoría sino como un aprendizaje evaluador en el cual se evalúen los grados de destreza de estudiante para poder reforzar en aquellos donde exista carencia de habilidades. Para (Carranza, 2017), “lo que procede es detectar el grado de significatividad del aprendizaje realizado a través de actividades y tareas susceptibles de ser abordadas o resueltas a partir de diferentes grados de significatividad de los contenidos implicados en su desarrollo o resolución”.

Según esto, se presenta a continuación las dimensiones del aprendizaje significativo:

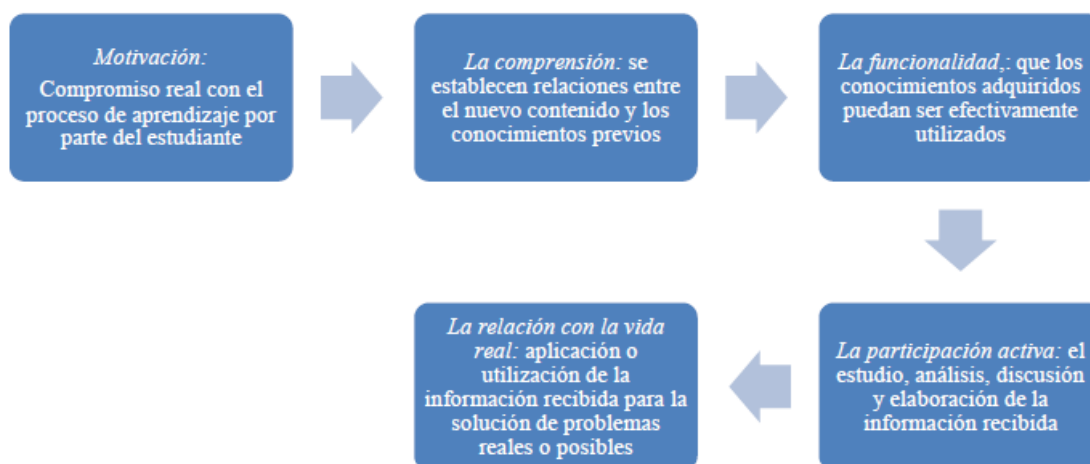


Ilustración 1: Dimensiones del aprendizaje significativo. (Carranza, 2017)

- Motivación: aspecto importante para lograr adquirir conocimientos y su grado de significatividad.
- Comprensión: en esta etapa se busca relacionar los conocimientos o aprendizajes previos con los nuevos, llamado comprensión de contenidos.
- Aprendizaje funcional: se podría relacionar como un aprendizaje basado en problemas donde el alumno utiliza o aplica los conocimientos ya adquiridos en la resolución de

problemas de su contexto o de la vida cotidiana, de esta forma evaluamos el nivel de funcionalidad de esos aprendizajes adquiridos.

- Participación activa: el estudiante asume el rol de sujeto activo en la adquisición del conocimiento, es un ser autónomo, crítico y reflexivo, donde aplica lo aprendido y evalúa el grado de conocimiento que posee mediante procesos de metacognición con el propósito de obtener conclusiones que permiten mejorar la metodología de enseñanza aprendizaje.
- Relación con la vida real: evalúa el grado de significatividad o funcionalidad de los conocimientos para ser aplicados en la vida cotidiana o contexto del estudiante y la comunidad educativa.

2.2.3 Teorías educativas

2.2.3.1 Teoría conductista

Los autores de esta teoría son; - Ivan Petrovich Pavlov. (1849 – 1958), Burnhus Frederic Skinner. (1904 – 1990), Edward Chace Tolman.(1885 – 1959), Clark Leonard Hull, Jhon Watson.(1878 – 1958).

Según sus afirmaciones esta teoría observa conductas mediante habilidades al relacionar estímulo y respuesta. El aprendizaje responde a estímulos que provienen del medio ambiente externo (docente).

El docente cumple un rol dominante –activo, es dueño del conocimiento y las normas mientras que el alumno tiene un rol pasivo, recepta conocimiento y cumple normas. Es dueño del conocimiento.

El aprendizaje se transmite al estudiante basado en la repetición y memoria para generar un cambio de conducta, los contenidos son repetitivos y memorísticos.

No es una teoría recomendable para aplicarla actualmente ya que se debe fomentar una pedagogía de tacto más no de técnica, donde se tomen en cuenta las emociones de los estudiantes.

2.3.3.2 Teoría cognitivista

Sus autores son: Jean Piaget (1896 – 1980), David Ausubel(1918 – 2008), Jerome Bruner(1915 – 2016).

Esta teoría busca descubrir cómo la mente es capaz de desarrollarse con el fin de aprender, mediante la adquisición de información por medio de los sentidos. El aprendizaje surge de la relación con el medio ambiente y a través de los procesos mentales.

El docente organiza y desarrolla oportunidades, materiales, experiencias didácticas que favorecen el aprendizaje significativo, mientras que el estudiante es el sujeto activo en su propio proceso de aprendizaje con la habilidad cognitiva para aprender y solucionar problemas de acuerdo a la edad.

El aprendizaje presenta diferentes estructuras entre las cuales tenemos:

- Esquema: representación del mundo que rodea al sujeto.
- Asimilación: Incorporar nueva información sin cambiar la esencia del conocimiento que ya se tiene.
- Acomodación: se destruye el esquema y se plantea otra forma de estructura.

Por otra parte dentro de esta teoría Brunner propone el Aprendizaje basado en el descubrimiento el cual estudia como el ser humano conoce, piensa y recuerda, crea e interpreta la información. Se interpretan resultados de manera cualitativa y cuantitativa.

2.2.3.2 Teoría sociocultural

El autor principal de esta teoría es Lev Vigotsky ((17 de noviembre de 1896, Orsha, Imperio Ruso, actual Bielorrusia-10 de junio de 1934, Moscú, Unión Soviética)

Es una teoría que trata de actividades sociales significativas donde la comunicación es uno de los factores predominantes dentro del desarrollo humano.

El docente es un puente entre un entorno sociocultural y el desarrollo cognitivo de los estudiantes, es una complementariedad entre él y su estudiante por la interacción social del aprendizaje.

El alumno es un ser social que logra su aprendizaje como producto de la interacción social, participativa, dinámica y práctica apoyado por acciones docentes. Su aprendizaje y la adquisición de conocimientos resultan de la interacción social.

Esta teoría estudia como el ser humano adquiere nuevos conocimientos y desarrolla su pensamiento cognitivo a través de las interacciones sociales y con la ayuda de un mentor o su par más hábil.

La teoría comprende la triangulación de evaluaciones: co-evaluación, autoevaluación y heteroevaluación y fundamenta su proceso en las siguientes dimensiones:

- El concepto de Zona de Desarrollo Próximo, dando lugar al Aprendizaje Cooperativo.
- Es gran responsabilidad de cada docente la elección del contexto que modificará las conductas del estudiante.

2.3.3.4 Teoría constructivista

Sus autores son: Jean Piaget (1896 – 1980), David Ausubel (1918 – 2008), Lev Vigotsky ((17 de noviembre de 1896, Orsha, Imperio Ruso, actual Bielorrusia-10 de junio de 1934, Moscú, Unión Soviética).

Esta teoría concibe que el aprendizaje se construye a través de disequilibrios cognitivos y participación con el medio. Favorece el desarrollo mediante entornos adecuados y propicia interacciones en el aula.

El docente tiene el papel de guía, mientras que el alumno es el sujeto activo y construye una comprensión de sus acciones, es autónomo, toma la iniciativa y elabora la información. Es actor y evaluador de su propio aprendizaje.

Entre las ventajas de esta teoría tenemos:

- Todo es válido y correcto, se evalúa y trabaja al ritmo del estudiante, se utiliza como instrumento el portafolio.

- Proporciona el aprender a razonar, a conectarse con la experiencia y la realidad, dándole al aprendizaje un carácter más funcional.

2.3.3 Inteligencias múltiples

2.2.4.1 Antecedentes

La teoría de las inteligencias múltiples es un modelo de concepción de la mente propuesto en 1983 por el psicólogo estadounidense Howard Gardner, profesor de la Universidad de Harvard, para el que la inteligencia no es un conjunto unitario que agrupe diferentes capacidades específicas, sino que la inteligencia es una red de conjuntos autónomos relacionados entre sí.

2.2.4.2 Definiciones

Para Gardner, la inteligencia es un potencial biopsicológico de procesamiento de información que se puede evidenciar en todo contexto y nivel cultural con el propósito de resolver problemas o crear destrezas y competencias con un potencial significativo.

Gardner afirma que todas las personas son dueñas de cada una de las ocho clases de inteligencias, destacando unas más que otras.

De esta manera, según (Suárez, 2010), “explica que lo sustantivo de esta teoría consiste en reconocer la existencia de ocho inteligencias diferentes e independientes, que pueden interactuar y potenciarse recíprocamente”.

De acuerdo al autor de esta teoría, las inteligencias deben cumplir ciertos requisitos para que sean consideradas como tal, entre ellos tenemos:

- Participación en alguna actividad cultural y que el aprendizaje tenga un carácter evolutivo.
- Realización de pruebas cognitivas, con el propósito de comprobar que cada inteligencia trabaje de manera autónoma o independiente.
- Sistema de notación o símbolos propio de cada inteligencia.

2.2.4.3 Tipos de Inteligencias Múltiples

2.2.4.3.1 Inteligencia Lógico – Matemática

Esta inteligencia se usa para resolver problemas lógico - matemáticos. La poseen los científicos. (Suárez, 2010).

2.2.4.3.2 Inteligencia Lingüística

La usan y desarrollan por completo los poetas, oradores y escritores. Se caracteriza por la buena redacción y utiliza ambos hemisferios.

2.2.4.3.3 Inteligencia espacial

Consiste en formar un modelo mental del mundo en tres dimensiones. Es la inteligencia que tienen los marineros, los ingenieros, los cirujanos, los escultores, los arquitectos, o los decoradores. (Suárez, 2010)

2.2.4.3.4 Inteligencia musical

La inteligencia de los cantantes, compositores, músicos y bailarines.

2.2.4.3.5 Inteligencia Corporal Kinestésica

Capacidad de utilizar el propio cuerpo para realizar actividades. La usan los deportistas, los artesanos y bailarines.

2.2.4.3.6 Inteligencia intrapersonal

Es la que nos permite entendernos a nosotros mismos. No está ligada a alguna actividad en específico.

2.2.4.3.7 Inteligencia Interpersonal

Esta inteligencia permite entender a los demás, y la encontramos en los vendedores, políticos, profesores o terapeutas.

2.2.4.3.8 Inteligencia naturalista

Se utiliza cuando se observa y analiza la naturaleza. Esta ampliamente presente en los biólogos o los herbolarios.

2.2.5 Aplicación de las Inteligencias Múltiples en la educación

Para entender el funcionamiento de esta teoría, debemos empezar por el análisis en la adquisición de conocimientos no solo desde la parte cognitiva sino también desde el entorno del estudiante y las emociones que genera en la etapa del aprendizaje.

Según (Suárez, 2010); “El planteamiento implica tener un educador “especialista evaluador”, “gestor estudiante currículo” y “gestor escuela comunidad”; esto con la finalidad de entender las habilidades natas de cada estudiante y así ofrecer el mismo nivel de oportunidades a toda la comunidad educativa.

Al analizar los modelos o herramientas pedagógicas utilizadas por los docentes nos damos cuenta del predominio de las Inteligencias que tienen que ver con Lengua y Matemáticas, las cuales de la misma forma son consideradas como parte fundamental para procesos de evaluación, selección e ingreso a diversas instituciones educativas. De esta manera estamos suprimiendo las habilidades o capacidades que poseen los estudiantes limitando su aprendizaje. Es así que se plantea utilizar diversos procesos metodológicos, innovadores y creativos que permitan relacionar el aprendizaje junto con los puntos fuertes o habilidades del estudiante.

Por otra parte, no existe un modelo a seguir en el uso y aplicación de las inteligencias múltiples, este debe surgir de la creatividad del docente y el trabajo cooperativo de los estudiantes, para propiciar ambientes de trabajo y aprendizaje motivadores que generen el interés para aprender y poner en práctica esos conocimientos a favor del estudiante y su comunidad. Es importante que el docente realice un diagnóstico de sus estudiantes para aplicar un modelo educativo adecuado y clasificar las inteligencias a explotar y potenciar.

Es así que se proponen algunos consejos para la aplicación de esta metodología y son:

- a. Aprovechar la experiencia de los docentes.
- b. Pedir la ayuda y trabajo colaborativo de los estudiantes.
- c. Potenciar el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación.
- d. Generar experiencias que motiven las diferentes inteligencias.
- e. Analizar los distintos escenarios que en cierto momento pudieran obstaculizar o desarrollar las inteligencias.

2.2.6. Herramientas ofimáticas

2.2.6.1 Definiciones

De acuerdo a ,(Jaramillo, 2019), “Una herramienta ofimática es una recopilación de programas usados en oficinas que permiten crear, modificar, organizar, escanear, imprimir e archivos y documentos”.

Ofimática es un acrónimo derivado de los términos oficina e informática cuyo objetivo es simplificar tareas. (Jaramillo, 2019)

Según el contexto en el que vivimos, es imprescindible el uso de las herramientas tecnológicas y ofimáticas de la mano con modelos pedagógicos que potencien las habilidades y conocimientos que la generación actual posee en cuanto al manejo de estas tecnologías. De esta manera se generan nuevas competencias en los alumnos para estar en la vanguardia frente a los desafíos que presenta el mundo actual, un escenario industrializado bajo el mando de tecnologías de punta cuya innovación se desarrolla a pasos agigantados.

Año	Fase	Características
1975 - 1980	Primera	Se componía de elementos aislados. No tenían interrelación entre sí. Sustentada por grandes ordenadores corporativos. La formación era muy costosa.
1980 - 1990	Segunda	Irrumpen los paquetes integrados, si necesitas uno o dos, sólo se puede adquirir el paquete completo. La formación era imprescindible y costosa. Se abarata la producción de equipos, son más accesibles al usuario.
1990	Tercera	Se pueden adquirir solo las aplicaciones que necesitas. PC's con altas capacidades en procesos, monitores en color y tecnologías de programación orientadas a objetos. Se reduce el tiempo de formación del usuario al mínimo y surge el "trabajo en grupo". Surge la oficina sin papel gracias a las redes. Surgen las suites como conjunto de aplicaciones disponibles como productos independientes. Todas las aplicaciones comparten datos en forma transparente.

Ilustración 2: Evolución de la ofimática. (Jaramillo, 2019)

Entre las herramientas más utilizadas se encuentran: Word, Excel, Power Point y Outlook. Para el presente trabajo de investigación centraremos nuestra atención en el uso y aplicación de Excel como una herramienta pedagógica para la adquisición y aprehensión de conocimientos en el área de la Física y su aplicación.

Como otro aspecto fundamental y bajo el contexto en el cual se desarrolla esta investigación, se pretende fomentar el uso constante de las herramientas tecnológicas y ya que la mayoría de

los estudiantes no cuentan con los diferentes recursos para adquirir una computadora o Tablet, se sugiere desarrollar las actividades en el laboratorio informático de las instituciones, de esta forma generamos un aprendizaje cooperativo y motivador, bajo la guía y la retroalimentación constante del docente.

Por otra parte, para aquellos estudiantes que cuenten con las herramientas tecnológicas, el trabajo puede ser autónomo, así potencian su aprendizaje y su pensamiento crítico y reflexivo, generan sus propias dudas las cuales serán consultadas y propuestas a su docente para su respectivo análisis y aprobación.

2.2.6.2 Microsoft Excel

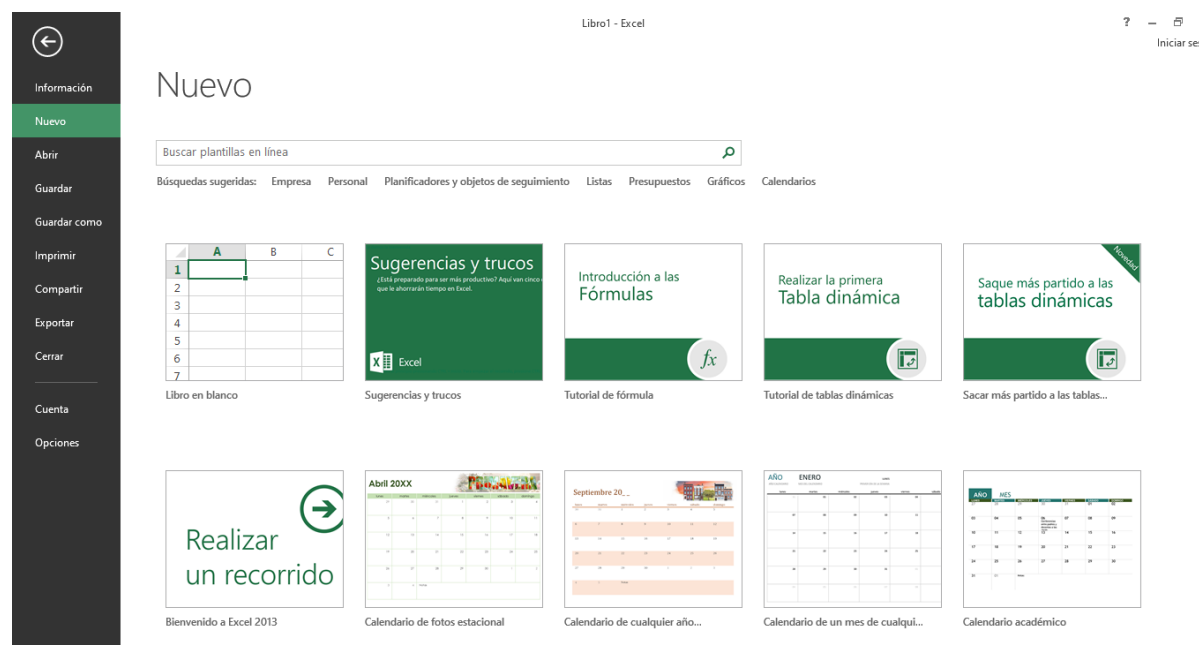


Ilustración 3: Pantalla de inicio de Microsoft Excel

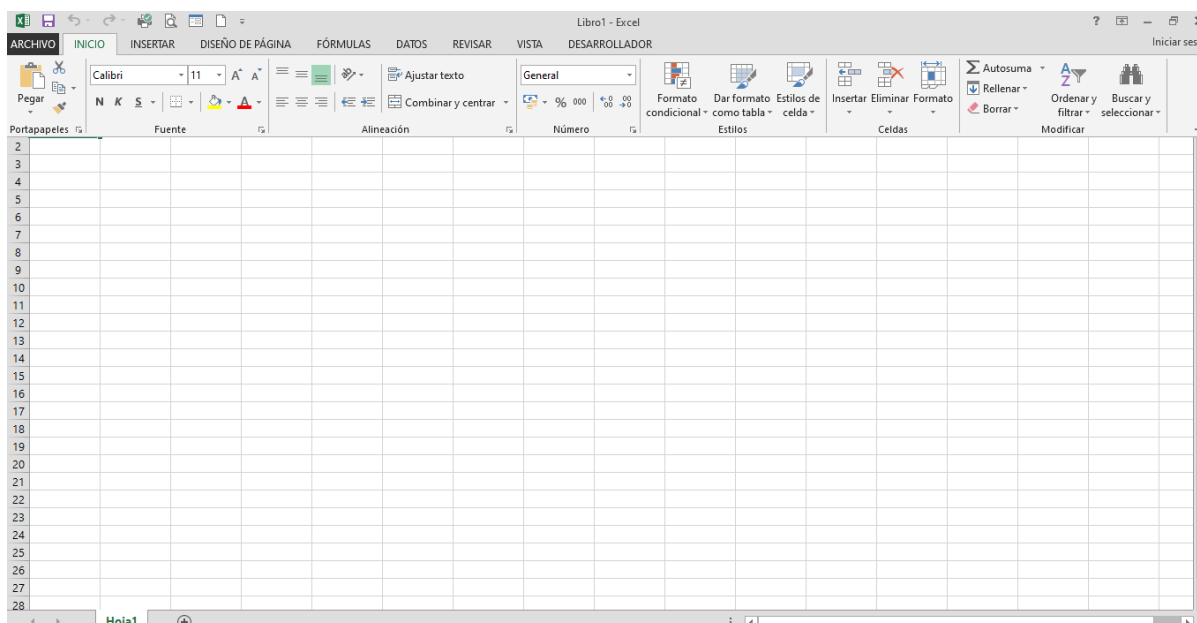


Ilustración 4: Hoja de cálculo de Excel

2.2.6.2.1 Antecedentes

Su primera versión data del año 1985. Excel 1.0 fue para Macintosh, con la versión 2.0 de 1987 para el entorno gráfico de Microsoft . (González, 2011)

2.2.6.2.2 Definición

Excel es un programa que permite realizar hojas de cálculo, con listas, números y clasificaciones. La interfaz del Microsoft Excel aparece en forma de columnas con numerosas posibilidades que van actualizándose. (González, 2011).

La hoja de cálculo de Excel puede realizar distinto tipo de operaciones matemáticas y cálculos complejos que incluyen todo tipo de funciones, como estadísticas, trigonométricas o algebraicas. (González, 2011).

Una de las funciones poco conocidas o utilizadas por los docentes y estudiantes a nivel de secundaria es la programación en Excel gracias a sus asistentes y las distintas posibilidades que presentan.

Es por ello que para la presente investigación utilizaremos, el VBA, (Visual Basic for Applications), un lenguaje de programación de alto nivel para la automatización de trabajos y cálculos.

2.2.7 Visual Basic for Applications

2.2.7.1 Antecedentes

Para ,(Coronado, 2001),” La computadora se convierte en una herramienta cada vez más necesaria, sin embargo su uso para la solución de problemas prácticos deja de lado la posibilidad de profundizar en los temas tratados a través del desarrollo de códigos, modelación y análisis paramétrico”.

Por otro lado, si se tiene en cuenta la amplia difusión, aceptación y uso extensivo de Excel en instituciones de educación superior y el medio laboral y profesional, el uso de esta herramienta es recomendable para las aplicaciones en Ciencias Exactas en Bachillerato con una proyección de estudio a nivel superior.

2.2.7.2 Definición

Visual Basic es uno de los lenguajes de programación de computadoras personales más usado entre los programadores. Su ventaja es la facilidad de aprendizaje. (Coronado, 2001).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR									
3	PROGRAMACIÓN DINÁMICA DE FLUIDOS 3ro BGU									
4	TRABAJO DE TITULACIÓN									
5	ANDRÉS DÍAZ									
6										
7										
8	SI DESEA INGRESAR EL VALOR DEL CAUDAL EN BARRILES POR DIA INGRESE BPD, SI ES EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO INGRESE MPS									
9	EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL CAUDAL	BPD								
10	EL VALOR DEL CAUDAL ES	200000 BPD								
11		0,367986111 m³/s								
12										
13	SI DESEA INTRODUCIR EL DIAMETRO DEL TUBO EN PULGADAS INGRESE PLG, SI ES EN METROS INGRESE M									
14	EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL DIAMETRO	PLG								
15	VALOR DEL DIAMETRO ES	40 Pulgadas								
16		1,016 Metros								
17										
18	LA SECCION DEL TUBO ES	0,810731947 m²								
19	LA VELOCIDAD DEL FLUIDO EN EL TUBO ES	0,453893691 m/s								
20	EL GRADO API DEL FLUIDO ES	30 API								
21	SI DESEA INTRODUCIR LA TEMPERATURA EN GRADOS CENTIGRADOS INGRESE CENT, SI ES EN GRADOS FARENHEIT INGRESE F									
22	EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR LA TEMPERATURA	80 Centigrados								
23	LA TEMPERATURA DEL FLUIDO ES	176 Farenheit								
24										
25	LA VISCOSIDAD CINEMATICA DEL FLUIDO ES	3,299999952 Centistokes								
26	EL NUMERO DE REYNOLDS ES	139744,2344 Flujo Turbulento								

Ilustración 5: Pantalla del programa. (Elaboración propia)

Los programas en Visual Basic, son manejados bajo eventos que facilitan la interacción entre el usuario y la aplicación. (Coronado, 2001).

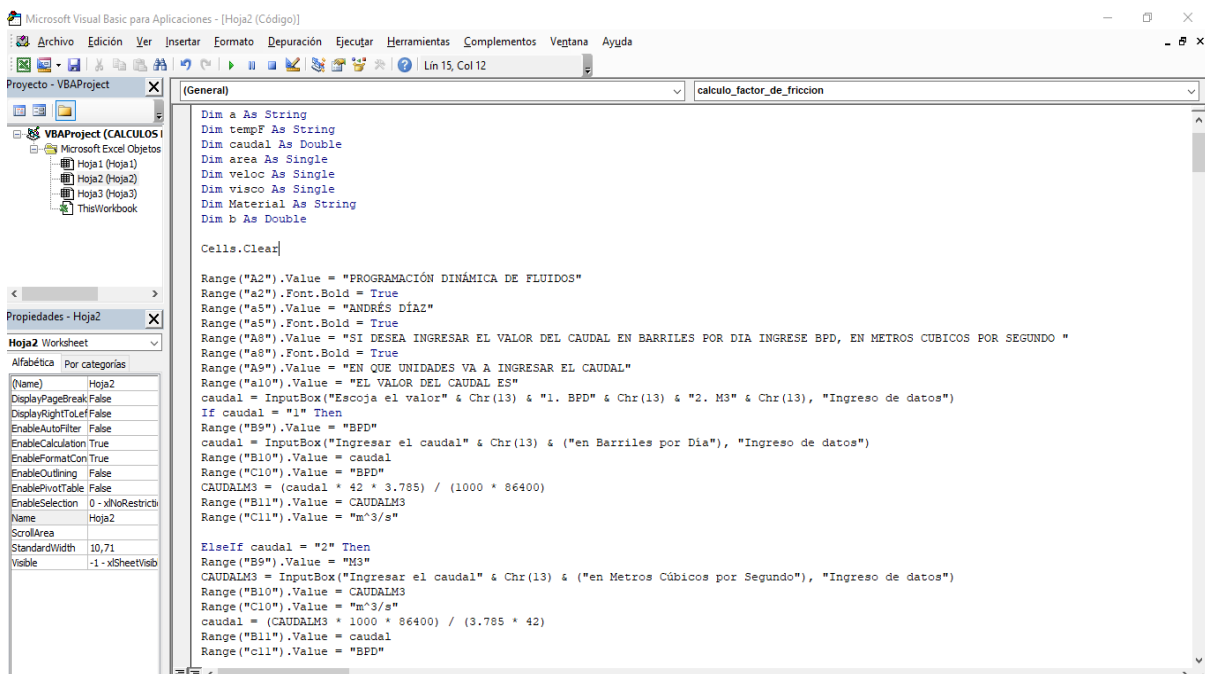


Ilustración 6: Interfaz de programación (Elaboración propia)

2.2.7.3 Motivación

El propósito fundamental es propiciar en los estudiantes el entusiasmo para aprender y aplicar los conocimientos adquiridos mediante el uso de herramientas tecnológicas y virtuales. En este caso el docente debe generar el aprendizaje significativo dando lugar al cuestionamiento permanente del alumno junto con un pensamiento crítico y reflexivo que permita reconocer falencias para mejorarlas y las habilidades para potenciarlas.

En base a lo mencionado en definiciones anteriores, la programación en el uso de herramientas y su aplicación se basa o tiene similitud en la resolución de problemas de la vida cotidiana o mejor conocido como Aprendizaje Basado en Problemas. Bajo esta premisa se recomienda tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Creación de la interfaz e ingreso de datos.
- Codificación y algoritmo; el estudiante imagina y desarrolla diferentes situaciones hipotéticas para dar solución al problema o situación planteada.
- Presentación de resultados de los cálculos para su análisis e interpretación.
- Presentación de conclusiones y recomendaciones del estudio realizado.

El desarrollo de una programación es un método innovador de enseñanza – aprendizaje ya que activa los siguientes procesos:

- Activa el conocimiento previo o dicho de otra forma potencia el aprendizaje significativo dado que utiliza el conocimiento previo adquirido para adquirir nuevos aprendizajes.
- Da enfoque el tema tratado y permite su aplicación.
- Permite organizar información con el propósito de programar de una manera ordenada.
- Fomenta y potencia la creatividad del alumno.

2.2.8. Inteligencias Múltiples y las TIC

2.2.8.1 Antecedentes

En el Ecuador el uso de las TIC como herramientas pedagógicas para bachillerato es muy bajo y según (Garzón, 2016) “la implementación en programas de estudio es muy bajo y aún no se puede evaluar por el corto tiempo de funcionamiento”.

Ante lo mencionado en definiciones previas, lo que se busca en este estudio es fomentar la aplicación de un modelo constructivista cognitivista y dejar el modelo tradicional, conductista y memorístico mediante la integración continua de las TIC en las etapas del aprendizaje.

Según el estudio realizado por (Garzón, 2016) en la zona 5 comprendida por las provincias Bolívar, Galápagos, Los Ríos, Guayas (excepto Guayaquil, Samborondón y Durán) y Santa Elena; se presentan las siguientes actividades bajo el contexto de las inteligencias múltiples:

Inteligencia	% / total	Actividades frecuentes
Interpersonal	20.3%	Actividades en grupo, sesión de lluvias de ideas, compartir y enseñar a los compañeros.
Lingüística	18.6%	Expositiva, intercambio de ideas en grupos grandes y pequeños, lectura individual, tormenta de ideas y lecturas en grupo.
Espacial	15.1%	Actividades para desarrollar la creatividad, mapas mentales y elaboración de tablas, gráficos y diagramas.
Intrapersonal	14.5%	Actividades para motivar autoaprendizaje, para el desarrollo de la autoestima, enseñanza individualizada y minutos de reflexión.
Lógico-Matemática	13.2%	Resolución de problemas, análisis crítico y cálculo mental.
Cinético-corporal	8.9%	Actividades manuales, drama, movimiento creativo, ejercicios de relajación.
Naturalista	6.6%	Conciencia ecológica, videos y películas sobre la naturaleza, estudios de casos sobre la naturaleza.
Musical	2.8%	Cantar, aprendizaje de ritmos, relacionar viejas melodías con conceptos.

Ilustración 7: Inteligencias múltiples y sus actividades.

Analizando el cuadro anterior las inteligencias que mayormente se desarrollan por lo docentes son la interpersonal y la lingüística. A la misma vez se observa que la inteligencia lógico – matemática no es muy explotada y menos aún el uso de las TIC para su aplicación.

Bajo este análisis es importante el planteamiento de una propuesta didáctica que articule el aprendizaje de las Ciencias Exactas con el uso de las TIC para la adquisición del aprendizaje significativo.

La teoría de las Inteligencias Múltiples, desde una perspectiva pedagógica y junto con la utilización de herramientas tecnológicas, fortalece o desarrolla cada tipo de inteligencia tanto en docentes como estudiantes. (Garzón, 2016)

Para (Garzón, 2016) el desarrollo de la guía debe tener las siguientes características:

- a) Articulación TIC – Inteligencias Múltiples como método de innovación.
- b) Capacitación y formación docente.
- c) Planificación de la asignatura.
- d) Evaluación y retroalimentación permanente.

2.2.9. Metrología

Es la ciencia que estudia los aspectos teóricos y prácticos sobre las mediciones cualquiera que sea su incertidumbre y cualquiera sea su campo de aplicación. (Guillén, 2016).

2.2.10 Hidráulica

La hidráulica es una rama de la mecánica de fluidos y de la Física y ampliamente presente en fenómenos naturales o de la vida cotidiana.

2.2.10.1 Hidrostática

Es la rama de la física y la mecánica de fluidos que analiza, determina y define los fluidos en estado de reposo, es decir, sin que existan esfuerzos que alteren su estado.

2.2.10.2 Hidrodinámica

La hidrodinámica es la parte de la física que estudia el movimiento de los fluidos. Los líquidos como los gases son sustancias que en movimiento pueden soportar esfuerzos constantes, a esto se le denomina fluido.

Existen diversos tipos de fluidos:

- Ideal: cuando la viscosidad es igual a cero. Es útil para resolver algunos problemas y explicar otros a través de su análisis.
- Real: cuando existe viscosidad, expresada por la resistencia al movimiento.
- No uniforme: cuando las variables que intervienen en la ecuación de continuidad varían respecto al tiempo.
- Permanente: cuando el fluido permanece constante a lo largo de la tubería.
- No permanente: las características del movimiento varían a lo largo de la longitud de la tubería.
- Laminar: se presentan pequeños caudales y es uniforme.
- Turbulento: movimiento errático cuando aumenta el caudal, es el más común.

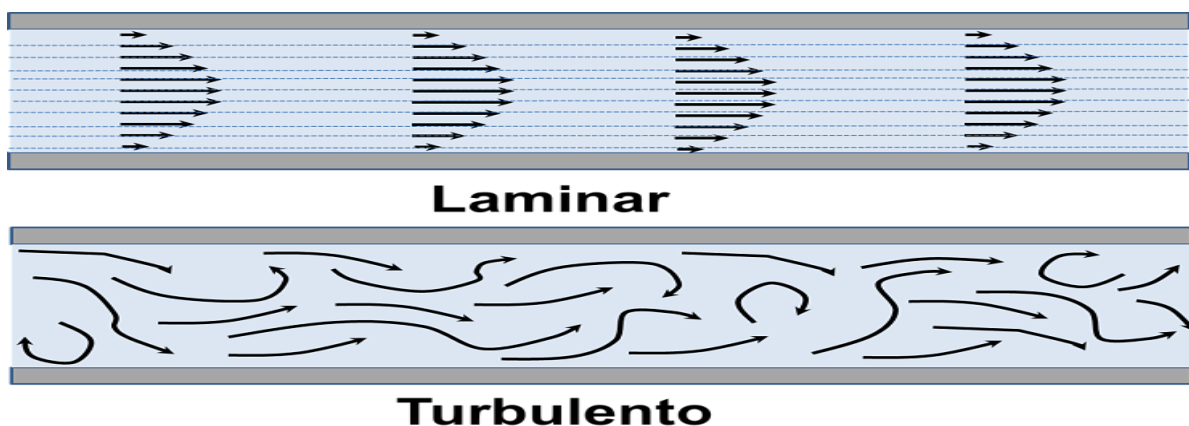


Ilustración 8: Tipos de flujo

2.2.10.3 Caudal. Ecuación de continuidad

Para determinar la ecuación de continuidad partimos del estudio de las leyes de Newton junto con los principios fundamentales de la Termodinámica los cuales mencionan una conservación de masa y energía.

Es así, que consideramos la reposición de un fluido líquido en un recipiente de tal manera que el nivel del fluido en el recipiente permanece constante. El recipiente es tan grande que cualquier caudal que salga a través de la tubería no variará el nivel del fluido en el recipiente.

Para ello tomamos en cuenta:

A = es la sección a través de la cual se mueve el fluido.

V = es la rapidez con la que cambia de posición el fluido.

Q (caudal) = cantidad de masa de un fluido que se mueve en la unidad de tiempo.

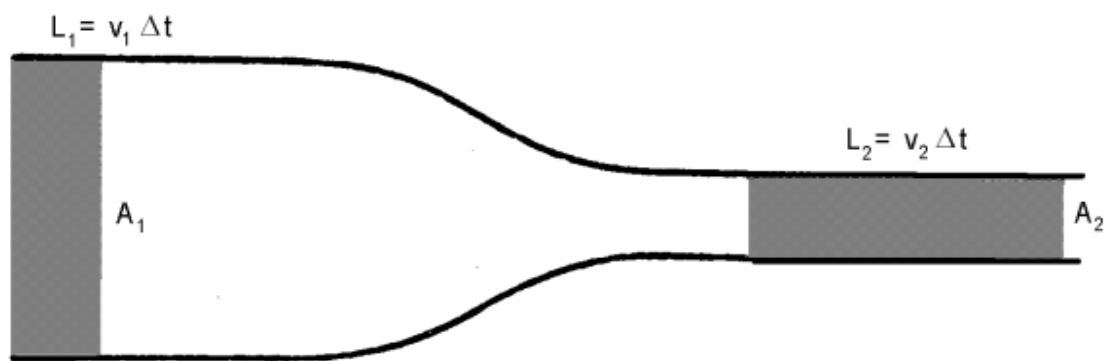


Ilustración 9: Ecuación de continuidad. (Jardón, 2016)

Esta nueva magnitud que se asocia al volumen de líquido que en un intervalo de tiempo pasa por la sección de un tubo se denomina caudal (Q), sus unidades son: $[Q] = \text{m}^3 / \text{s}$ (Jardón, 2016)

2.2.10.4 Número de Reynolds

Osborne Reynolds fue un científico, investigador y catedrático de Ingeniería nacido en Belfast en 1842. A pesar que en su tiempo era muy complicado dictar sus clases utilizando equipos audiovisuales o tecnológicos o que existan laboratorios coincide en una educación de la actualidad en la que los alumnos sin importar su especialidad deben tener sólidos conocimientos muy básicos de matemáticas y física y sobre todo de esta última, al considerar que permanente nos encontramos observando fenómenos naturales y es necesario su funcionamiento desde la parte científica.

Reynolds aseguró que lo más común es un flujo turbulento que tiende al desorden, donde la viscosidad toma un papel fundamental en cuanto a la existencia de perturbaciones o no.

Es así que llega a definir la ecuación para el cálculo de regímenes de flujo:

$$NR = \frac{\rho v d}{u}$$

Donde:

ρ : densidad del fluido

v : velocidad a la que se transporta el fluido

d : Diámetro de la tubería

u : viscosidad del fluido

2.3 Bases Legales

2.2.4 Sistema Nacional de Educación

El Sistema Nacional de Educación plantea lo siguiente:

“El Sistema Nacional de Educación brindará una educación centrada en el ser humano, con calidad, calidez, integral, holística, crítica, participativa, democrática, inclusiva e interactiva, con equidad de género, basado en la sabiduría ancestral, plurinacionalidad, con identidad y pertinencia cultural que satisface las necesidades de aprendizaje individual y social, que contribuye a fortalecer la identidad cultural, la construcción de ciudadanía, y que articule los diferentes niveles y modalidades del sistema de educación”. (Educación, 2022)

“La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), publicada en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 417 de 31 de marzo de 2011, en el artículo 6 determina que entre las obligaciones del Estado se encuentran la de: “Propiciar la investigación científica, tecnológica y la innovación, la creación artística, la práctica del deporte, la protección y conservación de patrimonio cultural, natural y del medio ambiente y la diversidad cultural y lingüística.” “y garantizar que los planes y programas de educación inicial, básica y el bachillerato, expresados en el currículo fomenten el desarrollo de competencias y capacidades para crear conocimientos y fomentar la incorporación de los ciudadanos al mundo del trabajo”. (Valencia, 2020)

2.3.2 Currículo de Física en el Sistema Nacional de Educación

El texto de Física para Bachillerato del Ministerio de Educación del Ecuador menciona lo siguiente:

“El currículo privilegia el desarrollo de destrezas mediante la interiorización razonada de los conceptos físicos, lo que lleva al estudiante al razonamiento lógico, crítico y complejo ante la presencia de un fenómeno natural, de tal manera que explique con argumentos válidos y utilizando sus propias palabras el porqué de estos fenómenos y qué magnitudes están presentes”. (Educación, Física BGU, 2021)

“El currículo propone, como una de las destrezas principales que el estudiante se incline por la investigación y la experimentación para que, en el aula o en el laboratorio, construyan los conocimientos científicos con una metodología acorde a la empleada por la comunidad científica” (Educación, Física BGU, 2021)

Así mismo, hace énfasis en el uso de las TIC para la aplicación de la materia:

“Por otra parte, el desarrollo de la asignatura de Física, mediante el uso de las TIC, facilita en los estudiantes el desarrollo de capacidades para debatir, explicar y exponer ideas, las cuales son el resultado de sus actividades de indagación y experimentación. Al momento de resolver problemas, expresar los resultados con el correcto número de cifras significativas (si fuera el caso), utilizar notación científica y las respectivas unidades de medida, promueve argumentaciones claras y precisas en los estudiantes.” (Educación, Física BGU, 2021)

De acuerdo a, (Valencia, 2020), la Constitución del Ecuador presenta el siguiente artículo en cuanto a la educación:

“El art. 27 de la Constitución vigente establece que la educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar” (Valencia, 2020).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo de Investigación

Este estudio, muestra un enfoque investigativo de tipo cuantitativo, ya que obtenemos resultados numéricos y estadísticos para ser analizados e interpretados con el fin de concluir y conocer las necesidades específicas para la aplicación de la propuesta didáctica.

3.2. Diseño de Investigación

La investigación es de nivel descriptiva de tipo proyectiva ya que presenta escenarios reales de situaciones en tiempo y espacio determinados mediante la indagación y el registro, y a partir de ello proponer soluciones futuras al momento de implementar nuevos métodos de enseñanza aprendizaje.

3.3 Unidades de Estudio

3.3.1 Población

La población fue tomada en los estudiantes de la Unidad Educativa San Miguel de los Bancos ubicada en el cantón San Miguel de los Bancos de la provincia de Pichincha en el barrio La Luz Km 94, es una institución de Educación Regular y de tipo Fiscal, perteneciente al Régimen Costa. Ofrece jornadas matutina y vespertina y cuenta con 76 docentes y 1766 alumnos en total, de los cuales 150 estudiantes pertenecen a de 3ro de bachillerato; mismos que se dividen en 100 estudiantes de BGU y 50 estudiantes de Bachillerato Técnico.

La institución busca ser líder en el Noroccidente de la provincia con docentes comprometidos en su desempeño profesional, formadores de seres humanos honestos, creativos, críticos, capaces de continuar con sus estudios superiores y generar sus propios emprendimientos.

3.3.2 Muestra

Se seleccionaron para la aplicación de la encuesta 100 estudiantes de BGU antes mencionados.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La información fue obtenida mediante una encuesta realizada a los estudiantes que conforman las muestras pertenecientes a 3er año de Bachillerato General Unificado.

3.5 Técnica de Análisis de Datos

Los resultados se obtuvieron en base a la aplicación de la encuesta a estudiantes mediante Google Forms, misma que arroja resultados con porcentajes específicos y gráficas tipo pastel para un análisis completo y rápido al mismo tiempo.

Por otro lado, se utilizó tablas, cada una de las cuales se encuentra estructurada con el número de pregunta, su gráfica, respuestas y conclusión, con el propósito de facilitar el desarrollo de la propuesta de la manera más óptima.

3.6 Operacionalización de Variables

Tabla 1. Operacionalización de Variables

Objetivos Específicos	Variables	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Ítem/Preguntas
1.- Diagnosticar la situación actual referida uso de las herramientas ofimáticas para el desarrollo de la comprensión en el área de Física en los estudiantes de 3ro BGU de la Unidad Educativa San Miguel de los Bancos, Año lectivo 2021 – 2022.	Situación actual referida uso de las herramientas ofimáticas para el desarrollo de la comprensión en el área de Física	Las herramientas de ofimática son un conjunto de técnicas, aplicaciones y programas informáticos que se utilizan en funciones de oficina para optimizar, automatizar y mejorar los procedimientos y tareas.	-Tecnologías de la información y comunicación.	Conocimiento de TIC`S	ENCUESTA	1
			-Planificación pedagógica.	Articulación de la pedagogía con las herramientas virtuales.		2
			-Ejecución.	Frecuencia en el uso de herramientas virtuales y ofimáticas.		3
			-Evaluación			

[illegible]

					S T I O N A R I O	
--	--	--	--	--	---	--

[illegible]

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

4.1 Conocimiento sobre el uso de herramientas ofimáticas

4.1.1 Matriz de frecuencia

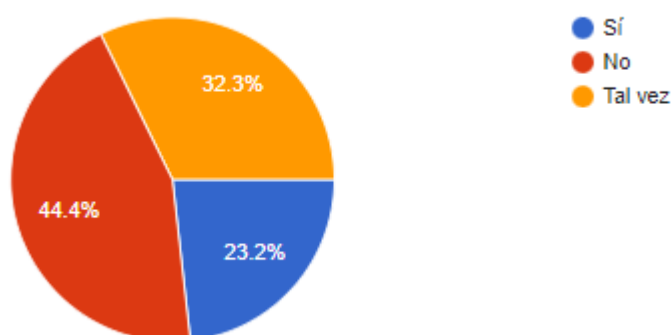
Tabla 1: Matriz de frecuencia ítem 1

Respuesta	Frecuencia f	Porcentaje %
Sí	23	23,2
No	44	44,4
Tal vez	32	32,3

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Gráfica

Ilustración 10: Encuesta a estudiante ítem 1



Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 1, respecto al conocimiento en el uso de las herramientas ofimáticas se puede observar que el 23,2% tienen conocimiento de su uso, el 44,4% no tiene ningún conocimiento o noción, y en el 32,3% existen dudas. En conclusión el conocimiento sobre que son y el uso de las herramientas ofimáticas es extremadamente bajo en los estudiantes, esto debido a que no cuentan con los recursos tecnológicos que les permita acceder a estas herramientas.

4.2 Aplicación de las herramientas ofimáticas en el área de Física

4.2.1 Matriz de frecuencia

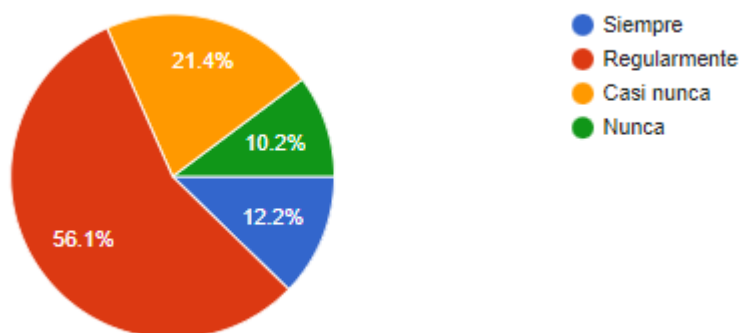
Tabla 2: Matriz de frecuencia ítem 2

Respuesta	Frecuencia f	Porcentaje %
Siempre	12	12,2
Regularmente	55	56,1
Casi nunca	21	21,4
Nunca	10	10,2

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Gráfica

Ilustración 11: Encuesta a estudiantes ítem 2



Fuente: Elaboración propia

Para la pregunta 2 respecto a la aplicación de las herramientas ofimáticas en el área de Física; 12,2% de los estudiantes respondieron que las utilizan siempre, 56,1 % regularmente, el 21,4% casi nunca y el 10,2% nunca. Estos porcentajes nos llevan a concluir que definitivamente las herramientas ofimáticas y tecnológicas no son aplicadas constantemente en el aprendizaje y

aplicación de la Física.

4.3 Aplicación de Excel para la realización de tareas

4.3.1 Matriz de frecuencia

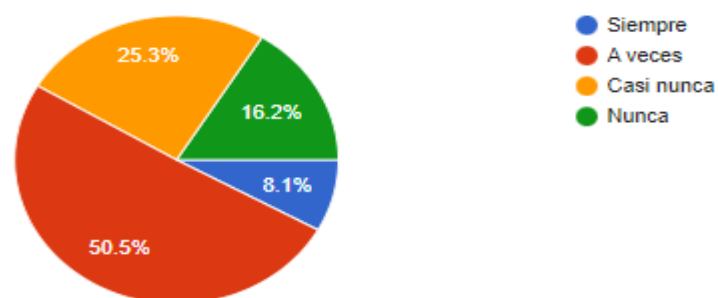
Tabla 3: Matriz de frecuencia ítem 3

Respuesta	Frecuencia f	Porcentaje %
Siempre	8	8,1
A veces	50	50,5
Casi nunca	25	25,3
Nunca	16	16,2

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Gráfica

Ilustración 12: Encuesta a estudiantes ítem 3



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la pregunta 3 y la aplicación de Excel en la realización de tareas; el 8,1 % lo utiliza, 50,5% lo utiliza a veces, 25,3% casi nunca y el 16,2% casi nunca. La herramienta ofimática Excel es poco utilizada muy poco para realización de tareas por parte de los estudiantes.

4.4 Conocimiento de programación en Excel con Visual Basic

4.4.1 Matriz de frecuencias

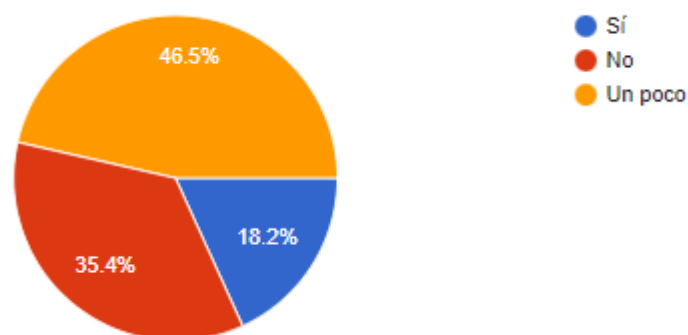
Tabla 4: Matriz de frecuencia ítem 4

Respuesta	Frecuencia f	Porcentaje %
Sí	18	18,2
No	35	35,4
Un poco	46	46,5

Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Gráfica

Ilustración 13: Encuesta a estudiantes ítem 4



Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 4 respecto a la programación en Excel con Visual Basic: 18,2% de los estudiantes tiene conocimiento de como programar con Visual Basic, 46,5% tienen poco conocimiento y el 35,4% no tienen ningún tipo de conocimiento respecto a programación en Excel. Se puede concluir que el conocimiento en programación es muy escaso.

4.5 Uso de herramientas ofimáticas para la evaluación

4.5.1 Matriz de frecuencias

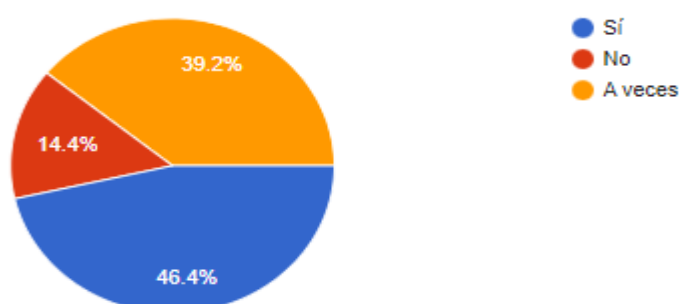
Tabla 5 : Matriz de frecuencia ítem 5

Respuesta	Frecuencia f	Porcentaje %
Sí	45	46,4
No	14	14,4
A veces	38	39,2

Fuente: Elaboración propia

4.5.2 Gráfica

Ilustración 14: Encuesta a estudiantes ítem 5



Fuente: Elaboración propia

En la pregunta cinco y el uso de herramientas tecnológicas para evaluaciones; el 46,4% de los estudiantes las aplican a menudo, 39,2% la usa a veces y el 14,4% no las aplica para sus evaluaciones en el área de Física. Se concluye que la mayoría de estudiantes utilizan o recurren a las herramientas tecnológicas para el desarrollo de sus evaluaciones.

4.6 Metodología aplicada para la enseñanza de la Física

4.6.1 Matriz de frecuencia

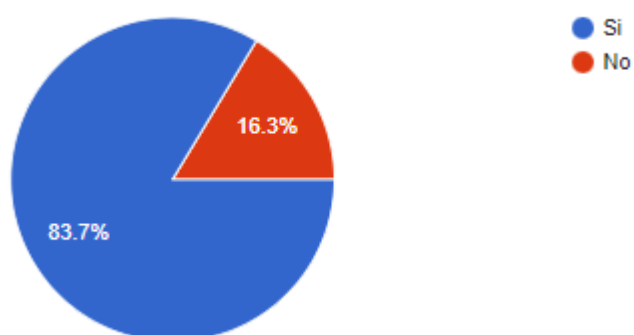
Tabla 6: Matriz de frecuencia ítem 6

Respuesta	Frecuencia f	Porcentaje %
Sí	82	83,7
No	16	16,3

Fuente: Elaboración propia

4.6.2 Gráfica

Ilustración 15: Encuesta a estudiantes ítem 6



Fuente: Elaboración propia

Para la pregunta seis y si los estudiantes consideran que la metodología utilizada para la enseñanza de la Física es la adecuada, el 83,7% están de acuerdo con la manera de impartir clases y la pedagogía utilizada por parte del docente, mientras que el 16,3% no están de acuerdo con la metodología utilizada. En conclusión el proceso de Enseñanza aprendizaje y las herramientas y recursos utilizados en la misma son receptados favorablemente por la gran mayoría de estudiantes.

4.7 Innovación de la enseñanza mediante el uso de materiales audiovisuales y tecnológicos

4.7.1 Matriz de frecuencia

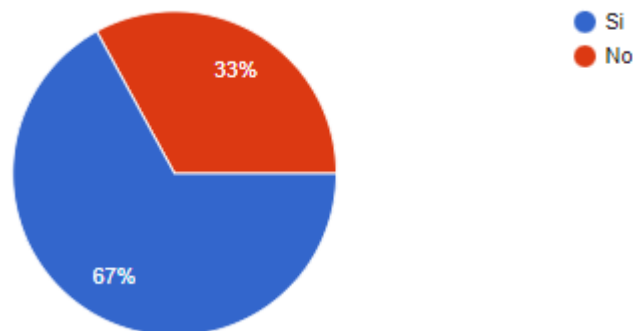
Tabla 7: Matriz de frecuencia ítem 7

Respuesta	Frecuencia f	Porcentaje %
Sí	65	67
No	32	33

Fuente: Elaboración propia

4.7.2 Gráfica

Ilustración 16: Encuesta a estudiantes ítem 7



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la pregunta siete y la innovación de la enseñanza mediante el uso de recursos tecnológicos y audiovisuales; el 67% están de acuerdo que su uso es importante al momento de adquirir un aprendizaje significativo, mientras que el 33% no están de acuerdo en su uso como metodología e innovación en la enseñanza. Esto nos indica que la mayoría de estudiantes consideran que el uso de recursos audiovisuales y tecnológicos enriquece su conocimiento al momento de aplicar lo aprendido en el área de Física.

4.8 Conocimiento acerca de Teorías y Modelos de Aprendizaje

4.8.1 Matriz de frecuencias

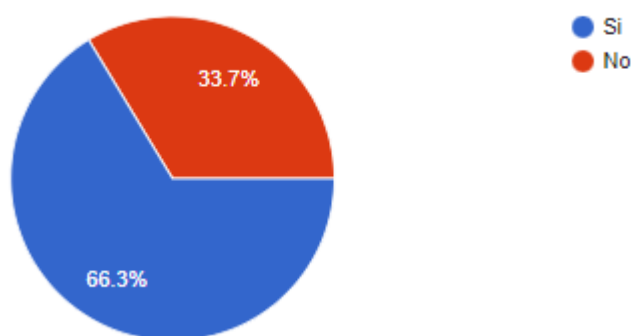
Tabla 8: Matriz de frecuencia ítem 8

Respuesta	Frecuencia f	Porcentaje %
Sí	65	66,3
No	33	33,7

Fuente: Elaboración propia

4.8.2 Gráfica

Ilustración 17: Encuesta a estudiante ítem 8



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la pregunta ocho y el conocimiento sobre Teorías y Modelos de Aprendizaje por parte de los estudiantes encuestados; el 66,3% afirman tener conocimiento acerca del área interrogada, en tanto que el 33,7% no tienen conocimiento alguno. Concluimos que la mayoría de estudiantes tienen noción acerca de las teorías y modelos de Aprendizaje, esto debido a su aplicación en las diferentes asignaturas al momento de ser aplicadas por parte de sus docentes y analizando el entorno de cada estudiantes para su correcta aplicación con el propósito de lograr un aprendizaje significativo en los alumnos.

4.9 Conocimiento de las Inteligencias Múltiples en el proceso de Enseñanza - Aprendizaje.

4.9.1 Matriz de frecuencias

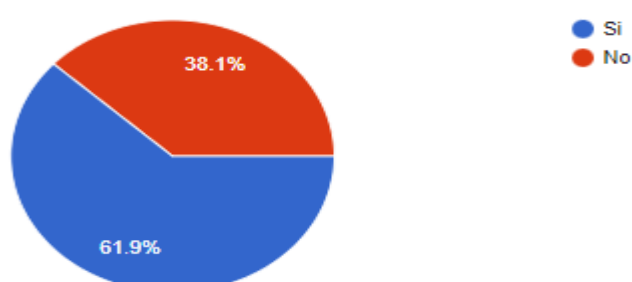
Tabla 9: Matriz de frecuencia ítem 9

Respuesta	Frecuencia f	Porcentaje %
Sí	60	61,9
No	37	38,1

Fuente: Elaboración propia

4.9.2 Gráfica

Ilustración 18: Encuesta a estudiantes ítem 9



Fuente: Elaboración propia

Para la pregunta nueve, el 61,9 % de estudiantes encuestados tiene conocimiento sobre las Inteligencias Múltiples y su aplicación en el proceso de Enseñanza – Aprendizaje, mientras que el 38,1% no tiene ningún tipo de conocimiento sobre el uso de esta metodología de enseñanza. El porcentaje negativo, es un porcentaje considerable que motiva para el desarrollo de la posterior guía metodológica con el propósito que esta herramienta de aprendizaje sea conocida y aplicada por toda la comunidad educativa.

4.10 Aplicación de la caja de herramientas como estrategia metodológica para la enseñanza de la Física

4.10.1 Matriz de frecuencia

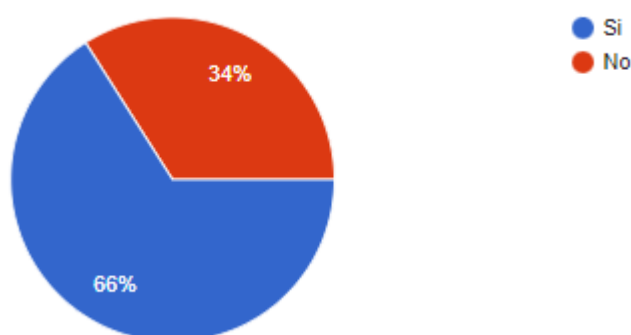
Tabla 10: Matriz de frecuencia ítem 10

Respuesta	Frecuencia f	Porcentaje %
Sí	64	66
No	33	34

Fuente: Elaboración propia

4.10.2 Gráfica

Ilustración 19: Encuesta a estudiantes ítem 10



Fuente: Elaboración propia

En la pregunta diez, sobre la aplicación de la caja de herramientas en el aprendizaje de la Física; el 66% de los alumnos tiene conocimiento y la aplica en la adquisición de aprendizajes en el área de Física, en tanto que el 34% no tiene nociones sobre el funcionamiento y aplicación de esta metodología de aprendizaje. Esta pregunta nos confirma lo acotado en el ítem anterior ya que la caja de herramientas es un instrumento para la aplicación de las Inteligencias Múltiples.

4.11 Conocimiento sobre Metrología y Dinámica

4.11.1 Matriz de frecuencias

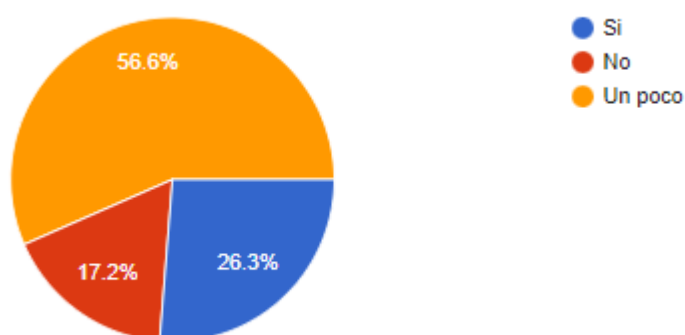
Tabla 11: Matriz de frecuencia ítem 11

Respuesta	Frecuencia f	Porcentaje %
Sí	26	26,3
No	17	17,2
Un poco	56	56,6

Fuente: Elaboración propia

4.11.2 Gráfica

Ilustración 20: Encuesta a estudiantes ítem 11



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, para la pregunta once sobre conocimiento en Metrología y Dinámica; el 26,3% de los alumnos tiene nociones sobre estos temas, el 56,6% tiene poco conocimiento y el 17,2% no tiene ninguna base o ya no recuerda los temas vistos en Física. El porcentaje positivo en mínimo, es decir la guía también servirá para recordar y reforzar los temas propuestos ya que son muy esenciales y sirven como base para la aplicación el área de la Física. Al mismo tiempo servirá como instrumento

de ayuda con una prospección para la Educación Superior de los estudiantes ya sea a nivel de Institutos o Universidades.

Una vez realizada la encuesta a los estudiantes, se puede analizar que la innovación en herramientas pedagógicas es poca al igual que el uso de la tecnología para la adquisición y aplicación de conocimientos en el área de la Física. Es por ello importante sugerir una propuesta didáctica como estrategia de Enseñanza Aprendizaje, con el propósito de alcanzar un conocimiento permanente en los alumnos.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1 Justificación

Es importante considerar y abordar distintos conceptos sobre la definición de una propuesta didáctica:

Según (Méndez, 2012), “La propuesta didáctica para la enseñanza crítica es un instrumento pedagógico y didáctico que surge da la falta de cuestionamientos hacia las consecuencias cognitivas que representa para los alumnos la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación”

En una sociedad que cada vez demanda el uso de las tecnologías es imprescindible el uso de las mismas de la mano con procesos de aprendizaje, con el fin de mejorar el área cognitiva de los alumnos mediante un adecuado flujo de información y su aplicación.

5.2 Descripción de los destinatarios y responsables

La presente propuesta didáctica permitirá a los docentes del área de Física, implementar estrategias innovadoras junto con el uso de herramientas tecnológicas, para facilitar la aplicación de los conocimientos adquiridos y alcanzar el aprendizaje significativo en nuestros estudiantes.

El propósito al aplicar esta propuesta es dejar de lado el aprendizaje tradicionalista y memorista, supliéndolo por una estrategia innovadora donde se apliquen y potencien las diversas inteligencias que poseen los estudiantes mediante el uso de herramientas tecnológicas y virtuales.

5.3 Objetivos de la propuesta didáctica

5.3.1 Objetivo general

- Mejorar el desarrollo de la comprensión en el área de Física bajo el enfoque de las inteligencias múltiples que facilite la adquisición del aprendizaje significativo.

5.3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar a las Inteligencias Múltiples como una herramienta metodológica innovadora que permita la adquisición del aprendizaje significativo en los estudiantes.
- Aplicar los conocimientos de la Física mediante el uso de las herramientas ofimáticas.
- Diseñar la programación en Excel, de forma que interactúen la inteligencia programacional y los aprendizajes de Física.

5.4 Estructura de la propuesta didáctica

5.4.1 Entorno y espacio requerido

La realización de la actividad en esta propuesta didáctica requerirá del uso de herramientas tecnológicas tales como un computador o Tablet. Se podrá realizar tanto dentro de las instituciones, en sus laboratorios de informática o fuera del salón de clase como un trabajo autónomo por parte de los estudiantes pero bajo una guía permanente y retroalimentación continua por parte del docente.

5.4.2 Estrategia de implementación

La propuesta será utilizada para todo tipo de instituciones educativas incluso instituciones de educación superior, ya que cuenta con un fin proyectivo para carreras de ingeniería o técnicas, donde se requiere el uso y aplicación de la Física, con el propósito de mejorar la adquisición de conocimientos y su aplicación en la vida diaria de los estudiantes.

5.4.2.1 Diseño de la propuesta

Para el diseño y desarrollo de la propuesta didáctica se recomiendan los siguientes pasos previos a la selección de actividades:

- El docente selecciona el bloque y la destreza a desarrollar en el área de Física.
- A continuación desarrolla una lista de actividades donde se involucren las inteligencias múltiples junto con las TIC con el fin de desarrollar la destreza y su posterior reflexión o evaluación. El docente elige la actividad o actividades que considere adecuadas para alcanzar la destreza y el aprendizaje significativo.
- Cada actividad y de evaluación seleccionada contará con su articulación mediante el uso y aplicación en la herramienta ofimática.

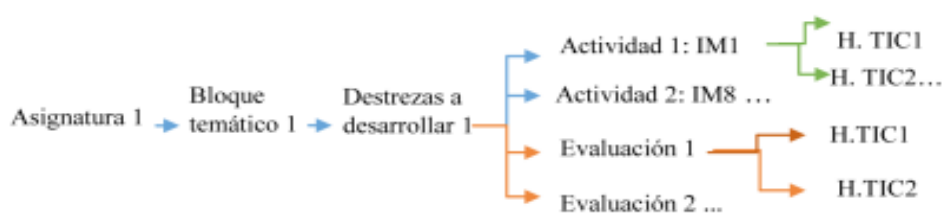


Ilustración 21: Planificación para la aplicación de la guía TIC – IM. (Garzón, 2016).

Una vez realizadas las recomendaciones, el siguiente paso es escoger la actividad o actividades a desarrollar, para ello se plantean los siguientes pasos:

- Activar los conocimientos previos del estudiante, mediante la fundamentación teórica. Se recomienda utilizar rutinas del pensamiento.
- Desarrollar la actividad, describiendo cada uno de los procesos empleados.
- Observar, tabular e interpretar tablas y gráficos en el caso de ser necesario, esto para el registro de valores en el programa.
- Utilizar correctamente las fórmulas matemáticas en la aplicación del tema escogido.
- Realizar la reflexión mediante una autoevaluación. Se sugiere utilizar la escalera de la metacognición.

Propuesta didáctica

Asignatura: Física

Curso: 3ro BGU

Bloque: 3ro

Tema: Dinámica

Subtema: Dinámica de fluidos

Clase: Regímenes o tipo de flujo

Destreza: Los estudiantes podrán adquirir y desarrollar los conocimientos con el fin de comprender un área de estudio que parte como base de la educación secundaria, y que implica su abordaje para entender los fenómenos presentes en la vida cotidiana y su posterior sustentación científica en estudios de educación superior.

Desarrollo

Motivación: La actividad de motivación consiste en utilizar la herramienta virtual Padlet, donde cada estudiante escribe aquellas cosas que valoran de ellos, aquello que saben hacer bien y sus mejores cualidades en el trato con los demás.

A continuación deben pensar cómo podrían ayudar y que pueden ofrecer a sus compañeros. Proponer a los demás estudiantes que valoren esas propuestas y emitan sus comentarios.

Objetivo: Conocer los fenómenos hidráulicos y su aplicación de manera útil, sencilla, concreta y precisa, con conocimiento de causa y sentido común.

Temas para tratar y aplicar:

- Metrología
- Caudal y ecuación de continuidad
- Viscosidad
- Número de Reynolds

Aplicación de la rutina del pensamiento

Rutina del pensamiento: Conectar, ampliar, desafiar.

El propósito de esta rutina es activar los conocimientos previos de los alumnos posteriormente ampliar sus conocimientos con el desarrollo de la clase y por ultimo desafiar a realizar situaciones cotidianas más allá de una clase teórica.

Actividades

Actividad 1. Inicio de la programación

Para ello abriremos Excel e iremos a Desarrollador, posteriormente abriremos el editor de Visual Basic como se detalla a continuación:

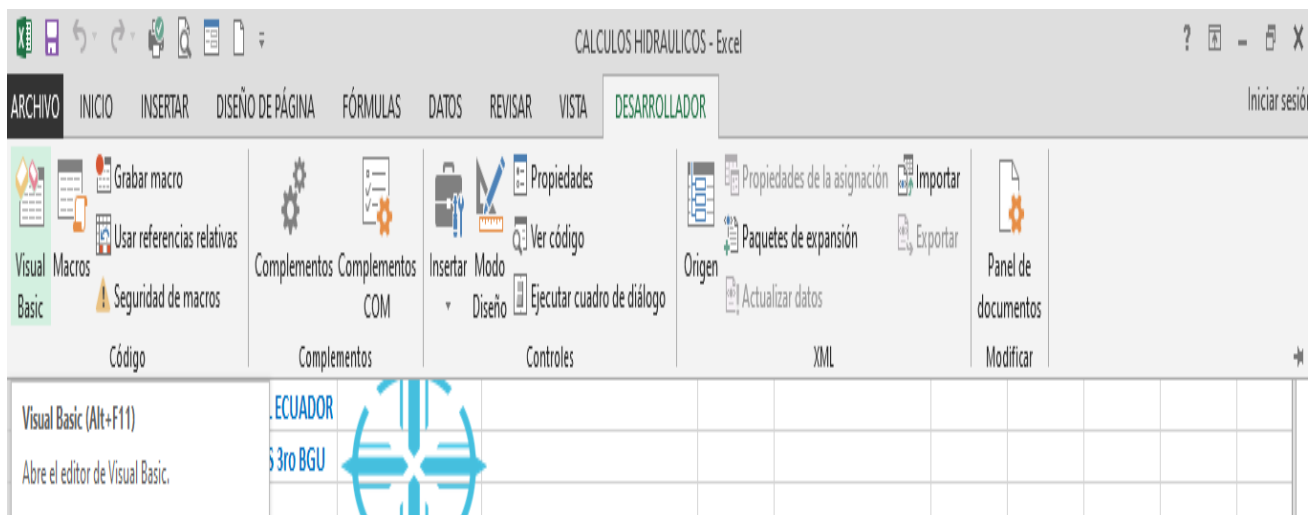


Ilustración 22: Inicio de la programación. (Elaboración propia).

Código utilizado en el programa:

```
Sub calculo_factor_de_friccion()
Dim num_reynolds As Single
Dim rug As Single
Dim dia As Double
Dim grad As Single
Dim a As String
Dim tempF As String
Dim caudal As Double
Dim area As Single
Dim veloc As Single
Dim visco As Single
Dim Material As String
Dim b As Double

Cells.Clear

Range("A2").Value = "PROGRAMACIÓN DINÁMICA DE FLUIDOS"
Range("a2").Font.Bold = True
Range("a5").Value = "ANDRÉS DÍAZ"
Range("a5").Font.Bold = True
Range("A8").Value = "SI DESEA INGRESAR EL VALOR DEL CAUDAL EN BARRILES POR DIA INGRESE BPD, EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO "
Range("a8").Font.Bold = True
Range("A9").Value = "EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL CAUDAL"
Range("a10").Value = "EL VALOR DEL CAUDAL ES"
caudal = InputBox("Escoja el valor" & Chr(13) & "1. BPD" & Chr(13) & "2. M3" & Chr(13), "Ingreso de datos")
```

Ilustración 23: Código de programación. (Elaboración propia)

Reflexión: Cuestionar en los estudiantes la importancia del uso de las herramientas ofimáticas.

Actividad 2. Metrología, Transformación de unidades

En esta actividad activamos los conocimientos previos desarrollados al estudiar Metrología y aplicándolo al tema tratado, en este caso el caudal.

Se trata de transformar las unidades de un caudal ingresado al sistema, para ello partimos de la explicación antes estudiada en el apartado de transformación de unidades en Metrología:

Ejemplo:

Transformar $10 \frac{m^3}{s}$ a BPD (barriles por día)

Así tenemos:

$$0,1 \frac{m^3}{s} * \frac{1000 L}{m^3} * \frac{1 galón}{3,785 L} * \frac{1 barril}{42 galones} * \frac{86400 segundos}{1 día} = 54350 \text{ barriles por día}$$

Partiendo de esta explicación o recordatorio con los estudiantes, utilizaremos las fórmulas correspondientes y las ingresaremos en el código de la programación con sus respectivos comandos como se indica a continuación:

```
Range("B10").Value = caudal
Range("C10").Value = "BPD"
CAUDALM3 = (caudal * 42 * 3.785) / (1000 * 86400)
Range("B11").Value = CAUDALM3
Range("C11").Value = "m^3/s"

ElseIf caudal = "2" Then
Range("B9").Value = "M3"
CAUDALM3 = InputBox("Ingresar el caudal" & Chr(13) & ("en Metros Cúbicos por Segundo"), "Ingreso de datos")
Range("B10").Value = CAUDALM3
Range("C10").Value = "m^3/s"
caudal = (CAUDALM3 * 1000 * 86400) / (3.785 * 42)
Range("B11").Value = caudal
Range("C11").Value = "BPD"
End If

MsgBox "El caudal es igual a " & CAUDALM3
```

Ilustración 24: Código de programación (Elaboración propia).

De la misma manera utilizamos las transformaciones y cálculos correspondientes al momento de ingresar valores para el diámetro:

```

Range("A13").Value = "SI DESEA INTRODUCIR EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN PULGADAS INGRESE PLG EN METROS INGRESE M"
Range("a13").Font.Bold = True
Range("A14").Value = "EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL DIAMETRO"
Range("a15").Value = "VALOR DEL DIAMETRO ES"
dia = InputBox("Escoja el valor" & Chr(13) & "1. PLG" & Chr(13) & "2. M" & Chr(13), "Ingreso de datos")
If dia = "1" Then
Range("B14").Value = "PLG"
dia = InputBox("Ingresar el diametro" & Chr(13) & ("en pulgadas"), "Ingreso de datos")
Range("b15").Value = dia
Range("c15").Value = "Pulgadas"
DIAMETROM = dia * 0.0254
Range("b16").Value = DIAMETROM
Range("c16").Value = "Metros"

ElseIf dia = "2" Then
Range("B14").Value = "M"
DIAMETROM = InputBox("Ingresar el diametro" & Chr(13) & ("en metros"), "Ingreso de datos")
Range("b15").Value = DIAMETROM
Range("c15").Value = "Metros"
dia = DIAMETROM / 0.0254
Range("b16").Value = dia
Range("c16").Value = "Pulgadas"
End If
MsgBox "El diametro es igual a " & DIAMETROM

```

Ilustración 25: Código de programación (Elaboración propia).

Reflexión: Escalera de la metacognición



Ilustración 26: Escalera de la metacognición. (es.liveworksheets.com/lj1478702sv)

Actividad 3: Aplicación de las fórmulas para cálculos básicos

Las formulas son ya conocidas por los estudiantes en sus aprendizajes previos, de todas maneras se deben detallar como una retroalimentación:

Sección de la tubería:

$$\text{Área} = \frac{\pi D^2}{4}, \text{ donde:}$$

D= Diámetro de la tubería

Velocidad del fluido:

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{Caudal}}{\text{Área}}$$

Ahora ingresamos esas fórmulas con sus comandos correspondientes como se indica a continuación en el código de la programación:

```
Range("a18").Value = "LA SECCION DE LA TUBERIA ES"
area = (WorksheetFunction.Pi() * DIAMETROM * DIAMETROM) / 4
Range("b18").Value = area
Range("c18").Value = "m2"
MsgBox "LA SECCION DE LA TUBERIA ES " & Range("B18")

Range("a19").Value = "LA VELOCIDAD DEL FLUIDO EN LA TUBERIA ES"
veloc = (CAUDALM3 / area)
Range("B19").Value = veloc
Range("c19").Value = "m/s"
MsgBox "LA VELOCIDAD DEL FLUIDO EN LA TUBERIA ES " & Range("B19")

Range("a20").Value = "EL GRADO API DEL FLUIDO ES"

Do
grad = InputBox("Ingrese la densidad API", "Ingreso Unidades")
If grad < 12 And grad > 40 Then
grad = InputBox("Ingrese nuevamente la densidad API, esta fuera de rango", "Ingreso valor")
End If
Loop Until grad >= 12 And grad <= 40
Range("b20").Value = grad
Range("c20").Value = "API"
```

Ilustración 27: Código de programación (Elaboración Propia).

Actividad 4. Transformación de unidades de Temperatura y cálculo de viscosidad

Partimos de los conceptos estudiados en temperatura y su transformación a las diferentes unidades, así tenemos:

```

Range("A21").Value = "SI DESEA INTRODUCIR LA TEMPERATURA EN GRADOS CENTIGRADOS INGRESE CENT, EN GRADOS FARENHEIT INGRESE F"
Range("a21").Font.Bold = True
Range("A22").Value = "EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR LA TEMPERATURA"
Range("a23").Value = "LA TEMPERATURA DEL FLUIDO ES"
Do
a = InputBox("INGRESE LAS UNIDADES DE TEMPERATURA" & Chr(13) & "1 CENTIGRADOS" & Chr(13) & "2 FARENHEIT", "Ingreso Unidades")
If a > 2 Then
MsgBox "SOLO VALORES PARA 1 O 2"
MsgBox "INGRESE NUEVAMENTE EL VALOR ENTERO CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD DE TEMPERATURA"
End If
Loop Until a = 1 Or a = 2
If a = 1 Then
CENTIGRADOS = InputBox("Ingresar la temperatura" & Chr(13) & ("En grados Centigrados"), "Ingreso de datos")
Range("B22").Value = CENTIGRADOS
Range("C22").Value = "Centigrados"
FARENHEIT = (CENTIGRADOS * 9 / 5) + 32
Range("B23").Value = FARENHEIT
Range("C23").Value = "Fahrenheit"
ElseIf a = 2 Then
FARENHEIT = InputBox("Ingresar la temperatura" & Chr(13) & ("En grados Fahrenheit"), "Ingreso de datos")
Range("B23").Value = FARENHEIT
Range("C23").Value = "Fahrenheit"
CENTIGRADOS = (FARENHEIT - 32) * 5 / 9
Range("B22").Value = CENTIGRADOS
Range("C22").Value = "Centigrados"
End If

```

Ilustración 28: Código de programación (Elaboración Propia).

Una vez calculada la temperatura, recurrimos a la gráfica de viscosidad vs temperatura de los diferentes fluidos con el fin de programar y calcular la viscosidad:

A continuación se presenta la gráfica:

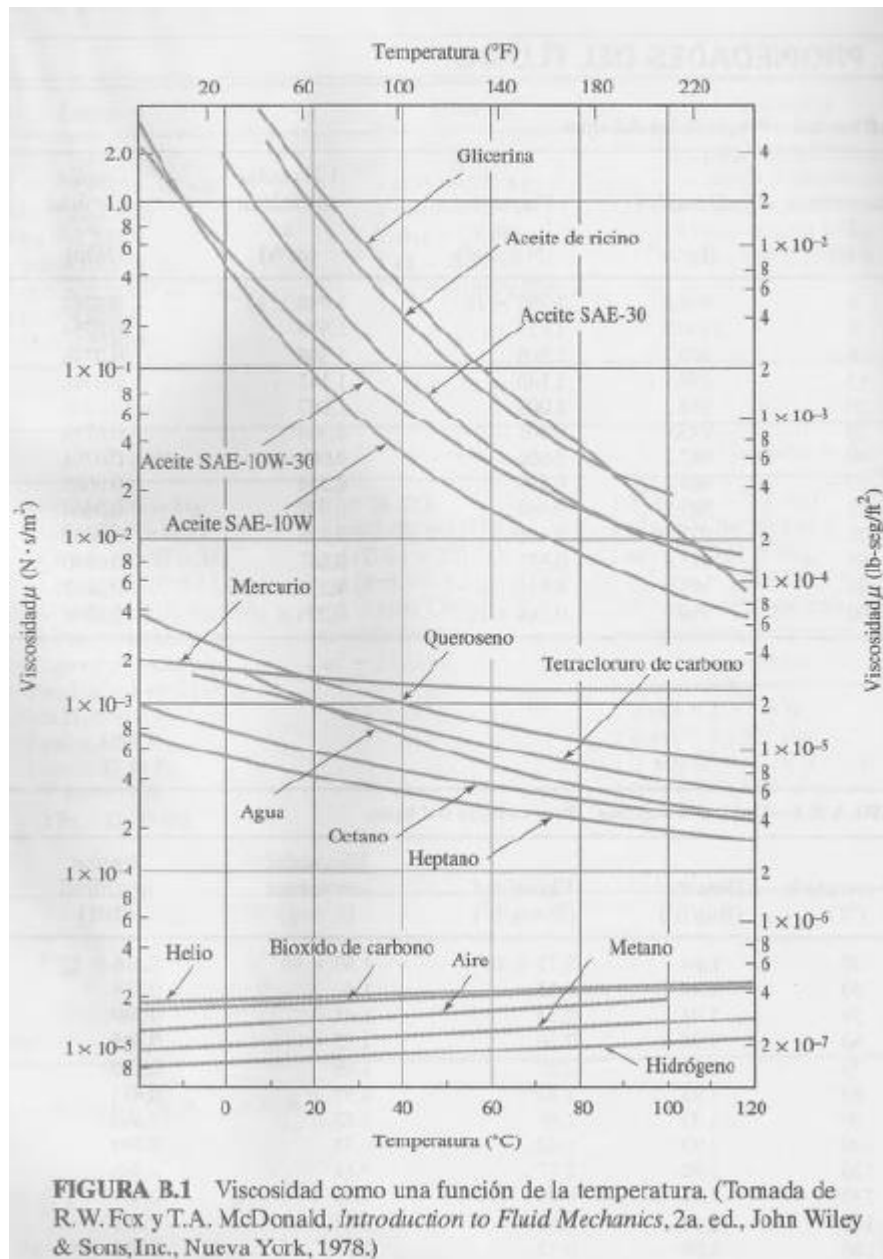


Ilustración 29: Viscosidad en función de la temperatura. (McDonald, *Introductions to Fluid Mechanics*, 1978).

Es aquí donde ponemos en práctica los pasos previamente indicados, el paso que menciona sobre la lectura e interpretación de gráficos y tablas. Luego, seguimos con la programación utilizando detalladamente los comandos como se indica a continuación

```

Range("a25").Value = "LA VISCOSIDAD CINEMATICA DEL FLUIDO ES"
If grad = 12 And CENTIGRADOS >= 40 And CENTIGRADOS <= 60 Then
visco = (6 * (CENTIGRADOS) ^ 2) - (720 * CENTIGRADOS) + 22200
Range("B25").Value = visco
End If
If grad = 12 And CENTIGRADOS >= 70 And CENTIGRADOS <= 90 Then
visco = (0.25 * (CENTIGRADOS) ^ 2) - (51.5 * CENTIGRADOS) + 2710
Range("B25").Value = visco
End If
If grad = 12 And CENTIGRADOS >= 110 And CENTIGRADOS <= 130 Then
visco = (0.01 * (CENTIGRADOS) ^ 2) - (3.2 * CENTIGRADOS) + 276
Range("B25").Value = visco
End If
If grad = 12 And CENTIGRADOS >= 140 And CENTIGRADOS <= 150 Then
visco = (-0.5 * CENTIGRADOS) + 89
Range("B25").Value = visco
End If

If grad = 40 And CENTIGRADOS >= -30 And CENTIGRADOS <= -10 Then
visco = (0.008 * (CENTIGRADOS) ^ 2) + (0.02 * CENTIGRADOS) + 5.2
Range("B25").Value = visco
End If
If grad = 40 And CENTIGRADOS >= 0 And CENTIGRADOS <= 10 Then
visco = (0.0025 * (CENTIGRADOS) ^ 2) - (0.115 * CENTIGRADOS) + 4.4
Range("B25").Value = visco
End If
Range("B25").Value = visco
Range("c25").Value = "Centistokes"
MsgBox "LA VISCOSIDAD CINEMATICA DEL FLUIDO ES " & visco

```

Ilustración 30: Código de programación (Elaboración Propia).

Reflexión: Cuestionar la importancia de la lectura e interpretación de gráficas y tablas en los estudiantes.

Actividad final: Cálculo del Número de Reynolds (Tipos de flujo).

Para esta parte final debemos aplicar la formula estudiada en la fundamentación teorica para determinar el régimen de flujo:

Aplicamos la fórmula del Número de Reynolds:

$$NR = \frac{\rho v d}{u}$$

Donde:

ρ : densidad del fluido

v = velocidad a la que se transporta el fluido

d = Diámetro de la tubería

u = viscosidad del fluido

```
Range("A26").Value = "EL NUMERO DE REYNOLDS ES"  
num_reynolds = (veloc * DIAMETROM) / (visco / 100 ^ 3)  
Range("B26").Value = num_reynolds  
If Range("b26") > 4000 Then  
Range("c26") = "Flujo Turbulento"  
ElseIf Range("b26") > 2000 And Range("b26") < 4000 Then  
Range("c26") = "Flujo de Transición"  
ElseIf Range("b26") <= 2000 Then  
Range("c26") = "Flujo Laminar"  
End If  
MsgBox "El Numero de Reynolds es " & Range("B26")
```

Ilustración 31: Código de programación (Elaboración Propia).

Para finalizar y una vez realizada la programación, solo resta ejecutar la Macro. Para ello damos click en el icono Play como se muestra a continuación:

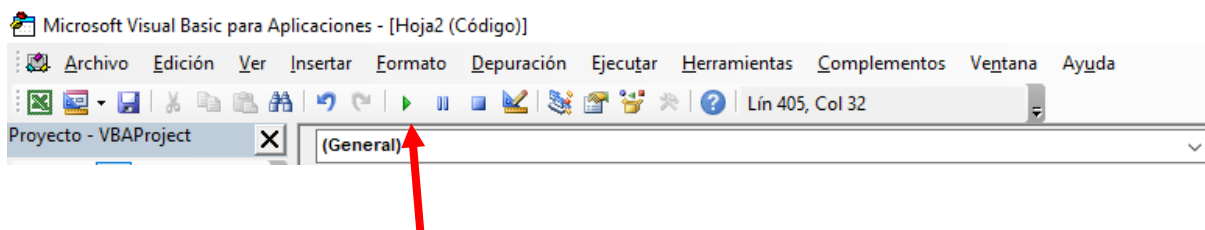


Ilustración 32: Interfaz de ejecución del programa (Elaboración Propia).

Se presenta la interfaz de ingreso de datos para los diferentes parámetros y como se presentan en la hoja de Excel:

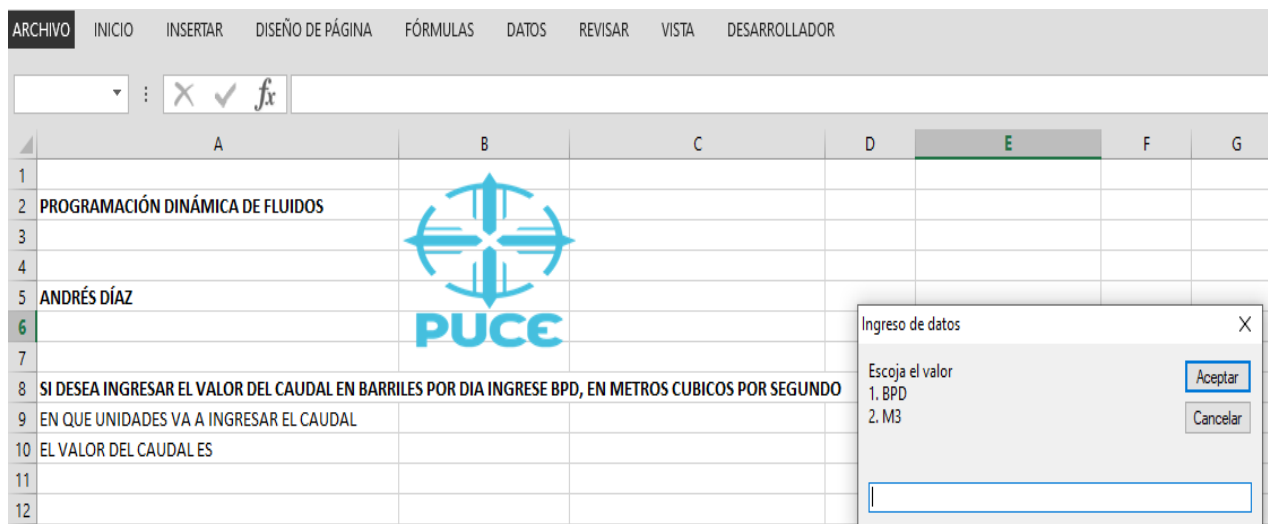


Ilustración 33: Interfaz de ejecución (Elaboración Propia).

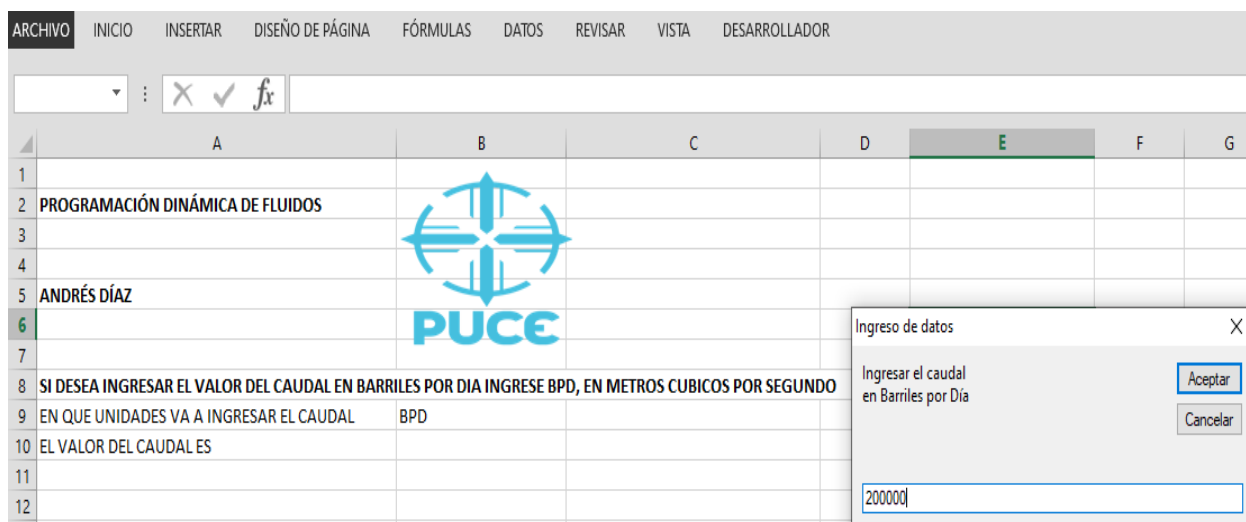


Ilustración 34: Interfaz de ejecución (Elaboración Propia).

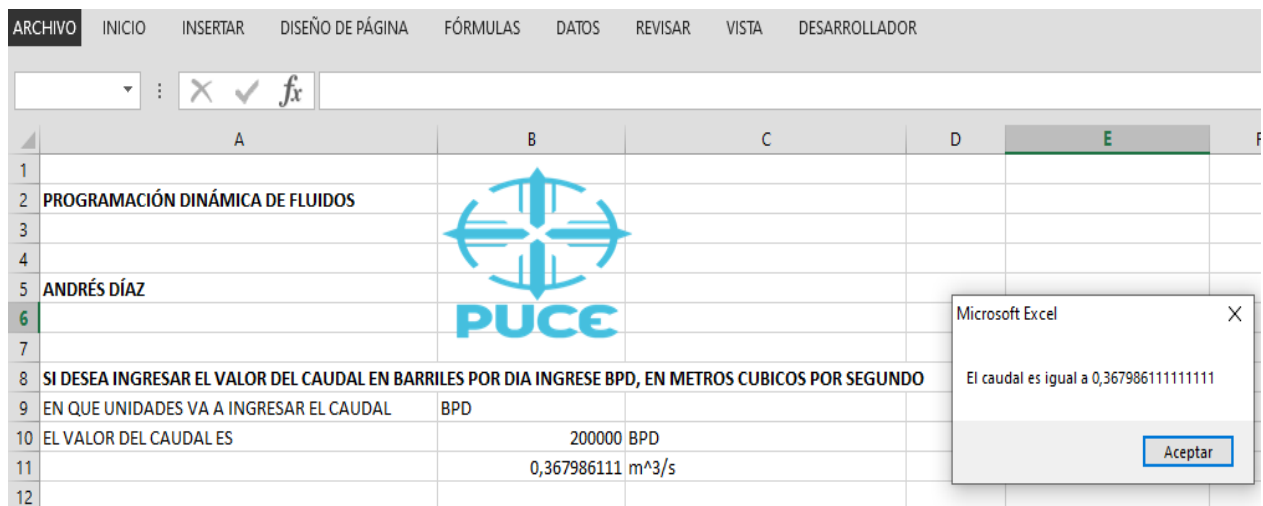


Ilustración 35: Interfaz de ejecución. (Elaboración Propia).

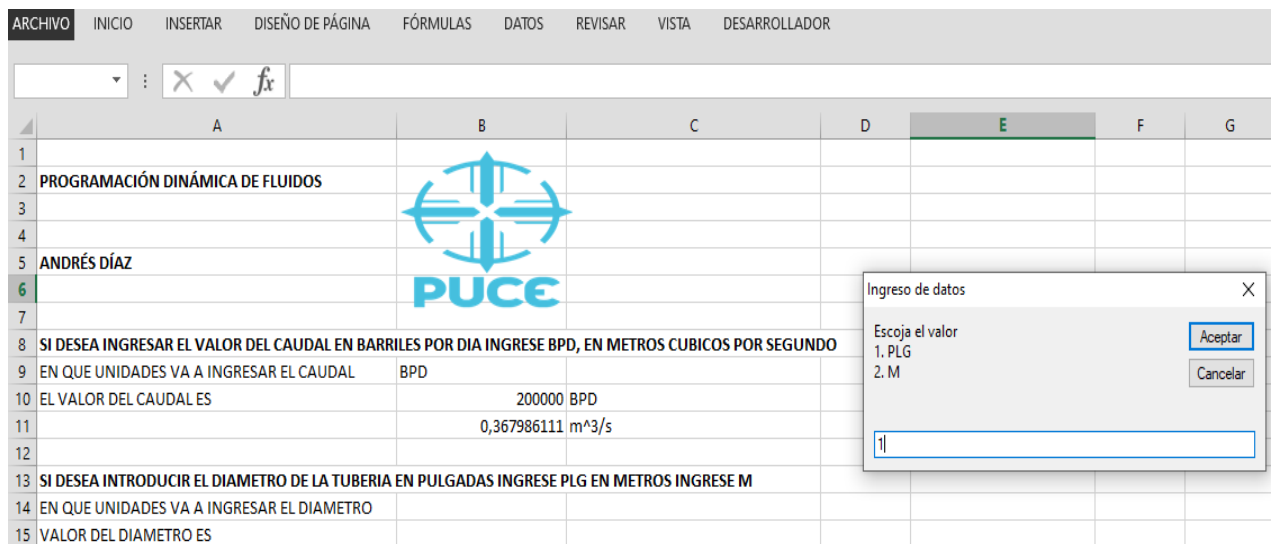


Ilustración 36: Interfaz de ejecución. (Elaboración Propia).

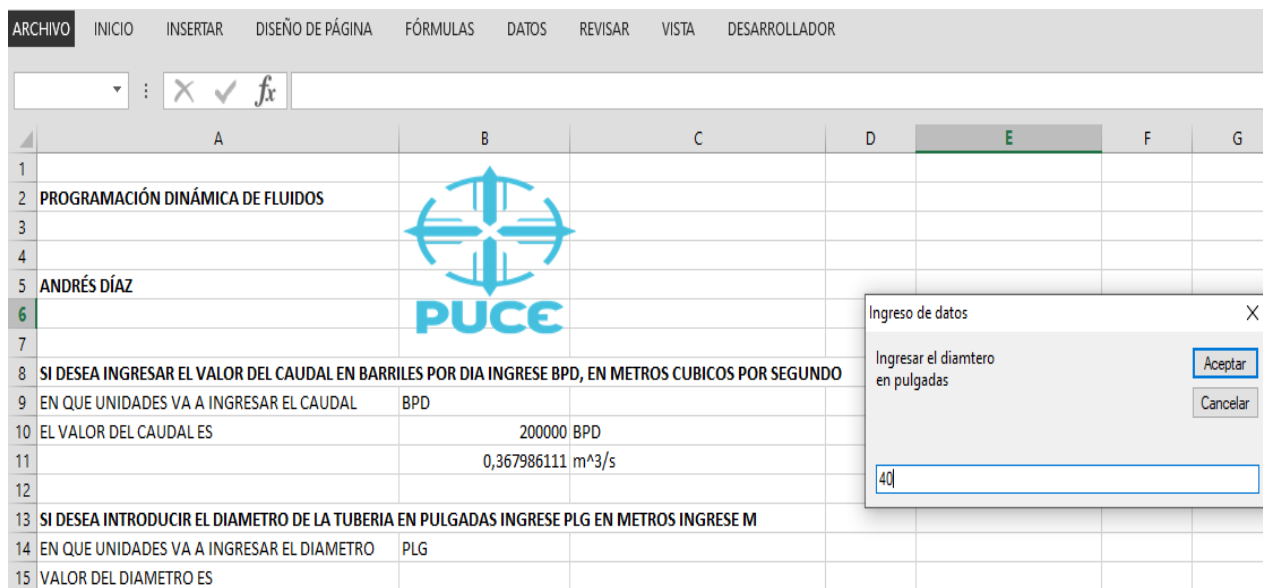


Ilustración 37: Interfaz de ejecución. (Elaboración Propia).

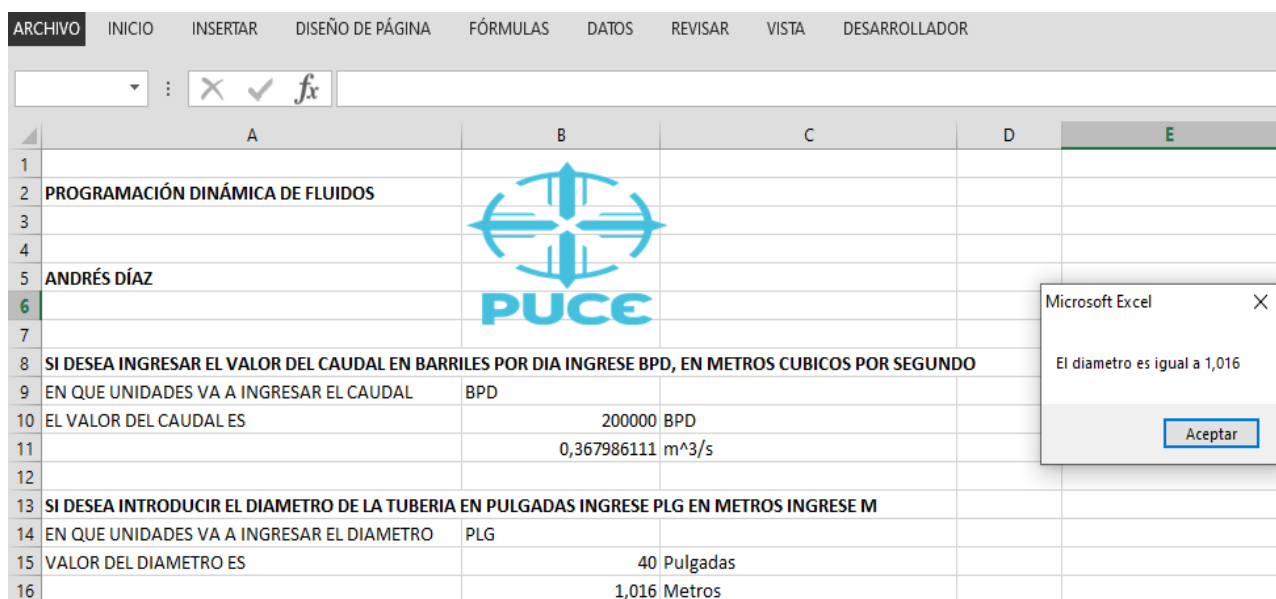


Ilustración 38: Interfaz de ejecución (Elaboración Propia).

Microsoft Excel interface showing a spreadsheet for fluid dynamics calculations. The spreadsheet is titled "PROGRAMACIÓN DINÁMICA DE FLUIDOS" and includes the PUCE logo. The user has entered the following data:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	PROGRAMACIÓN DINÁMICA DE FLUIDOS						
3							
4							
5	ANDRÉS DÍAZ						
6							
7							
8	SI DESEA INGRESAR EL VALOR DEL CAUDAL EN BARRILES POR DIA INGRESE BPD, EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO						
9	EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL CAUDAL	BPD					
10	EL VALOR DEL CAUDAL ES	200000 BPD					
11		0,367986111 m ³ /s					
12							
13	SI DESEA INTRODUCIR EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN PULGADAS INGRESE PLG EN METROS INGRESE M						
14	EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL DIAMETRO	PLG					
15	VALOR DEL DIAMETRO ES	40 Pulgadas					
16		1,016 Metros					
17							
18	LA SECCION DE LA TUBERIA ES	0,810731947 m ²					

A pop-up dialog box titled "Microsoft Excel" displays the calculated value: "LA SECCION DE LA TUBERIA ES 0,81073194722028". The dialog box includes an "Aceptar" button.

Ilustración 39: Interfaz de ejecución. (Elaboración Propia).

Microsoft Excel interface showing the same spreadsheet as in Illustración 39, but with additional calculations. The user has entered the following data:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	PROGRAMACIÓN DINÁMICA DE FLUIDOS						
3							
4							
5	ANDRÉS DÍAZ						
6							
7							
8	SI DESEA INGRESAR EL VALOR DEL CAUDAL EN BARRILES POR DIA INGRESE BPD, EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO						
9	EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL CAUDAL	BPD					
10	EL VALOR DEL CAUDAL ES	200000 BPD					
11		0,367986111 m ³ /s					
12							
13	SI DESEA INTRODUCIR EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN PULGADAS INGRESE PLG EN METROS INGRESE M						
14	EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL DIAMETRO	PLG					
15	VALOR DEL DIAMETRO ES	40 Pulgadas					
16		1,016 Metros					
17							
18	LA SECCION DE LA TUBERIA ES	0,810731947 m ²					
19	LA VELOCIDAD DEL FLUIDO EN LA TUBERIA ES	0,453893691 m/s					

A pop-up dialog box titled "Microsoft Excel" displays the calculated value: "LA VELOCIDAD DEL FLUIDO EN LA TUBERIA ES 0,453893691301346". The dialog box includes an "Aceptar" button.

Ilustración 40: Interfaz de ejecución (Elaboración Propia).

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA DESARROLLADOR

PROGRAMACIÓN DINÁMICA DE FLUIDOS

ANDRÉS DÍAZ

PUCE

SI DESEA INGRESAR EL VALOR DEL CAUDAL EN BARRILES POR DIA INGRESE BPD, EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO

EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL CAUDAL BPD

EL VALOR DEL CAUDAL ES 200000 BPD
0,367986111 m³/s

SI DESEA INTRODUCIR EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN PULGADAS INGRESE PLG EN METROS INGRESE M

EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL DIAMETRO PLG

VALOR DEL DIAMETRO ES 40 Pulgadas
1,016 Metros

LA SECCION DE LA TUBERIA ES 0,810731947 m²

LA VELOCIDAD DEL FLUIDO EN LA TUBERIA ES 0,453893691 m/s

EL GRADO API DEL FLUIDO ES

Ingreso Unidades

Ingrese la densidad API

Aceptar Cancelar

30

Ilustración 41: Interfaz de ejecución (Elaboración Propia).

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA DESARROLLADOR

PROGRAMACIÓN DINÁMICA DE FLUIDOS

ANDRÉS DÍAZ

PUCE

SI DESEA INGRESAR EL VALOR DEL CAUDAL EN BARRILES POR DIA INGRESE BPD, EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO

EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL CAUDAL BPD

EL VALOR DEL CAUDAL ES 200000 BPD
0,367986111 m³/s

SI DESEA INTRODUCIR EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN PULGADAS INGRESE PLG EN METROS INGRESE M

EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL DIAMETRO PLG

VALOR DEL DIAMETRO ES 40 Pulgadas
1,016 Metros

LA SECCION DE LA TUBERIA ES 0,810731947 m²

LA VELOCIDAD DEL FLUIDO EN LA TUBERIA ES 0,453893691 m/s

EL GRADO API DEL FLUIDO ES 30 API

SI DESEA INTRODUCIR LA TEMPERATURA EN GRADOS CENTIGRADOS INGRESE CENT, EN GRADOS FARENHEIT INGRESE F

EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR LA TEMPERATURA

LA TEMPERATURA DEL FLUIDO ES

Ingreso Unidades

INGRESE LAS UNIDADES DE TEMPERATURA
1 CENTIGRADOS
2 FARENHEIT

Aceptar Cancelar

1

Ilustración 42: Interfaz de ejecución (Elaboración Propia).

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA DESARROLLADOR

PROGRAMACIÓN DINÁMICA DE FLUIDOS

ANDRÉS DÍAZ

PUCE

SI DESEA INGRESAR EL VALOR DEL CAUDAL EN BARRILES POR DIA INGRESE BPD, EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO

EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL CAUDAL BPD

EL VALOR DEL CAUDAL ES 200000 BPD

0,367986111 m³/s

SI DESEA INTRODUCIR EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN PULGADAS INGRESE PLG EN METROS INGRESE M

EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL DIAMETRO PLG

VALOR DEL DIAMETRO ES 40 Pulgadas

1,016 Metros

LA SECCION DE LA TUBERIA ES 0,810731947 m²

LA VELOCIDAD DEL FLUIDO EN LA TUBERIA ES 0,453893691 m/s

EL GRADO API DEL FLUIDO ES 30 API

SI DESEA INTRODUCIR LA TEMPERATURA EN GRADOS CENTIGRADOS INGRESE CENT, EN GRADOS FARENHEIT INGRESE F

EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR LA TEMPERATURA

LA TEMPERATURA DEL FLUIDO ES

Ingreso de datos

Ingresar la temperatura
En grados Centigrados

Aceptar Cancelar

80

Ilustración 43: Interfaz de ejecución (Elaboración Propia).

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA DESARROLLADOR

PROGRAMACIÓN DINÁMICA DE FLUIDOS

ANDRÉS DÍAZ

PUCE

SI DESEA INGRESAR EL VALOR DEL CAUDAL EN BARRILES POR DIA INGRESE BPD, EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO

EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL CAUDAL BPD

EL VALOR DEL CAUDAL ES 200000 BPD

0,367986111 m³/s

SI DESEA INTRODUCIR EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN PULGADAS INGRESE PLG EN METROS INGRESE M

EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL DIAMETRO PLG

VALOR DEL DIAMETRO ES 40 Pulgadas

1,016 Metros

LA SECCION DE LA TUBERIA ES 0,810731947 m²

LA VELOCIDAD DEL FLUIDO EN LA TUBERIA ES 0,453893691 m/s

EL GRADO API DEL FLUIDO ES 30 API

SI DESEA INTRODUCIR LA TEMPERATURA EN GRADOS CENTIGRADOS INGRESE CENT, EN GRADOS FARENHEIT INGRESE F

EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR LA TEMPERATURA 80 Centigrados

LA TEMPERATURA DEL FLUIDO ES 176 Farenheit

LA VISCOSIDAD CINEMATICA DEL FLUIDO ES 3,299999952 Centistokes

Microsoft Excel

LA VISCOSIDAD CINEMATICA DEL FLUIDO ES 3,3

Aceptar

Ilustración 44: Interfaz de ejecución (Elaboración Propia).

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA DESARROLLADOR

	A	B	C	D	E	F
1						
2	PROGRAMACIÓN DINÁMICA DE FLUIDOS					
3						
4						
5	ANDRÉS DÍAZ					
6						
7						
8	SI DESEA INGRESAR EL VALOR DEL CAUDAL EN BARRILES POR DIA INGRESE BPD, EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO					
9	EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL CAUDAL	BPD				
10	EL VALOR DEL CAUDAL ES	200000 BPD				
11		0,367986111 m ³ /s				
12						
13	SI DESEA INTRODUCIR EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN PULGADAS INGRESE PLG EN METROS INGRESE M					
14	EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR EL DIAMETRO	PLG				
15	VALOR DEL DIAMETRO ES	40 Pulgadas				
16		1,016 Metros				
17						
18	LA SECCION DE LA TUBERIA ES	0,810731947 m ²				
19	LA VELOCIDAD DEL FLUIDO EN LA TUBERIA ES	0,453893691 m/s				
20	EL GRADO API DEL FLUIDO ES	30 API				
21	SI DESEA INTRODUCIR LA TEMPERATURA EN GRADOS CENTIGRADOS INGRESE CENT, EN GRADOS FARENHEIT INGRESE F					
22	EN QUE UNIDADES VA A INGRESAR LA TEMPERATURA	80 Centigrados				
23	LA TEMPERATURA DEL FLUIDO ES	176 Farenheit				
24						
25	LA VISCOSIDAD CINEMATICA DEL FLUIDO ES	3,299999952 Centistokes				
26	EL NUMERO DE REYNOLDS ES	139744,2344 Flujo Turbulento				

Microsoft Excel

El Numero de Reynolds es 139744,234375

Aceptar

Ilustración 45: Interfaz final de ejecución (Elaboración Propia).

De esta manera damos por finalizadas las actividades y de la misma forma la propuesta de esta guía metodológica con el propósito que su utilización sirva para fomentar el uso de las herramientas ofimática y virtuales con el propósito de adquirir el aprendizaje significativo, pero que además sirva como una herramienta para los estudiantes en sus estudios superiores y se llegue a la comprensión detallada de los fenómenos de la naturaleza.

CONCLUSIONES

- En la actualidad es imprescindible el uso de herramientas ofimáticas y virtuales articuladas con metodologías de pedagogía innovadoras tales como destrezas y rutinas del pensamiento que faciliten la comprensión y adquisición de nuevos aprendizajes y su aplicación en situaciones de la vida cotidiana tanto a nivel académico, social y profesional.
- El uso y manejo responsable de las TIC contribuirá a generar nuevas competencias en los estudiantes ante los retos y exigencias que presentan las profesiones actuales, en un mundo que exige una constante evolución y actualización académica.
- En el estudio, análisis y comprensión de las Ciencias Exactas y los fenómenos de la naturaleza es imprescindible la presencia de tablas y gráficas que nos permitan interpretar ciertos comportamientos y llevarlos a la práctica mediante aplicaciones tecnológicas
- El aprendizaje significativo se lo adquiere mediante la activación de conocimientos previos y la identificación del contexto estudiantil, con el propósito de seleccionar el modelo pedagógico adecuado según las necesidades. De esta manera activamos los procesos cognitivos de los estudiantes y los preparamos para la adquisición de nuevos aprendizajes.
- La implantación de nuevas metodologías de aprendizaje enfocadas a potenciar las habilidades de los estudiantes tales como las Inteligencias Múltiples tal como la Lógico Matemática permitirán que exploten el razonamiento con el fin de comprender los distintos fenómenos físicos y su relación con la Matemática.
- La oportuna utilización de la propuesta didáctica facilitará la adquisición de aprendizajes significativos y su aplicación mediante el uso de herramientas ofimáticas y virtuales que desarrollen nuevas competencias en los estudiantes.

RECOMENDACIONES

- Utilizar la propuesta didáctica en la enseñanza de la Física mediante la innovación de herramientas metodológicas y su articulación con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación.
- Identificar el contexto de cada uno de los estudiantes con el propósito de seleccionar el modelo pedagógico adecuado según sus necesidades. De la misma forma al analizarlo podemos contribuir a explotar las habilidades mediante el aprendizaje cooperativo y una constante retroalimentación por parte del docente y lo compañeros de clase que tengan un mayor dominio del tema.
- Potenciar las otras Inteligencias Múltiples tal como la Lógico Matemática mediante actividades articuladas que exploten el razonamiento de los estudiantes con el fin de comprender los distintos fenómenos físicos y su relación con la Matemática.
- Analizar el contexto de cada estudiante a fin de proponer un modelo pedagógico adecuado y alcanzar el aprendizaje significativo mediante la activación de los conocimientos previos y un trabajo cooperativo por parte de alumnos y docentes.
- Aplicar estrategias metodológicas de aprendizaje tales como rutinas y destrezas del pensamiento, con el objetivo de activar los conocimientos previos y dar lugar a una revalorización de saberes, los cuales serán puestos en práctica una vez comprendida la fundamentación teórica del tema estudiado.
- Fomentar el uso de las herramientas ofimáticas y virtuales en la comunidad educativa de esta forma generamos mayores competencias en nuestros estudiantes, con una preparación a la vanguardia conforme las exigencias que el mundo actual requiere.
- Entrenar a los estudiantes constantemente en la lectura, análisis e interpretación de tablas y gráficas, ya que las utilizamos permanentemente y no solo en las aulas al estudiar Física o Matemáticas, sino en aspectos fundamentales de la vida cotidiana.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación : Introducción a la metodología cinética*. Caracas.
- Gómez, M. (2016). *Elementos de Estadística Descriptiva*. San José: EUNED.
- Hurtado, J. (2012). *El proyecto de investigación: Comprensión holística de la metodología y la investigación*. Caracas.
- Rojas, M. (2015). Tipos de investigación científica: Una simplificación de la complejidad incoherente, nomenclatura y clasificación. *Redvet*.
- Roldán, P. L. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Ruíz, R. (2007). *El método científico y sus etapas*. México.
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa , cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill.
- Aznar, M. (2000). El mapa conceptual: una herramienta de trabajo. *Innovación*.
- Carranza, M. (2017). Enseñanza y aprendizaje significativo en una modalidad mixta. *Revista Iberoamericana para la Investigación y Desarrollo Educativo*.
- Coronado, C. (2001). Visual Basic para Excel en la enseñanza de la ingeniería. *Revista Univalle*.
- Educación, M. d. (2021). Física BGU. En M. d. Educación, *Física BGU*.
- Educación, M. d. (2022). *Educación* . Obtenido de <https://educacion.gob.ec/valores-mision-vision/>
- Garzón, A. (2016). La integración TIC - Inteligencias Múltiples. *Revista de pedagogía*, 25.
- González, G. (2011). *Definición ABC*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/tecnologia/excel.php>
- Guillén, E. (2016). *Importancia de la Metrología como ciencia de la medición en la Ingeniería y ramas afines*. Perú.
- Jaramillo, K. (2019). Informática y ofimática una herramienta pedagógica. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*.
- Jardón, A. (2016). Hidrostática Hidrodinámica 4to Año. En A. Jardón, *Hidrostática Hidrodinámica 4to Año* (pág. 46).

- Méndez, J. C. (2012). Guía metodológica para una enseñanza crítica en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 26.
- Suárez, J. (2010). Inteligencias múltiples: una innovación pedagógica. *Investigación y posgrado*.
- Valencia, A. (Septiembre de 2020). GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. Caracas: EPISTEME.
- Balladares, b., Avilés, M., Pérez, H. (2016). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea.
- Barrón, V., & D'Aquino, M. (2004). Proyecto y metodología de la investigación. Buenos Aires: Maipue.
- Basogain, X., Olabe, M. Á., & Olabe, J. C. (2015). Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. *RED-Revista de Educación a Distancia* 46(6), 3.
- Basogain, X; Olabe, M; Olabe, J. (2015). Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje
- Carretero, M. (2018). Nuevos desafíos en educación. Una mirada interdisciplinaria. Buenos Aires: Flacso Argentina
- Hurtado, J. (2012). El proyecto de investigación: Comprensión holística de la metodología y la investigación. Caracas: Quirón .
- Motoa, S. (2019). Pensamiento computacional. *Revista de educación y pensamiento*, 108-111.
- Pérez, H., Roig-Vila, R. (2015). Entornos de programación no mediados simbólicamente para el desarrollo del pensamiento computacional. Una experiencia en la formación de profesores de Informática de la Universidad Central del Ecuador.
- Pradas, S. (2017). Neurotecnología educativa : La tecnología al servicio del alumno y del profesor. España: Miinisterio de Educación de España.

Rincón, A., & William, Á. (2016). Una aproximación desde la lógica de la educación al pensamiento computacional. *Sophia: colección de Filosofía de la educación*, 21(1), 161-176.

Sacristán, A. (2018). *Sociedad digital, tecnología y educación*. Madrid: UNED.

Sanabria, E., Rodríguez, N., Zerpa, A., & Prieto y Alonso, M. (2020). El pensamiento computacional: ¿Una nueva forma de entrenar la memoria de trabajo? *RED. Revista de Educación a Distancia*. Núm. 63, Vol. 20. Artíc. 2, 2.a

Valverde, J., Fernández, M., & María, G. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *RED, Revista de Educación a Distancia*. 46 (3), 1-18.

Valverde, M., Fernández, M., Garrido, M. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje

Zapata-Ros, M. (2019). Pensamiento computacional desenchufado. *Education in the Knowledge Society*.

Zapata-Ros. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a distancia*, 46

Blanes, A. (s.f.). *La Teoría de las Inteligencias Múltiples*. UAB.

Eugenia. (11 de Julio de 2019). *Historia de la ofimática*. Obtenido de <https://www.aipbarcelona.com/historia-de-la-ofimatica/>

Acevedo, F; Eduardo, Jorge (2017). El pensamiento computacional y su relación en el desarrollo de la creatividad en los niños y niñas del Quinto Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa San Felipe Neri de la ciudad de Riobamba.

ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta a estudiantes

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

- La siguiente encuesta tiene por objetivo diagnosticar el uso de las herramientas ofimáticas en articulación con estrategias metodológicas utilizadas en los estudiantes de 3ro BGU de la Unidad Educativa San Miguel de los Bancos Año Lectivo 2021- 2022.
- Las respuestas que se den serán utilizadas con fines investigativos para la realización de un trabajo de titulación, referido a la Pedagogía en Ciencias Experimentales, mención Matemática y Física.
- Por favor sea lo más objetivo y sincero posible.

andresdh1303@gmail.com

*Obligatorio

Correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico

1.-Tiene conocimiento acerca de lo que son las herramientas ofimáticas?

Sí

No

Tal vez

2.-Los docentes en el área de Física, utilizan las herramientas ofimáticas para aplicar los conocimientos impartidos en clase?

Siempre

Regularmente

Casi nunca

Nunca

3.-Cuán a menudo utiliza Excel para la realización de sus tareas?

Siempre

A veces

Casi nunca

Nunca

4.-Tiene conocimiento de la programación en Excel con Visual Basic (Creación de Macros)

Sí

No

Un poco

5.- Su docente utiliza las herramientas ofimáticas para evaluar tareas, pruebas o exámenes?

Sí

No

A veces

6.-Considera que la metodología utilizada por su docente para la enseñanza de la Física es la adecuada?

Si

No

7.- Su Unidad Educativa cuenta con los materiales audiovisuales y tecnológicos necesarios para la innovación de la enseñanza?

Si

No

8.-Tiene conocimiento acerca de las Teorías y Modelos de Aprendizaje?

Si

No

9.-Tiene conocimiento acerca de la aplicación de las Inteligencias Múltiples en el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje?

Si

No

10.- Su docente utiliza la caja de herramientas de las Inteligencias Múltiples como estrategia metodológica para la enseñanza de la Física?

Si

No

11.-Con respecto al área de Física, tiene conocimiento de lo que es la Metrología y la Dinámica?

Si

No

Un poco

ANEXO 2: Detalles de la didáctica utilizada.

1. TIPO DE CLASE:

Tratamiento de nuevo contenido

2. NIVELES DEL OBJETIVO SEGÚN LA TAXONOMÍA DE BLOOM

Básico: Conocimiento (Identificar), Aplicación (Resolver).

3.- MÉTODOS DE ENSEÑANZA

Se implementa el método CORDIS:

- Contextualización
- Revalorización de saberes y experiencias.
- Dialogo de saberes.
- Innovación Transformadora.
- Sistematización y socialización.

Para ello aplicamos también diferentes métodos de enseñanza – aprendizaje como: Inteligencias múltiples, destrezas y rutinas del pensamiento que precisamente fueron aplicadas en el desarrollo de esta clase.

4.- MEDIOS DE ENSEÑANZA

Resúmenes teóricos con ejemplos, ejercicios y problemas; manuales o instructivos

Uso de las herramientas ofimáticas y virtuales, softwares, simuladores, etc.

5.- FUNCIONES DIDÁCTICAS

Preparación para nuevo contenido y orientación hacia el objetivo.

6.- ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS UTILIZADAS

Contextualización, Activación de conocimientos previos, razonamiento lógico, revalorización de saberes, aplicación.

7.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE UTILIZADO EN CLASE

La evaluación se realizó mediante la escalera de la metacognición, cada estudiante realiza su autoevaluación para posteriormente obtener conclusiones válidas que permitan innovar o reforzar el tema o subtemas tratados.

8.- CALIDAD DE LA CLASE

Dominio del contenido.

Preparación pedagógica y didáctica.

Cumplimiento del objetivo.