

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA



MÓDULO AUTOINSTRUCTIVO PARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE UNIDADES EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

APRENDIZAJES PERTINENTES Y DE CALIDAD

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA Y FÍSICA

TESISTA:

FERNANDEZ OCHOA, Olga Marivel

ASESOR:

Dr. CÁMARA ACERO, Andrés Avelino

HUÁNUCO - PERÚ

2 023

DEDICATORIA

A Dios, quien supo guiarme por el buen camino y me dio fuerzas para seguir adelante.

A mis padres Víctor y Marta, por su amable e incansable labor de esfuerzo y sacrificio por apoyarme.

Olga

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme la sabiduría en la elaboración del presente trabajo.

Al asesor de la tesis, Dr. Andrés Avelino Cámara Acero, por su experiencia científica en la concreción de la misma.

A los docentes de la especialidad de Matemática y Física que contribuyeron con sus valiosas sugerencias para materializar la presente tesis.

A todos ellos, infinitas gracias.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo valorar los efectos del estudio del módulo autoinstructivo en el logro del aprendizaje de las reglas del sistema internacional de unidades en los alumnos de la carrera profesional de Matemática y Física de la UNHEVAL. Mediante el diseño de muestras equivalentes de tiempo, el tamaño de muestra estuvo conformado por 38 estudiantes del ciclo VI – 2019 de la Escuela Profesional de Matemática y Física. A los grupos de estudio se les aplicó una preprueba y posprueba de diez ítems respectivamente. Se hizo el análisis de los estadígrafos de tendencia central y dispersión, luego se aplicó la *t* de student para la prueba de hipótesis.

De los resultados de la investigación se infiere que la nota final para el grupo experimental es de catorce, que se ubica en la escala valorativa de satisfactorio, mientras que la nota final del grupo control es once, ubicándose en la escala valorativa en proceso. Finalizado la investigación, se demuestra que la aplicación del módulo auto instructivo mejora significativamente el aprendizaje del sistema de unidades en los estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física, en el período 2019, corroborándose de esta manera la hipótesis general planteada.

Palabras clave: Módulo autoinstructivo, sistema de unidades, aprendizaje previsto, estilos de aprendizaje, escala valorativa.

ABSTRACT

The objective of this research work was to assess the effects of the study of the self-instructive module in the achievement of learning the rules of the international system of units in the students of the professional career of Mathematics and Physics at UNHEVAL. Through the design of time equivalent samples, the sample size consisted of 38 students from cycle VI - 2019 of the Professional School of Mathematics and Physics. A pretest and posttest of ten items were applied to the study groups respectively. The analysis of the central tendency and dispersion statistics was made, then the student's t test was applied for the hypothesis test.

From the results of the research it is inferred that the final grade for the experimental group is fourteen, which is located on the satisfactory value scale, while the final grade of the control group is eleven, being located on the value scale in process. Once the research has been completed, it is shown that the application of the self-instructive module significantly improves the learning of the unit system in students of the professional career of Mathematics and Physics, in the period 2019, thus corroborating the general hypothesis raised.

Keywords: Self-instructive module, system of units, expected learning, learning styles, rating scale.

ÍNDICE

	Pág.
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Resumen	iv
Abstract	v
Índice	vi
Introducción	ix
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.1. Descripción del problema	10
1.2. formulación del problema.....	11
1.2.1 Problema General.....	11
1.2.2 Problemas Específicos	11
1.3. Objetivo.....	12
1.3.1 Objetivo General	12
1.3.2 Objetivos Específicos	12
1.4. Hipótesis.....	12
1.4.1 Hipótesis General	12
1.4.2 Hipótesis Específicas	12
1.5. Variables	13
1.5.1 Variable Independiente	13
1.5.2 Variable Dependiente	13
1.5.3 Operacionalización de Variable	13
1.6. Justificación e importancia	13
1.6.1 Justificación Legal	13
1.6.2 Importancia Teórico Científico	13
1.6.3 Importancia Práctica	14
1.7. Viabilidad	14
1.8. Limitaciones	14
1.9. Delimitación	14

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	15
2.1. Antecedentes	15
2.1.1 Antecedentes a Nivel Internacional	15
2.1.2 Antecedentes a Nivel Nacional	15
2.1.3 Antecedentes a Nivel Local o Regional	15
2.2. Bases teóricas	16
2.2.1 Reglas para el uso del Sistema Internacional de Unidades	16
2.2.2 Ventajas que ofrece el Sistema Internacional de Unidades	23
2.2.3 El Módulo de Aprendizaje	24
2.2.4 Características de los Módulos de Aprendizaje	24
2.2.5 Estructura de un Módulos de Aprendizaje	24
2.2.6 Módulo Autoinstructivo	24
2.3. Definiciones conceptuales	25
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	27
3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación	27
a) Nivel de Investigación	27
b) Tipo de Investigación	27
c) Diseño de Investigación	27
3.2. Población, Muestra y Muestreo	28
3.2.1. Población	28
3.2.2. Muestra	28
3.2.3 Muestreo	29
3.3. Métodos de Investigación	29
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	29
3.5. Procedimiento	30
3.6. Plan de Tabulación y Análisis de Datos	30
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	31
4.1 Matriz General de Resultados de los Grupos Experimental y Control	31
4.2 Análisis e Interpretación de Resultados de la Preprueba	33
4.3 Análisis e Interpretación de Resultados de la Posprueba	33
4.4 Análisis Comparativo de los Estadígrafos	34

4.5 Prueba de Hipótesis	34
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	36
5.1 Contrastación con los Referentes Bibliográficos	36
5.2 Contrastación de la Hipótesis General en Base a la Prueba de Hipótesis	37
5.3 Aporte Científico de la Investigación	37
CONCLUSIONES	38
SUGERENCIAS	39
REFERENCIAS	40
ANEXOS	41
• Anexo 01: Matriz de consistencia	42
• Anexo 02: Consentimiento informado	43
• Anexo 03: Instrumentos de investigación	46
• Anexo 04: Validación de instrumentos de investigación	49
• Anexo 05: Resultados de validación por juicios de expertos	56
• Anexo 06: Indicadores de calidad o confiabilidad	58
• Anexo 07: Nota biográfica	60
• Anexo 08: Constancia de similitud	62
• Anexo 09: Acta de sustentación de tesis	65
• Anexo 10: Autorización de publicación digital y declaración jurada del trabajo de investigación	67
• Anexo 11: Taxonomía de Bloom	71
• Anexo 12: Módulo autoinstructivo	74

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito evaluar el efecto de la aplicación del módulo autoinstructivo en el mejoramiento del aprendizaje del sistema de unidades en los estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física. Durante el desarrollo de la investigación, se hizo uso de antecedentes a nivel internacional, nacional y regional, que abordan de manera sistemática dicho problema.

Examinamos el problema de estudio del modo siguiente: primero, se analiza los efectos de la proposición “necesidad de aplicación del módulo autoinstructivo con la finalidad de mejorar el aprendizaje del sistema internacional de unidades”; segundo, se precisa de manera sintética los procedimientos que permiten cumplir en la práctica con el postulado planteado. Para tal efecto, se tuvo en cuenta los conceptos básicos; es decir, la explicación de las palabras empleadas en la presente tesis.

El propósito de la investigación consiste en evaluar el efecto de la aplicación del módulo autoinstructivo en el mejoramiento del aprendizaje del sistema de unidades en los estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física, en el período 2019. La hipótesis formulada fue: la aplicación del módulo autoinstructivo mejora significativamente el aprendizaje del sistema de unidades en los estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física, en el período 2019.

La tesis de investigación está organizada en cuatro capítulos:

Capítulo I: planteamiento y formulación del problema, objetivos generales, específicos y justificación del estudio.

Capítulo II: marco teórico, con los antecedentes, bases teóricas y definición de términos básicos.

Capítulo III: metodología de la investigación, hipótesis, variables, diseño, población, muestra, unidad de análisis, técnicas e instrumentos.

Capítulo IV: resultados y discusión.

Capítulo V: conclusiones y recomendaciones.

Bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

En el mundo entero estos tiempos están signados por cambios profundos y constantes, estos cambios se muestran de manera recurrente en el área de educación en donde se viene desarrollados cambios importantes con la finalidad de ubicar a este sector en un nivel de perfeccionamiento que manifieste su relación con la globalización internacional de la educación.

El hombre durante el proceso educativo de su vida necesitó, desde siempre, medir distancias, áreas, volúmenes, peso, masa, determinar el tiempo que emplea en realizar una tarea, etc. Para ello ha ido creando y perfeccionando instrumentos y términos como unidades y patrones en las medidas de longitud, superficie, capacidad, entre otras; tales unidades eran variadas, extrañas y confusas, por lo que resultaba difícil referirse a ellas, además de que sus escalas de medición no eran uniformes ni precisas causando dificultad para trabajar con ellas.

El Sistema Internacional de Unidades es la base primordial de las medidas científicas en el mundo. Se utiliza diariamente en el comercio, implícitamente en todo el planeta.

Estamos convencidos que esta sociedad está experimentando múltiples cambios, por lo que se considera a la educación como un instrumento indefectible para el progreso incesante de la humanidad; por ello, mediante el uso correcto de las reglas del sistema internacional de unidades, es necesario mejorar las competencias comunicativas de los docentes.

Es tiempo de acoger las medidas que la ciencia nos obliga en todos los aspectos de la vida cotidiana y de dejar de utilizar las unidades convencionales, que son obsoletas.

Salcedo (2004, P. 11), en su obra Sistema Legal de Unidades del Perú, manifiesta que: *“En un futuro no muy lejano, camino ya iniciado por otros países, las nuevas maquinarias de producción, instrumentos de laboratorio, textos de todo nivel, etc.; llegarán a todo el mundo utilizando un solo idioma que será el IDIOMA del SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES”*.

El Perú, al igual que otros países del mundo ha aceptado el Sistema Internacional de Unidades mediante Ley 23560 con fecha del 31 de diciembre de 1982. Esta se reglamenta con los D.S.060-83-ITI/IND y D.S.065-83-ITI/IND, el primero ha sido

sustituido por el D.S.064-84-ITI/IND. Mediante esta ley se deroga la anterior, que tenía fecha 29 de noviembre de 1962, otorgada por el gobierno del presidente Miguel de San Román.

De esta manera el Perú tiene la tarea de eliminar las antiguas e irracionales unidades para poder realizar cálculos precisos, exactos y ágiles.

En la región Huánuco, a pesar de la existencia de estas normas, no hacemos uso correcto de las mediciones y/o representaciones de las magnitudes; lo cual es muy visible en distintos contextos de nuestra región; por tanto, es momento de unificar y generalizar estos estándares del Sistema Internacional de Unidades.

En la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, se acentúa este problema en todas las Escuelas Profesionales y específicamente en la Carrera Profesional de Matemática y Física, donde se asume que la formación debe estar acorde al desarrollo científico tecnológico.

Rugarcía (1995, p.35), dice al respecto: *“Los egresados de las instituciones educativas se están dando cuenta y manifiestan que no les dejó huella permanente. Se sienten débiles, sin capacidad para resolver problemas, para expresar lo que piensan, para relacionarse con los demás, para tomar decisiones, para captar la verdad y sienten además desconfianza personal. El reto mas importante de las instituciones educativas contemporáneas es la renovación de sus conceptos educativos”*.

Frente a esta situación, proponemos el aprendizaje de las reglas del Sistema Internacional de Unidades a través de módulo autoinstructivo en estudiantes de Matemática y Física de la UHEVAL, durante el período 2019.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿Cuáles son las consecuencias de la aplicación del módulo autoinstructivo en el logro de aprendizajes del sistema de unidades en estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física, período 2019?

1.2.2 Problemas Específicos

a) ¿Cómo es el logro de aprendizajes del sistema de unidades en los estudiantes, antes de la aplicación del módulo autoinstructivo?

b) ¿En qué niveles mejora el logro de aprendizaje del sistema de unidades en los estudiantes del grupo experimental, después de la aplicación del módulo autoinstructivo?

- c) ¿Cómo varía el logro de aprendizajes del sistema de unidades en los estudiantes, al finalizar el uso del módulo autoinstructivo?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Evaluar el efecto de la aplicación del módulo autoinstructivo en el mejoramiento del logro de aprendizajes del sistema de unidades en estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física, en el período 2019.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Interpretar el logro de aprendizajes del sistema de unidades en los estudiantes de matemática y física, antes de la aplicación del módulo autoinstructivo.
- b) Demostrar que después de la utilización del módulo autoinstructivo prospera el logro de aprendizajes del sistema de unidades en estudiantes del grupo experimental.
- c) Analizar las diferencias en el logro de aprendizajes del sistema de unidades en estudiantes de ambos grupos, al finalizar el uso del módulo autoinstructivo.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis General

El uso del módulo autoinstructivo mejora significativamente el logro de aprendizajes del sistema de unidades en estudiantes de la escuela profesional de Matemática y Física, en el período 2019.

1.4.2 Hipótesis Específicas

H₁: El logro de aprendizajes del sistema de unidades en estudiantes de matemática y física, son equivalentes antes de la utilización del módulo autoinstructivo.

H₂: El logro de aprendizajes del sistema de unidades en estudiantes del grupo experimental mejora significativamente después del uso del módulo autoinstructivo.

H₃: Existen diferencias significativas en el nivel de aprendizaje del sistema de unidades en estudiantes de los grupos experimental y control, al finalizar la utilización del módulo autoinstructivo.

1.5 Variables

1.5.1 Variable Independiente: Módulo Autoinstructivo

1.5.2 Variable Dependiente: Logro de Aprendizajes del Sistema de Unidades

1.5.3 Operacionalización de Variables			
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
V.I. Módulo Autoinstructivo	Planificación	a) Planifica las unidades de aprendizaje por bimestres.	Programación de unidades
	Organización	b) Identifica los grupos experimental y control	Relación de Estudiantes.
	Ejecución	c) Aplica módulo autoinstructivo.	Módulo autoinstructivo
	Control	d) Realiza la evaluación diagnóstica e) Realiza la evaluación sumativa	Matriz de evaluación
V.D. Aprendizaje del Sistema de Unidades	Unidades de Base	1. Identifica unidades de longitud.	Cuestionarios de preprueba y posprueba
		2. analiza e interpreta los elementos de la masa.	
		3. Discrimina el tiempo en horas, minutos y segundos.	
		4. Utiliza unidades de temperatura.	
		5. Indica características de la intensidad de corriente.	
	Unidades Suplementarias	6. Explica intensidad luminosa (candela).	
		7. Representa cantidad de sustancia.	
		8. Identifica y aplica ángulo plano	
		9. Establece y relaciona los ángulos sólidos	
		10. Determina el área de un sólido	
		11. Explica el volumen de los cuerpos	
Unidades Derivadas	12. Infiere la densidad del agua		
	13. Representa potencia eléctrica		
	14. Utiliza unidades de presión		
	15. Interpreta la velocidad de un móvil		

1.6 Justificación e importancia del problema

1.6.1 Importancia Teórico Científico. Porque las derivaciones y efectos del presente estudio contribuyen al perfeccionamiento continuo de la ciencia y técnica.

1.6.2 Importancia Práctica. Los logros del trabajo de investigación interesan para optimizar el uso adecuado de las reglas del sistema internacional de unidades en los estudiantes de matemática y física de la UNHEVAL.

1.7. Viabilidad

La presente tesis se hizo posible su ejecución, gracias a los recursos financieros, humanos y materiales costeados por el investigador. Además, se tuvo las facilidades de acceso al lugar donde se realizó la investigación.

1.8. Limitaciones

- a) **Recursos económicos:** el presente estudio fue autofinanciado por el investigador.
- b) **Recursos humanos:** por la naturaleza de la investigación, se encontraron estudiantes con poca predisposición para las encuestas, pese a que se les entregó módulo autoinstructivo.
- c) **Antecedentes:** escasa información bibliográfica sobre el Sistema Internacional de Unidades en el medio donde hemos realizado el presente trabajo de investigación.

1.9. Delimitación

En el presente trabajo de investigación hemos abordado el aspecto metodológico aplicación del módulo autoinstructivo, poniéndole un ingrediente entretenido como se usa las reglas del sistema internacional de unidades. En este sentido, la muestra estuvo conformada por estudiantes matriculados en el año académico 2019 de la Escuela profesional de Matemática y Física de la UNHEVAL

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 A nivel Internacional

- GABRIEL MOUTON (1670), autor del sistema métrico decimal, Frances que planteo la longitud de un arco de un minuto del círculo terrestre máximo, como unidad de medida, que fue denominado milliare o mille y dependía de la división decimal.
- TALLEYRAND (1790), sustentó un proyecto sobre unificación de pesas y medidas. De este modo la academia de ciencias se hizo cargo de la labor científica, designando una delegación para el análisis del sistema de medida en la escala decimal.
- COMISIÓN INTERNACIONAL DEL METRO (1870), A raíz de la internalización del sistema métrico decimal, Francia envió invitaciones a varios países del mundo. Accedieron un total de 26, se congregaron en París, constituyendo la “Comisión Internacional del Metro”, dicha comisión sugiere crear el Bureau Internacional de Pesas y Medidas para que se le faculte de dicha labor.
- BOUREAU INTERNACIONAL DE PESAS Y MEDIDAS (1875), se crea el BIPM como organismo técnico y Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM). En este caso la CGPM se compone por delegados de los estados firmantes de la convención del metro y que deben de convocarse cada 4 años; el Perú fue uno de los firmantes en el año 1875, pero posteriormente se retira en el año 1956.

2.1.2 A nivel Nacional

- CONFERENCIA GENERAL DE PESAS Y MEDIDAS (1960). El 14 de octubre de 1960 se establece el sistema internacional de unidades, que está vigente en la actualidad y en el Perú se reguló según ley N° 23560. De esta manera el Perú tiene la tarea de eliminar las antiguas e irracionales unidades para poder realizar cálculos precisos, exactos y ágiles.

2.1.3 A Nivel Local o Regional

- Claudio (2014), investigó sobre “La aplicación de módulos de aprendizaje y los niveles de integración de las reglas del sistema internacional de unidades en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la institución

educativa internacional ELIM de la región Huánuco – 2012”. Dicho estudio lo realizó con la finalidad de profundizar el análisis e interpretación de los resultados, utilizó el diseño cuasiexperimental y mediante el muestreo no probabilístico se eligió un grupo de trabajo conformado por 32 alumnos del área de Matemática y Física. A los grupos experimental (32) y control (32) se le aplicó una preprueba y posprueba de 10 preguntas, ambas expresadas en el sistema vigesimal. Para estimar los estadígrafos se hizo uso de la estadística descriptiva y para la contrastación de la hipótesis se aplicó la prueba de distribución de medias. Resultados: del análisis se infiere que el promedio final del grupo experimental es de 16, lo que evidencia que el logro de los aprendizajes es satisfactorio; y con respecto al grupo control el promedio final es 13, lo que evidencia ligeras dificultades para el desarrollo del aprendizaje previsto y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizajes. Conclusiones: la aplicación de módulos de aprendizaje en los alumnos del 5to. Grado de Educación secundaria de la Institución Educativa Internacional ELIM, mejora significativamente el dominio de las reglas del Sistema Internacional de Unidades.

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Reglas para el uso del sistema internacional de unidades

a) Reglas generales

1. Cada una de las unidades del SI deben ser escritas con sus nombres completos o de lo contrario utilizar los símbolos que están reconocidos internacionalmente.

UNIDAD	CORRECTO	INCORRECTO
Ampere	A	Amp, amp, amps
Segundo	S	Seg, sg, segs
Metro	M	mt, mts, ms, Mt

2. Luego de indicar los símbolos de las unidades, prefijos y submúltiplos, no debe colocarse punto, salvo si se trata de la culminación de una frase y coincide con la presencia de la unidad.

UNIDAD	CORRECTO	INCORRECTO
Voltio	V	V.
Ampere	A	A.
Metro	M	m.

3. Los nombres de las unidades se escriben con letra inicial minúscula, aunque provengan de un nombre propio, con la única excepción de grado “Celsius”.

NOMBRE	CORRECTO	INCORRECTO
Propio	ampere	Ampere
Propio	watt	Watt
Impropio	lux	Lux

4. Si utilizamos el símbolo de una unidad entonces el valor numérico debe expresarse en cifras. Si el valor numérico se escribe en letras o cifras se puede utilizar el nombre de la unidad.

MAGNITUD	CORRECTO	INCORRECTO
Longitud	9 m	nueve m
Tiempo	10 segundos	diez s
Fuerza	doce newtons	doce N

5. Todos los símbolos de las unidades se escriben con letras minúsculas, se tiene como excepción aquellos que derivan de nombres propios donde se utilizan letras mayúsculas.

UNIDAD (nombre)	CORRECTO	INCORRECTO
Weber (propio)	Wb	Wb
Kelvin (propio)	K	K
segundo (impropio)	S	S
metro (impropio)	M	M

6. Respecto a la escritura del plural se deben aplicar las reglas de la gramática castellana.

NOMBRE	CORRECTO	INCORRECTO
Plural	Metros	Metro
Plural	Moles	Mol
Singular	Kilogramo	Kilogramos
Singular	Segundo	Segundos

7. Las unidades se escriben en singular cuando la parte numérica se encuentra en el intervalo [1; -1]. En este caso no se incluye a las unidades hertz, siemens y lux.

NOMBRE	CORRECTO	INCORRECTO
Plural	29,13 segundos	29,13 segundo
Plural	18 kilogramos	18 kilogramo
Singular	0,19 mol	0.19 moles
Singular	1 metro	1 metros

8. Los símbolos de las unidades, los múltiplos y submúltiplos siempre se escriben en singular.

NOMBRE	CORRECTO	INCORRECTO
Plural	3 546 V	3 546 Vs
Plural	68 A	68 As
Singular	1 mol	1 moles
Singular	3,58 m	3.58 ms

9. El símbolo de la unidad, del múltiplo y submúltiplo debe colocarse a la derecha de la parte numérica separados por un espacio en blanco.

MAGNITUD	CORRECTO	INCORRECTO
Segundo	48 s	48s
Longitud	56 m	56m
Temperatura	75 °C	75°C

10. No se aceptan calificativos arbitrarios e incorrectos para los nombres de las diversas unidades de medida.

UNIDAD	CORRECTO	INCORRECTO
m ²	metro cuadrado	metro superficial
m ³	metro cúbico	metro volumétrico
N.m	newton metro	newton por metro

b) Reglas para las Unidades Derivadas S.I.

1. Si la unidad derivada no tiene símbolo propio, entonces esta debe formarse mediante multiplicación y/o división de las unidades de base y suplementaria.

Ejemplo:

☞ Densidad	→	kg/m ³
☞ Aceleración	→	m/s ²
☞ Concentración molar	→	mol/m ³
☞ Caudal	→	m ³ /s
☞ Velocidad	→	m/s

2. Al multiplicar dos o más símbolos de unidades de medida se utilizará el **punto** para separarlos. Se puede omitir cuando existe riesgo de confusión y en su lugar se deja un espacio. Ejemplo:

☞ Molaridad	→	kg ⁻¹ .mol
☞ Presión	→	m ⁻¹ .kg.s ⁻²

3. Respecto a la escritura de las unidades derivadas que están formadas por dos o más unidades de base y/o suplementarias, estas deberán separarse mediante espacios en blanco. Ejemplo:

☞ Trabajo	→	1J = 1 N.m.	→	newton metro
-----------	---	-------------	---	--------------

✎ Flujo magnético → $1\text{Wb} = 1\text{V}\cdot\text{s}$ → volt segundo

✎ Flujo luminoso → $1\text{lm} = 1\text{cd}\cdot\text{sr}$ → candela
estereorradián

4. La palabra **por** representa un **cociente**, es decir que indica la separación entre el numerador y denominador (mediante una raya oblicua o raya de quebrado). Ejemplo:

✎ $1\text{N} = 1\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$ → kilogramo metro **por** segundo cuadrado

✎ $1\text{W} = 1\text{J}/\text{s}$ → joule **por** segundo

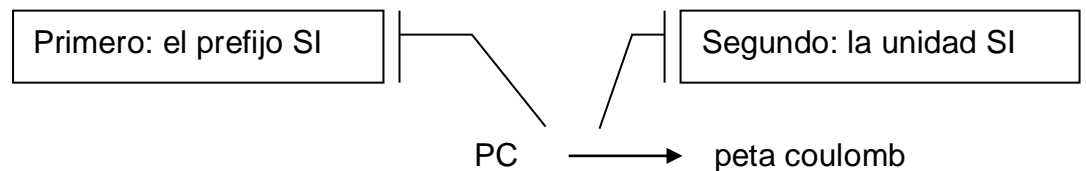
5. La línea horizontal inclinada o potencias negativas nos indicarán divisiones entre los símbolos de unidades de medida. Las unidades que aparezcan después de la línea horizontal pertenecerán al denominador y si son más de una unidad deberán agruparse con paréntesis. Ejemplo:

✎ Farad → $1\text{s}^4\cdot\text{A}^2/(\text{m}^2\cdot\text{kg}) = 1\text{m}^{-2}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}^4\cdot\text{A}^2$

✎ Newton → $1\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2 = 1\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$

c) Reglas para los prefijos S.I.

1. Los prefijos SI deben colocarse delante de las unidades de medida sin dejar espacio entre ambos. La excepción de esta regla es la unidad de masa. Ejemplo:



☞ ks → kilo segundo

☞ MWb → megaweber

☞ N Hz → nanohertz

2. Está prohibido la utilización de dos o más prefijos delante del símbolo de cada unidad de medida. Ejemplo:

☞ $10^{17}\text{s} = 10^2\text{Ps}$ → Se prohíbe: 1h Ps

☞ $10^{-9}\text{mol} = 1\text{nmol}$ → Se prohíbe: 1 μk mol

3. Si el símbolo de una unidad contiene un prefijo entonces el **exponente** que afecta a la unidad también afecta al prefijo. Ejemplo:

☞ $1\text{ps}^3 = (10^{-12}\text{s})^3 = 10^{-36}\text{s}^3$

☞ $1\text{mm}^2 = (10^{-3}\text{m})^2 = 10^{-6}\text{m}^2$

4. Si el símbolo de la unidad se encuentra como fracción, el símbolo del prefijo debe ser ubicado en el numerador. No se incluye a la unidad de masa, el kilogramo. Ejemplo:

$$\text{☞ } 5\,000\text{ V/A} = 5\text{ kV/A} \quad \rightarrow \quad \text{Se prohíbe: } 5\text{ V/mA}$$

$$\text{☞ } 300\text{ m/s} = 3\text{ hm/s} \quad \rightarrow \quad \text{Se prohíbe: } 3\text{ m/cs}$$

5. Como se ha indicado anteriormente, para la unidad de masa, los múltiplos y submúltiplos se formarán anteponiendo los prefijos SI a la unidad **gramo**.

Ejemplo:

$$\text{☞ } 8\,000\text{ kg} = 8\text{ Mg} \quad \rightarrow \quad \text{Se prohíbe} = 8\text{ kg}$$

$$\text{☞ } 7\,000\,000\text{ kg} = 7\text{ Gg} \quad \rightarrow \quad \text{Se prohíbe} = 7\text{ Mkg}$$

d) Reglas y recomendaciones adicionales

1. No se debe utilizar el punto para separar la parte entera de la decimal, se utiliza la coma. Ejemplos:

CORRECTO	INCORRECTO
35,56	35.56
158,14	158.14
-3,15	-3.15

2. Los valores numéricos se escriben en grupos de tres cifras. Ejemplos:

CORRECTO	INCORRECTO
2 358	2,358
17 000 000	17'000,000

Existen algunos casos donde se puede omitir los espacios en blanco, tenemos principalmente:

- ☞ Si la parte numérica no tiene más de cuatro cifras.
- ☞ Si representa un código de identificación, numeración de elementos en serie, números de teléfonos, etc.
- ☞ Si representa un monto monetario, bienes o servicios, etc.
- ☞ Si en caso puede existir fraude o estafa.

3. Los números que solo tienen parte decimal, se escriben con el cero a la izquierda del separador decimal, Ejemplos:

CORRECTO	INCORRECTO
0,58	,58
-0,596	-,596

4. En los números enteros no se escribe la coma decimal. Ejemplos:

CORRECTO	INCORRECTO
----------	------------

58	58,0
21 563	21 563,00

5. Si el valor numérico posee ceros como cifras finales o iniciales decimales, estos se pueden eliminar indicando la cifra significativa y multiplicando por una potencia de diez. Ejemplo:

$$\rightarrow 8\ 000 = 8 \cdot 10^3$$

$$\rightarrow 4\ 700\ 000 = 47 \cdot 10^5$$

$$\rightarrow 0,000\ 007 = 7 \cdot 10^{-6}$$

7. Cuando se escriban diversos valores numéricos en una columna, la coma decimal de todos ellos debe encontrarse alineados verticalmente. Ejemplos:

CORRECTO	INCORRECTO
1,6	1,6
48,21	48,21
325 000,005	325 000,005

8. Los valores numéricos escritos en serie, deben separarse entre ellos con punto y coma. No se debe utilizar solo la coma, se confunde con la coma decimal. Ejemplos:

Enunciados	Correcto	Incorrecto
Números naturales menores de 6.	1;2;3;4;5	1,2,3,4,5
Coordenadas de un punto en el plano.	(5,6;3,7)	(5.6;3.7)

9. Al escribir en una columna diversos valores numéricos acompañados con la misma unidad, entonces solo será necesario que el primer valor tenga la unidad. Ejemplos:

Valores	Correcto	Incorrecto
57 m	57 m	57
6,12	6,12 m	6,12
0,005 8 m	0,005 8 m	0,005 8
487,36 m	487,36 m	487,36

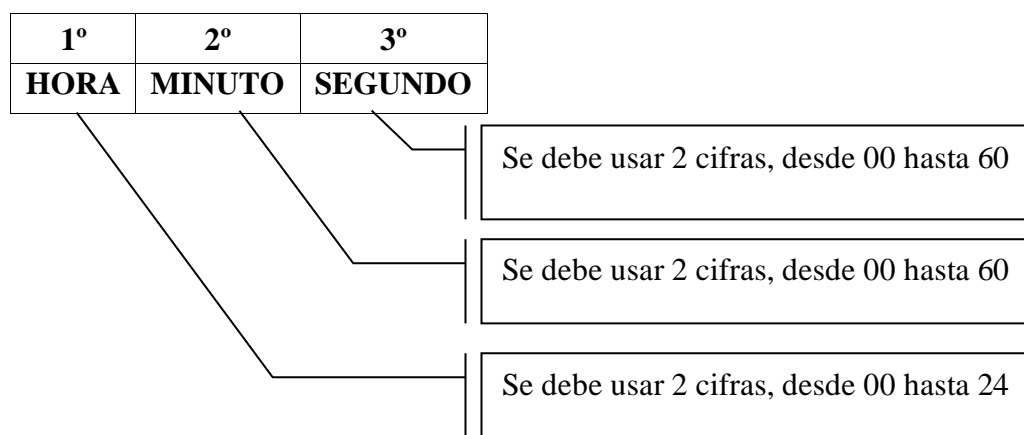
10. Respecto a la escritura de las **fechas** se deben usar cifras arábicas respetando el siguiente orden:

1°	2°	3°
AÑO	MES	DÍA
		Se debe usar 2 cifras, desde 01 hasta 31
		Se debe usar 2 cifras, desde 01 hasta 12
		Se debe usar 4 cifras, pero tiene la alternativa de poder usar solo 2 cifras (las finales)

Cada uno de estos rubros deben estar separados por un guion o un espacio en blanco. Ejemplo:

FECHA	CORRECTO	INCORRECTO
13 de mayo de 1996	1 996-05-13	1996/5/13
10 de agosto de 1985	85-08-10	10-08-85
22 de enero de 2006	06-01-22	22-01-06

11. Respecto a la escritura del **tiempo** se debe respetar el siguiente orden:



Cada uno de estos rubros debe estar acompañado del símbolo de sus unidades y separados mediante un espacio en blanco (se refiere a los rubros). Ejemplo:

CORRECTO	INCORRECTO
11h 25min	11:25 a.m.
16h 02min 14s	4:02:14 p.m.
00h 17min 45s	17 min, 45 s

Se puede omitir el símbolo de una de las unidades en los siguientes casos:

☞ No es necesario colocar el símbolo del segundo. Ejemplo:

18h 30min 14s → 18h 30min 14

☞ Si el tiempo indicado solo expresa la hora y minuto, no es necesario colocar el símbolo de este último. Ejemplo:

05h 14min → 05h 14

☞ Si el tiempo indicado solo expresa el número de horas no se debe omitir su símbolo. Ejemplo:

15h → 15h

12. Se recomienda utilizar la unidad de masa tonelada (t) solo para fines comerciales.

13. Se recomienda no utilizar los prefijos SI en las unidades del ángulo plano, especialmente nos referimos al grado, minuto y segundo.

14. Usar la notación decimal cuando se presenta unidades de ángulo plano. El. Ejemplos:

CORRECTO	INCORRECTO
12° 30' 30"	12,508°
4° 40' 36"	4,676°

15. Se recomienda la utilización del litro, unidad de volumen. Acompañado a esta unidad se pueden usar de igual manera el deca y hecto. Ejemplo:

☞ 58 dal	→	decalitro
☞ 4,6 hl	→	hectolitro
☞ 2,24 MI	→	megalitro

16. Se recomienda la utilización de los prefijos hecto, deca, deci y centi para las unidades de área o volumen.

☞ 19 hm ²	→	hectómetro cuadrado
☞ 16,9 dm ³	→	decímetro cúbico

2.2.2 Ventajas que ofrece el sistema internacional de unidades

Después de haber señalado la composición del Sistema Internacional de Unidades podemos indicar las grandes ventajas en su aplicación. Principalmente tendremos:

- Tiene como parte fundamental el utilizar una sola unidad de medida para cada unidad. Es decir que solo se cuenta con siete unidades de base que serán los patrones de medida.

Por lo tanto, si se desea utilizar una unidad de longitud (o cualquier otra magnitud) solo deberá usar el metro y descartar las otras unidades de longitud que han estado apareciendo en cada país e inclusive en cada región de un mismo país. Estas diversas unidades solo han originado confusión en los diversos intercambios.

- No será necesario utilizar y aprender las diversas equivalencias entre las unidades diferentes que pertenecen a una misma magnitud. Todo se sintetiza

con solo una unidad y los diversos prefijos para expresar grandes y pequeñas cantidades.

- c. En el Sistema Internacional se define solo un símbolo para cada unidad de medida evitando de esta manera utilizar otros que son productos de la zona o costumbre de cada país.
- d. En algunos casos el Sistema Internacional acepta la necesidad de conservar otras unidades debido a la importancia práctica que tienen.

2.2.3 El Módulo de aprendizaje

El módulo de aprendizaje es una forma de organizar el trabajo en el aula para el desarrollo de competencias matemáticas.

2.2.4 Características de los módulos de aprendizaje

- Ordena actividades adecuados para tratar contenidos específicos.
- Facilita la clasificación y el logro de aprendizajes esperados.
- Admite el perfeccionamiento de las capacidades matemáticas.
- Posee una breve duración.

2.2.5 Estructura de un módulo de aprendizaje

El Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional (INFOTEP) Santo Domingo (1999), considera la siguiente estructura:

- a) **Propósito.**
- b) **Introducción.**
- c) **Planteamiento del problema.**
- d) **Resolución del problema.**
- e) **Aplicación práctica.**
- f) **Síntesis.**
- g) **Evaluación.**
- h) **Metacognición.**

2.2.6 Módulo autoinstruccionado

Material didáctico que brinda una manera de instrucción para que los estudiantes logren aprendizajes de contenidos educativos sin la mediación directa de los docentes. A través de él, los alumnos, se organizan y orientan su autoaprendizaje de acuerdo a sus posibilidades y dedicación; dentro de un marco de autodisciplina y desarrollo individual de las capacidades inherentes a su condición de ser humano.

En este sentido el módulo autoinstruccionado requiere estrategias de enseñanza y de aprendizaje en donde se pueda lograr óptimos resultados y que logre

contrarrestar las posibles dificultades del aprendizaje. Por ello, la estructura y diagramación del módulo autoinstructivo debe caracterizarse por su claridad y precisión, con ejercicios y actividades adecuadas y comprensibles.

El material didáctico es autoinstructivo cuando orienta, de manera didáctica, los contenidos y actividades de aprendizaje, de tal manera que los alumnos puedan lograr en forma autónoma determinados objetivos.

El módulo autoinstructivo, fundamentalmente, hace posible que el alumno sea protagonista de su propio aprendizaje. Por lo que en sus propósitos siempre hay que tener en cuenta las posibilidades, procesos, procedimientos, métodos, técnicas, actitudes y capacidades de aprendizaje que se dinamizan entre el alumno y el material impreso autoinstructivo.

2.3 Definiciones conceptuales

- **Aprendizaje cooperativo:** Es una situación de aprendizaje en la cual los participantes establecen metas que son benéficas para sí mismos y para los demás miembros del grupo, buscando maximizar tanto su aprendizaje como el de los otros (Barriga y Hernández, 2018, p. 69).
- **Conocimiento científico:** Es un pensamiento dinámico en la conciencia de los sujetos, capaz de utilizar la reflexión crítica sobre un problema (Rodríguez, 2014, p. 224).
- **Conocimiento de estadística:** Ávila (2003, p. 15) señala que, en las diversas áreas de la formación profesional y científica, la estadística es considerada como una ciencia auxiliar y complementaria; brindando técnicas, métodos, modelos y procedimientos para el análisis cuantitativo y cualitativo de los fenómenos y hechos que les interesa investigar.
- **Conocimiento de metodología:** Es entendida como una de las formas del conocimiento del investigador en los diferentes procesos para elaborar proyectos y ejecutar la tesis de investigación científica (Muñoz, 2011, p. 92).
- **Contenido actitudinal:** Se trata de la formación de un accionar positivo de una persona según las apreciaciones de la sociedad en donde vive, motivando al estudiante a ganar personalidad ejerciendo conductas efectivas para el mismo y la sociedad (Mondalgo, 2014, p. 54).
- **Contenidos:** Conjunto de saberes culturales, sociales, políticos, económicos, científicos, tecnológicos que atienden las diferentes áreas disciplinares y son consideradas básicas para la formación de las personas (Odreman, 1996, p. 82).

- **Currículum oculto:** Es el conjunto de normas, actitudes, expectativas, creencias y prácticas que se instalan de forma inconsciente en las estructuras y el funcionamiento de las instituciones y en el establecimiento y desarrollo de la cultura hegemónica de las mismas (La Torre, 2014, p. 49).
- **Enseñanza científica:** Consiste en diseñar cuales son las competencias o contenidos curriculares más valiosos, para que los estudiantes logren sus metas educativas (Barriga y Hernández, 2010, p. 116).
- **Estrategia:** Para Almeyda (2000), una estrategia es una acción humana orientada a una meta intencional, consciente y de conducta controlada, relacionada con conceptos como plan, tácticas, reglas, o sea, son procedimientos; que también puede ser llamada un método, una herramienta, una técnica, una habilidad o un comportamiento, que facilite el aprender, ayude a solucionar un problema o lograr cualquier tarea.
- **Medición:** Es una descripción cuantitativa en la que se establecen grados de comparación utilizando instrumentos; esto es, comparar la evaluación numérica de una cualidad con la unidad o escala que sirve como parámetro o base de referencia (López, 2010, 26).
- **Proyecto Ético de Vida;** Es la concreción de la formación humana integral y consiste en el proceso por el cual el ser humano vive buscando su realización personal acorde con sus necesidades vitales de crecimiento y una determinada visión de la vida, asumiendo los retos y posibilidades del contexto social, comunitario, económico, político, ambiental, recreativo, científico, ocupacional y artístico, en el presente y hacia el futuro, con un fuerte compromiso ético basado en el seguimiento de valores universales (Tobón, 2015, p. 53).
- **Proyectos Formativos:** Así como en la vida se tienen proyectos en todos los campos, se propone que esto mismo se haga en la educación; que los estudiantes se formen haciendo proyectos. De esta manera, se tendrá un mayor impacto en la formación de personas felices, emprendedoras y buenos ciudadanos, tema en el cual Latinoamérica tienen un gran vacío (Tobón, 2014, p. 11).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Nivel, Tipo y Diseño de la Investigación

a) Nivel de Investigación

El trabajo de investigación se ubicó en el nivel predictivo, porque sustenta la aplicación de módulo autoinstructivo, que aligeran las situaciones en el logro de aprendizaje. Los efectos de esto se traducen en la mejora del aprendizaje del sistema de unidades en los estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física.

Valderrama (2013) menciona que “el nivel predictivo se interesa por anticipar situaciones futuras, a partir del conocimiento de las condiciones previas y la comprensión de los procesos explicativos; es decir, la investigación predictiva requiere de las explicaciones para basar sus predicciones” (p.175).

b) Tipo de Investigación

La investigación es aplicada, ya que se empleó el módulo autoinstructivo con el objetivo de mejorar el aprendizaje del sistema de unidades en los estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física de la UNHEVAL.

Sobre el tema Valderrama (2013, p. 165), indica:

“la investigación aplicada busca conocer para hacer, actuar, construir y modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad concreta. Este tipo de investigación es la que realiza o deben realizar los egresados del pregrado y posgrado de las universidades, para conocer la realidad social, económica, política y cultural de su ámbito y plantear soluciones concretas, reales, factibles y necesarias a los problemas planteados”

c) Diseño de Investigación

Sánchez (2006, p. 127), respecto al diseño muestras equivalentes de tiempo manifiesta que: “Al igual que el diseño de series de tiempo se utiliza solamente cuando se dispone de un grupo de sujetos para el estudio. Su ejecución también es semejante al diseño de series de tiempo, salvo que en este la variable experimental (X_1) es aplicada varias veces al grupo y su aplicación se alterna con periodos de no aplicación (X_0) o aplicación de otra experiencia”.

Diagrama del diseño de muestras equivalentes de tiempo:

GE: O_1 ——— X ——— O_2

GC: O_3 ————— O_4

Donde:

X_1 : Variable experimental aplicado varias veces al grupo (Módulo Autoinstructivo).

O_i : Administración de pruebas para determinar el aprendizaje del sistema de unidades.

GE: Grupo Experimental

GC: Grupo Control

3.2 Población, Muestra y Muestreo

a) Población

La población en estudio estuvo organizada por 139 estudiantes inscritos en el semestre 2019-II de la escuela profesional de Matemática y Física de la UNHEVAL

Tabla 1

Alumnos de la carrera profesional de Matemática y Física, matriculados en el año académico 2019

CICLOS ACADÉMICOS	SEXO		TOTAL PARCIAL
	M	F	
II	19	5	24
IV	24	7	31
VI	32	6	38
VIII	25	6	31
X	13	2	15
TOTAL	113	26	139

Fuente : Registro de Matricula 2019.

Elaboración: Investigadora.

b) Muestra

La muestra de trabajo de investigación quedó conformada con 38 alumnos de Matemática y Física, inscritos en el ciclo VI-2019:

Tabla 2

Alumnos de la carrera profesional de Matemática y Física, matriculados en el ciclo VI del año académico 2019

GRUPOS	GRADO/SECCIÓN	Nº DE ALUMNOS	M	F
G.C.	Ciclo VI	38	32	6
G.E.	Ciclo VI	38	32	6

Fuente : Registro de Matricula 2019.

Elaboración: Investigadora.

c) Muestreo

Se utilizó el muestreo no probabilístico, debido a que la investigadora fue quien eligió de manera intencional a los integrantes de la muestra.

Sobre el tema Sánchez (2013, p. 150), plantea: “se dice que el muestreo es circunstancial cuando los elementos de la muestra se toman de cualquier manera, generalmente atendiendo razones de comodidad, circunstancias o caprichos”.

Asimismo, Hernández (2018, p. 200) explica: “En las muestras no probabilísticas, la elección de las unidades no depende de la probabilidad, sino de razones relacionadas con las características y contexto de la investigación” (p. 200).

3.3 Métodos de investigación

Carrasco (2009, p. 269), opina que: “El método, en tanto se emplea para realizar investigaciones científicas, se denomina método científico, constituye un sistema de procedimientos, técnicas, instrumentos, acciones estratégicas y tácticas para resolver el problema de investigación, así como probar la hipótesis científica” (p. 269).

Además, Torres (1995, p. 72), afirma que: “el método científico puede clasificarse en generales, específicos y particulares. Se emplean según los propósitos y el tipo de problema que se pretende resolver con la investigación”.

- Se utilizó el método de matematización, en la prueba de hipótesis, procesamiento de datos y presentación de resultados, se aplicaron fórmulas y parámetros estadísticos.
- Se aplicó el método inferencial, para deducir los resultados y para formular las conclusiones parciales hasta llegar a la conclusión general.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a) Técnicas de Recolección de Datos

• Fuentes Primarias

Observación: consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables a través de un conjunto de dimensiones e indicadores.

Evaluación educativa: cuestionarios de pretest y posttest para medir los niveles de aprendizaje del sistema de unidades.

• Fuentes Secundarias

Bibliotecas: fichajes.

Tesis: datos estadísticos para los antecedentes.

Hemerotecas: revistas, diarios, periódicos, etc.

b) Instrumentos de Recolección de Datos

• Para la variable independiente

Hemos hecho uso de módulos para el aprendizaje del sistema de unidades, a través de las sesiones de aprendizaje, porque así lo amerita el problema de investigación, se planificó y ejecutó conduciendo didácticamente el aprendizaje del estudiante hacia el logro de determinados objetivos, sin la participación directa del profesor, es decir, se puso énfasis en la actividad independiente de cada estudiante.

• Para la variable dependiente

Se hizo uso de pruebas educativas de desarrollo y objetivas, que sirvió para medir el nivel de aprendizaje del sistema de unidades.

c) Validez y confiabilidad de los instrumentos de medición

Para llevar a cabo el trabajo de campo hemos formulado un instrumento de recolección de datos para la variable dependiente, este instrumento de medición pasó por la prueba de validez y confiabilidad.

• Validez del instrumento de medición

En la prueba de validez se tuvo en cuenta la validez de contenido (prueba binomial), con el propósito de conocer si el instrumento de medición es válido en su contenido. Mientras que, en la validez de constructo, se hizo uso del análisis factorial, con el objetivo de encontrar grupos homogéneos de variables. También se realizó el análisis de criterio mediante el índice de concordancia de Kappa de Cohen, con el propósito de conocer la validez de un instrumento de medición, comparándola con algún criterio externo.

• Confiabilidad del instrumento de medición

La medición del nivel de confiabilidad del instrumento de medición se llevó a cabo mediante la prueba Alfa de Cronbach, con la finalidad de determinar el grado de homogeneidad que tienen los ítems de nuestro instrumento de medición.

3.5 Procedimiento

Para la recolección de los datos se utilizó el cuestionario de encuesta. Este instrumento se aplicó a la variable dependiente, con la finalidad de recoger datos que se identifican en las tablas de frecuencias y gráficos para su interpretación respectiva.

3.6 Plan de Tabulación y Análisis de Datos

Se hizo uso de programas o paquetes estadísticos de sistema computarizado: Excel y SPSS.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Matriz General de Resultados de los Grupos Experimental y Control

Tabla 3

Estudiantes pertenecientes a los grupos experimental y control según puntajes de la preprueba y posprueba Huánuco – 2019

UNIDAD DE ANALISIS	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	PREPRUEBA (O ₂)	POSPRUEBA (O ₄)	PREPRUEBA (O ₁)	POSPRUEBA (O ₃)
01	8	12	9	10
02	9	14	9	10
03	10	14	10	10
04	10	16	10	10
05	10	16	9	10
06	9	14	8	9
07	8	14	10	11
08	10	12	10	10
09	10	16	10	11
10	10	14	10	11
11	9	16	10	11
12	9	16	10	12
13	10	14	10	10
14	9	16	10	10
15	8	16	9	10
16	9	14	10	12
17	10	15	9	10
18	7	14	10	12
19	8	16	10	12
20	10	14	9	10
21	9	15	9	10
22	9	14	10	12
23	8	12	8	10
24	8	13	9	10
25	7	13	10	13
26	8	15	10	13
27	9	13	10	12
28	9	15	8	10
29	9	14	8	12
30	8	14	8	10
31	7	13	10	10
32	10	15	9	10
33	9	14	10	12
34	9	13	10	12
35	9	13	10	10
36	9	14	10	12
37	7	16	10	10
38	8	16	9	10
PUNTAJE	335	545	360	409
PROMEDIO	9	14	9	11

FUENTE: Resultado de las pruebas administradas a los grupos experimental y control.

4.2 Análisis e Interpretación de Resultados de la Preprueba

Tabla 4

Estudiantes pertenecientes a los grupos experimental y control según puntajes de la preprueba Huánuco – 2019

ESCALA VALORATIVA		PREPRUEBA			
		GRUPO EXPERIMENTAL (O ₂)		GRUPO CONTROL (O ₁)	
Literal	Númerica	<i>f_i</i>	%	<i>f_i</i>	%
En Inicio	[00 - 10]	38	100	38	100
En Proceso	[11 - 13]	0	0	0	0
Logro Previsto	[14 - 17]	0	0	0	0
Logro Destacado	[18 - 20]	0	0	0	0
TOTAL		38	100	38	100

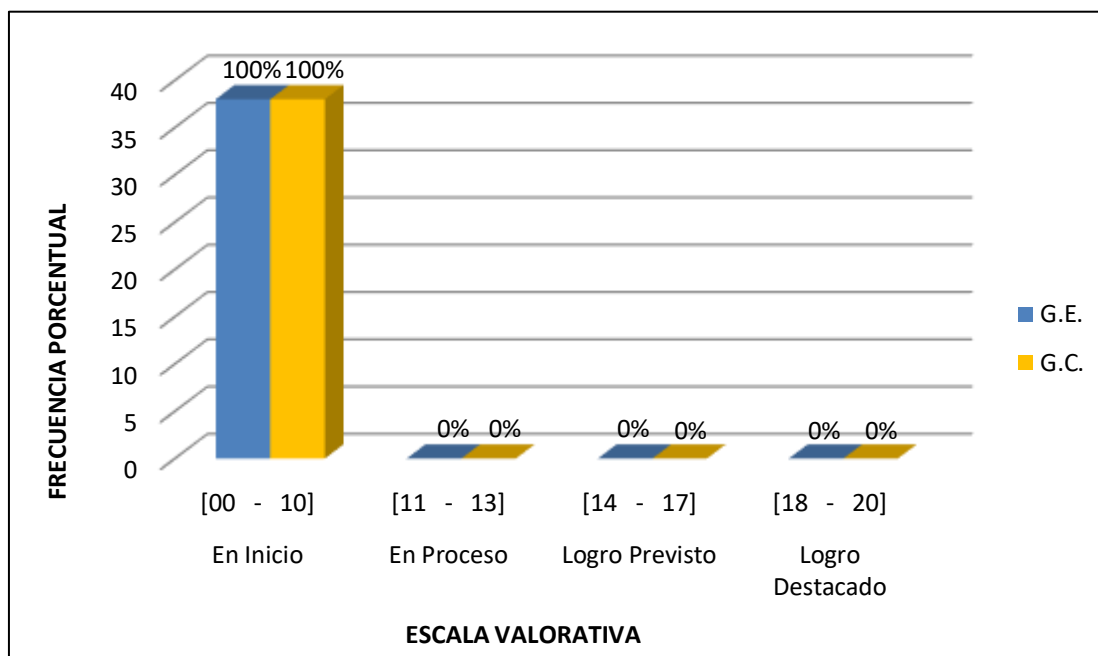
LLAMADA : La escala valorativa están expresados en el sistema vigesimal

FUENTE : Tabla 4

ELABORACIÓN : Autora de la tesis

Figura 1

Estudiantes pertenecientes a los grupos experimental y control según puntajes de la preprueba y posprueba Huánuco – 2019



La tabla N° 04 muestra el puntaje obtenido en la preprueba por los estudiantes de la muestra, respecto al aprendizaje del sistema de unidades, los resultados son aproximadamente similares, que de acuerdo a la escala valorativa todos los alumnos se colocan en el intervalo de (00 – 10).

En la figura 1 se observa que los resultados de la preprueba sobre aprendizaje del sistema de unidades, el 100 % de los estudiantes de ambos grupos se colocan en el intervalo de (00 – 10); es decir, el gráfico revela que ambos grupos tienen asimetría negativa.

4.3 Análisis e interpretación de resultados de la posprueba

Tabla 5

Estudiantes pertenecientes a los grupos experimental y control según puntajes de la posprueba Huánuco – 2019

ESCALA VALORATIVA		POSPRUEBA			
		GRUPO EXPERIMENTAL(O ₄)		GRUPO CONTROL (O ₃)	
Literal	Númérica	<i>f_i</i>	%	<i>f_i</i>	%
En Inicio	[00 - 10]	0	00	22	58
En Proceso	[11 - 13]	9	24	16	42
Logro Previsto	[14 - 17]	29	76	0	00
Logro Destacado	[18 - 20]	0	00	0	00
TOTAL		38	100	38	100

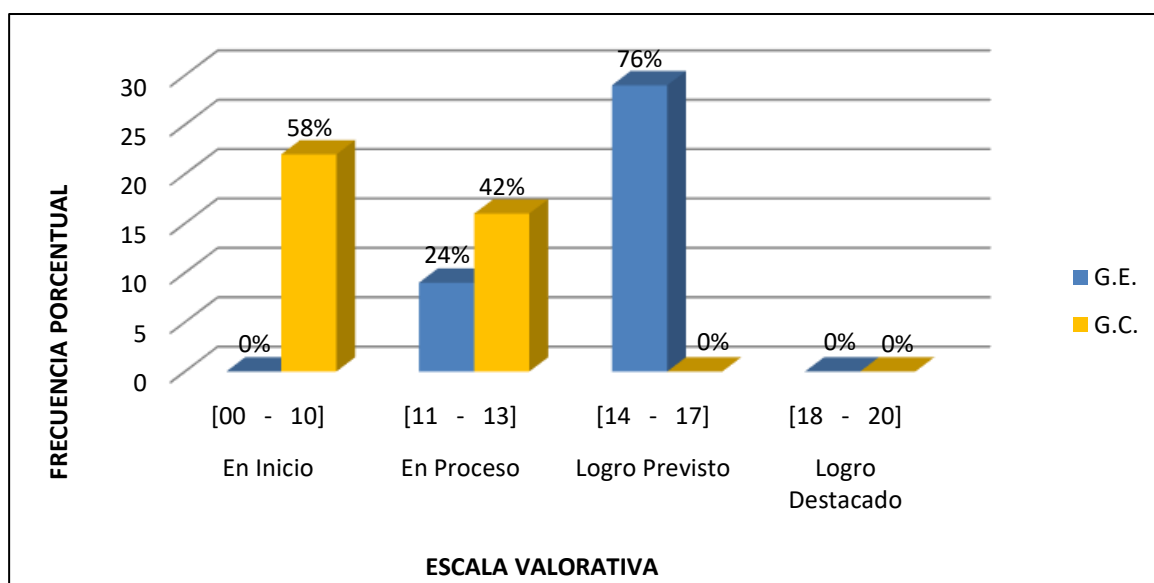
LLAMADA : La escala valorativa están expresados en el sistema vigesimal

FUENTE : Tabla 5

ELABORACIÓN : Autora de la tesis

Figura 2

Estudiantes pertenecientes a los grupos experimental y control según puntajes de la posprueba Huánuco – 2019



La tabla N° 05 muestra el puntaje obtenido en la posprueba por alumnos del grupo control (00 – 13), que son menores a los del grupo experimental (14 – 17). Esta diferencia se debe a que en el grupo control no se aplicó el módulo autoinstruccionado. es decir, el gráfico revela asimetría positiva en el grupo experimental y negativa en el grupo control.

4.4 Análisis Comparativo de los Estadígrafos

Tabla 6

Análisis descriptivo de los estadígrafos en los grupos experimental y control según puntaje de la preprueba y posprueba Huánuco - 2019

ESTADÍGRAFOS	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	PREPRUEBA	POSPRUEBA	PREPRUEBA	POSPRUEBA
Media	9	14	9	11
Mediana	9	14	10	10
Moda	9	14	10	10
Desviación estándar	0,95	1,3	0,7	1,1
Coefficiente de asimetría	-0,398	-0,095	-1,024	0,652
Mínimo	7	12	8	9
Máximo	10	16	10	13
Muestra (n)	38	38	38	38

FUENTE : Tabla 6

ELABORACIÓN : Investigadora

La tabla N° 6 muestra los resultados estadísticos alcanzados luego de haber aplicado la preprueba y posprueba al final del experimento. Los estadígrafos de resumen, dispersión y simetría indican diferencias esenciales entre los grupos control y experimental, evidenciando que ambos conjuntos se hallaban en condiciones equivalentes al iniciar la investigación, respecto al aprendizaje del sistema de unidades. Al finalizar la aplicación del módulo autoinstruccionado, los estadígrafos de la posprueba demuestran que el puntaje obtenido por el grupo experimental supera al grupo control,

4.5 Prueba de Hipótesis

H_a : La aplicación del módulo autoinstruccionado mejora significativamente el aprendizaje del sistema de unidades en los estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física, en el período 2019.

H_0 : La aplicación del módulo autoinstruccionado no mejora significativamente el aprendizaje del sistema de unidades en los estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física, en el período 2019.

Asumimos el nivel de significación de $\alpha = 0,05$

Utilizaremos la distribución muestral t de student para comparar media.

Tabla 7**Niveles de aprendizaje a través de módulo autoinstruccionado y la aplicación de aprendizaje del sistema de unidades.**

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>GE</i>	<i>GC</i>
Media	14.34	10.76
Varianza	1.58	1.10
Observaciones	38	38
Varianza agrupada	1.34	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	74	
Estadístico t	13.46	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.67	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	1.99	

La tabla N° 07 muestra el valor del estadístico $t = 13,46$ mayor al punto crítico $t_c = 1,67$ motivo por el cual rechazamos la hipótesis nula y se demuestra que la aplicación del módulo autoinstruccionado mejora significativamente el aprendizaje del sistema de unidades en los estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física, en el período 2019.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Contrastación con los Referentes Bibliográficos

El problema planteado inicialmente es la siguiente: ¿Cuáles son las consecuencias de la aplicación del módulo autoinstrutivo en la mejora del aprendizaje del sistema de unidades en alumnos de la carrera profesional de Matemática y Física, 2019?

Concluido la investigación, los resultados alcanzados determinan que la aplicación de dicho módulo influye significativamente en el logro de aprendizaje del sistema de unidades, la que se evidencia en las tablas 3, 4, 5, 6 y las figuras 1, 2, en las que se muestran la superioridad del grupo experimental en relación con el grupo de control.

Esto implica que cuando se apliquen técnicas nuevas, se obtendrán resultados óptimos por incrementar la motivación en los estudiantes, mientras que en el grupo control la variación de medias es bastante irregular, demostrando que, si no hay una adecuada planificación, no se conseguirá resultados favorables.

Sobre el tema Piaget (1994, p. 45) sostiene que: *“El mecanismo básico de adquisición de conocimiento consiste en un proceso en el que las nuevas informaciones se incorporan a los esquemas o estructuras preexistentes en la mente de las personas, que se modifican y se reorganizan según un mecanismo de asimilación y acomodación facilitado por la actitud del alumno”*.

Las tablas 3 y 4 muestran el puntaje alcanzado en la preprueba por los alumnos de los grupos experimental y control, respecto al logro de aprendizaje del sistema de unidades, antes de la aplicación del módulo auto instructivo. Los resultados obtenidos son equivalentes, que de acuerdo a la escala valorativa el puntaje de la mayoría de los estudiantes se coloca en el nivel de inicio (00 – 10). Sin embargo, en la tabla 5, 6, y las figuras 1, 2; estos resultados se modifican a favor del grupo experimental.

Al respecto Gutiérrez (1995, p. 34) afirma que:

“Todo grupo tiende a mejorar a sus integrantes, a brindarles la posibilidad de desarrollar capacidades o potencialidades y de superar problemas personales por el hecho de compartir una situación con otras cuando las condiciones del grupo se presentan positivas”.

En el proceso del logro de aprendizaje significativo del sistema de unidades, Gutiérrez le da mucha importancia al trabajo grupal, los estudiantes son los sujetos activos que construyen colectivamente sus aprendizajes y en la que el investigador es un simple facilitador.

Con respecto al tema Vigotsky (1981, p. 65) plantea:

“La doble formación del aprendizaje, al entender que toda función cognitiva aparece primero en el plano intrapersonal. Es decir, se aprende en interacción con los demás y se produce el desarrollo cuando internamente se controla el proceso, integrando nuevas competencias a la estructura cognitiva”.

5.2 Contrastación de la Hipótesis General en Base a la Prueba de Hipótesis

Frente a la hipótesis propuesta, “la aplicación del módulo autoinstructivo permite mejorar el aprendizaje significativo del sistema de unidades en los estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física”, luego de haber aplicado la prueba de hipótesis tenemos indicios que nos prueban que los resultados en el grupo experimental, es mayor de aquellos alumnos del grupo de control, ya que inferencialmente a través del t de student con el 95% de confiabilidad y 5% de significancia se obtiene el valor de $t = 13,46$ ubicándose de esta manera a la derecha de $t = 1,67$ que es la zona de rechazo; por lo tanto descartamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, es decir, tenemos indicios que nos prueban que la aplicación de módulo autoinstructivo mejora el aprendizaje del sistema de unidades en los estudiantes de Matemática y Física.

5.3 Aporte Científico de la Investigación

El resultado de la presente investigación posee importancia teórico científico, pues se trata de un aporte muy sustancial en el área de ciencia, tecnología y ambiente. A través del módulo autoinstructivo los estudiantes pueden lograr un conjunto de competencias físicas, permitiendo de esta manera desarrollar su creatividad, sentido crítico, habilidad para tomar decisiones y estrategias para la resolución de problemas.

Entonces, los resultados logrados en el presente estudio permiten aportar la aplicación del módulo autoinstructivo para el aprendizaje del sistema de unidades en los estudiantes de Matemática y Física de la UNHEVAL, permitiendo de esta manera una mejor comprensión y asimilación de las diferentes áreas del conocimiento, así como para un mejor desempeño en su vida futura.

CONCLUSIONES

1. Los niveles de los logros de aprendizaje en alumnos de los grupos control y experimental sobre el sistema de unidades, son similares antes de la aplicación de los módulos autoinstructivos.
2. El nivel de aprendizaje del sistema de unidades es significativo en el grupo experimental con la aplicación de los módulos autoinstructivos, comparado con el grupo de control que no recibió dicha aplicación.
3. La aplicación del aprendizaje del sistema de unidades en los estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física, beneficia el perfeccionamiento del lenguaje científico, revelando la investigación indicadores efectivos en el grupo experimental. ($t = 13,46$ mayor a $t = 1,67$).

SUGERENCIAS

1. Se sugiere a los docentes aplicar una preprueba similar al propuesto, se debe generalizar en todas las Escuelas Académicas Profesionales de la UNHEVAL, para determinar el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes sobre la materia.
2. Se sugiere a los docentes aplicar el módulo autoinstructivo con la finalidad de lograr en los estudiantes el aprendizaje del sistema de unidades, propiciando de esta manera el desarrollo del lenguaje científico.
3. Se sugiere a los intelectuales profundizar el presente estudio, con el propósito de validar los módulos autoinstructivos para mejorar el aprendizaje del sistema de unidades, en muestras probabilísticas de tamaño mucho más grande.

REFERENCIAS

- Carrasco, S. (2009). Metodología de la investigación científica. (2a. reimpresión). Perú: San Marcos.
- Carrasco, S. (2009). Gestión de Calidad y Formación Profesional. Lima: Edit. San Marcos E.I.R.L.
- Galdolfi, C. (1990). Guía para la Enseñanza del Sistema Internacional de Unidades. INTINTEC, 3era. Edición.
- Guadez, P. (1980). Como Valorar la Calidad de la Enseñanza. Buenos Aires: Editorial. Cultural Centroamericana.
- Gutiérrez, V. (1995). El Liderazgo en los Grupos de Trabajo. México: Primera Edición.
- Hernández, R y Otros. (2015). Metodología de La Investigación. México: Mc Graw-Hill.
- Highland E. y Rosenbaum R. (1985). Matemáticas Financieras. México: Edit. Prentice Hall Hispanoamericana S.A., 3era. edición.
- INTINTEC (1985). Guía para la Utilización del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. Lima
- Kruglak H. y Moore J. (1972). Matemáticas Aplicadas a Ciencia y Tecnología. México. Ministerio de Educación (2002). Juegos Matemáticos. Fascículo Autoinstruivo. Lima.
- Piaget, J. (1972). Psicología y Pedagogía. Barcelona: Tercera Edición.
- Rugarcía, A. (1995). El Culto al Conocimiento y a la Crisis de la Educación. México: Extensiones, Volumen 1 y 2.
- Sánchez, H. (2006). Metodología y Diseños en la Investigación Científica. (4a. Ed). Lima: Visión Universitaria.
- Salcedo, A. (2004). Sistema Legal de Unidades del Perú. Lima: Edit. San Marcos.
- Valderrama, S. (2013). Pasos para Elaborar Proyectos y Tesis de Investigación Científica. Lima: San Marcos. Lima.
- Vega, A. (1987). Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. Lima: INTINTEC, 2da.edición.
- Vygotsky, L. (1981). La Génesis de las Funciones Mentales Superiores: Barcelona.

ANEXOS

ANEXO N°01
MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA LÓGICA

TÍTULO: MÓDULO AUTOINSTRUCTIVO PARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE UNIDADES EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
			VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Cuáles son las consecuencias de la aplicación del módulo autoinstructivo en el logro de aprendizajes del sistema de unidades en estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física, período 2019?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS a) ¿Cómo es el logro de aprendizajes del sistema de unidades en los estudiantes, antes de la aplicación del módulo autoinstructivo? b) ¿En qué niveles mejora el logro de aprendizaje del sistema de unidades en los estudiantes del grupo experimental, después de la aplicación del módulo autoinstructivo? c) ¿Cómo varía el logro de aprendizajes del sistema de unidades en los estudiantes, al finalizar el uso del módulo autoinstructivo</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Evaluar el efecto de la aplicación del módulo autoinstructivo en el mejoramiento del logro de aprendizajes del sistema de unidades en estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física, en el período 2019.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS a) Interpretar el logro de aprendizajes del sistema de unidades en los estudiantes de matemática y física, antes de la aplicación del módulo autoinstructivo. b) Demostrar que después de la utilización del módulo autoinstructivo prospera el logro de aprendizajes del sistema de unidades en estudiantes del grupo experimental. 39+ c) Analizar las diferencias en el logro de aprendizajes del sistema de unidades en estudiantes de ambos grupos, al finalizar el uso del módulo autoinstructivo.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL del módulo autoinstructivo mejora significativamente el logro de aprendizajes del sistema de unidades en estudiantes de la escuela profesional de Matemática y Física, en el período 2019.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS H₁: El logro de aprendizajes del sistema de unidades en estudiantes de matemática y física, son equivalentes antes de la utilización del módulo autoinstructivo. H₂: El logro de aprendizajes del sistema de unidades en estudiantes del grupo experimental mejora significativamente después del uso del módulo autoinstructivo. H₃: Existen diferencias significativas en el nivel de aprendizaje del sistema de unidades en estudiantes de los grupos experimental y control, al finalizar la aplicación del módulo autoinstructivo.</p>	V.I. Módulo Autoinstructivo	Planificación	a) Planifica las unidades de aprendizaje por bimestres.	Programación de unidades	<p>*Población: 139 *Muestra: n = 38 *Nivel de investigación: Predictiva *Tipo de investigación Aplicada *Diseño de investigación: Muestras equivalentes de tiempo. * Técnicas 1. Para acopio de datos: Observación y fichas 2. Instrumentos de recolecta de datos: Pruebas educativas 3. Para el procesamiento de datos: Codificación y tabulación de datos. 4. Para el análisis e Interpretación de datos: Estadística descriptiva e inferencial para cada variable 5. Para la presentación de datos: cuadros, tablas estadísticas y gráficos 6. Para el informe final: reglamento de la UNHEVAL</p>
			Organización	b) Identifica los grupos experimental y control.	Relación de estudiantes.		
			Ejecución	c) Aplica módulos autoinstructivos. d) Realiza la evaluación diagnóstica. e) Realiza la evaluación sumativa.	Módulo autoinstructivo Matriz de evaluación		
			V.D. Aprendizaje del Sistema de Unidades	Unidades de Base	1. Identifica unidades de longitud. 2. Analiza e interpreta los elementos de la masa. 3. Discrimina el tiempo en horas, minutos y segundos. 4. Utiliza unidades de temperatura. 5. Indica características de la intensidad de corriente. 6. Explica intensidad luminosa (candela). 7. Representa cantidad de sustancia.	Cuestionarios de Preprueba y Postprueba	
			Unidades Suplementarias	8. Identifica y aplica ángulo plano. 9. Establece y relaciona los ángulos sólidos.			
			Unidades Derivadas	10. Determina el área de un sólido. 11. Explica el volumen de los cuerpos. 12. Infiere la densidad del agua. 13. Representa potencia eléctrica. 14. Utiliza unidades de presión. 15. Interpreta la velocidad de un móvil.			

ANEXO N°02
CONSENTIMIENTO
INFORMADO



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la Tesis: Módulo autoinstructivo para el aprendizaje del sistema de unidades en estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física.

Investigadora: FERNANDEZ OCHOA, Olga Marivel

Yo,identificado con DNI N° estudiante de la carrera profesional de Matemática y Física, del ciclo VI del año académico 2019, declaro que:

- ✓ He leído la hoja de información que me ha facilitado.
- ✓ He recibido información adecuado y suficiente por la investigadora sobre:
 - Los objetivos del estudio y sus procedimientos.
 - Los beneficios e inconvenientes del proceso.
 - Que mi participación es voluntaria.
 - El procedimiento y la finalidad con que se utilizaran mis datos personales y las garantías de cumplimiento de la legalidad vigente.
 - Que tengo derecho de acceso y ratificación a mis datos personales.

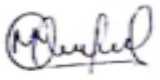
CONSIENTO EN LA PARTICIPACIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO

SI () NO () (marca lo que corresponde)

Para dejar constancia de todo ello, firmo a continuación:

Cayhuayna, 05 de mayo del 2021

.....
 Estudiante


 Olga Marivel Fernandez Ochoa
Investigadora

**ANEXO N°03
INSTRUMENTOS DE
INVESTIGACIÓN**



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA



CUESTIONARIO DE LA PREPRUEBA Y POSPRUEBA

Instrucciones: Estimado alumno(a), la presente prueba consta de 10 preguntas, marca con una “x” la alternativa que crea correcta de acuerdo a lo solicitado.

UNIDADES DE BASE

1. ¿Cuál de las siguientes unidades no pertenece a las unidades básicas del SI?

- b) segundo v) ampere p) mol t) radián w) kelvin

2. ¿Cuál de las siguientes unidades no es aceptada dentro de las unidades del SI?

- b) metro v) candela p) pascal t) ergio w) joule

UNIDADES SUPLEMENTARIAS

3. ¿Cuál de las siguientes unidades pertenece a las unidades suplementarias del SI?

- b) superficie v) densidad p) radián t) masa w) temperatura

4. La siguiente definición: “Es un ángulo plano entre dos radios que cortan sobre la circunferencia un arco de longitud igual al radio”, pertenece a:

- b) cdn v) mol p) rad t) sr w) A

5. Indicar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F) respecto al SI:

I. (): Existen 7 unidades suplementarias.

II. (): Existen 2 unidades de base.

III.(): Las unidades derivadas están formadas por dos o más unidades de base y/o suplementarias

- b) VVV v) VVF p) FVV t) FFV w) FFF

UNIDADES DE DERIVADAS

6. ¿Cuál de las siguientes unidades derivadas no tiene el símbolo correcto?

- b) hertz → Hz v) pascal → Pa p) weber → We t) henry → H w) lumen → lm

7. ¿Qué prefijo SI no está acompañado de su valor numérico correcto?

- b) $1 \text{ f} = 10^{-15}$ v) $1 \mu = 10^{-6}$ p) $1 \text{ P} = 10^{15}$ t) $1 \text{ T} = 10^{12}$ w) $1 \text{ n} = 10^{-12}$

8. Indicar el prefijo SI de menor valor numérico en:

- b) pico v) mili p) mega t) kilo w) nano

9. Determine el producto de los siguiente prefijos SI: $(5 \mu)(2 \text{ P})(7 \text{ m})$

- b) $7 \cdot 10^7$ v) $7 \cdot 10^8$ p) $7 \cdot 10^9$ t) $5 \cdot 10^{-5}$ w) $5 \cdot 10^{-8}$

10. Indicar el número de escrituras correctas en:

- () nueve m () 19 picómetros () -35 MJ () 45 EMm
b) 0 v) 1 p) 2 t) 3 w) 4

ANEXO N°04
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE
INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DEL EXPERTO

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: MÓDULO AUTOINSTRUCTIVO PARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE UNIDADES EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

I. DATOS:

Apellidos y nombres del experto	Grado académico	Autora del instrumento
Fernández Santa Cruz, Dionicio Ruperto	Magister en Ciencias de la Educación.	Fernandez Ochoa, Olga Marivel

II. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN (En los casilleros colocar la calificación):

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-10	Regular 11-13	Bueno 14-17	Muy bueno 18-20
Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado, comprensible y sencillo.				18
Objetividad	Esta expresado en capacidad observable.			17	
Actualidad	Adecuado al contexto del tema materia de investigación.				18
Organización	Existe una organización lógica, secuencial de las preguntas.				18
Suficiente	Los ítems son suficientes y necesarios para evaluar los indicadores precisados.				18
Consistencia	El instrumento responde al problema de investigación.			17	
Coherencia	Existe correlación entre indicadores y dimensiones.			17	
Metodología	El instrumento responde a la metodología de la investigación.				18

III.PUNTAJES PARCIALES Y TOTAL:

Indicadores	Puntaje
Claridad	18
Objetividad	17
Actualidad	18
Organización	18
Suficiencia	18
Consistencia	17
Coherencia	17
Metodología	18
Puntaje total	141
Promedio total	17,63

IV.OPINIÓN DE APLICACIÓN: (x) VÁLIDO () MEJORAR () NO VÁLIDO

V. SUGERENCIAS:

- 1) Para la redacción de las acciones o verbos de los objetivos general y específicos, se sugiere aplicar la taxonomía de Bloom.
- 2) Las hipótesis específicas deben estar directamente relacionados con las dimensiones e indicadores. La hipótesis nula y alterna son hipótesis estadísticas que sirven solo para la prueba de hipótesis. Se sugiere redactar las hipótesis correlacionando con los objetivos.

Lugar y fecha	DNI	Email	Teléfono
Huánuco, 19 de mayo de 2021	22640468	dioniciofernandezsantacruz@gmail.com	971655965

Mg. Dionicio Ruperto Fernández Santa Cruz
 Responsable de la Validación
 por Juicio de Expertos

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DEL EXPERTO

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: MÓDULO AUTOINSTRUCTIVO PARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE UNIDADES EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

I. DATOS:

Apellidos y nombres del experto	Grado académico	Autora del instrumento
Rojas Flores, Agustín Rufino	Doctor en Ciencias de la Educación.	Fernandez Ochoa, Olga Marivel

II. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN (En los casilleros colocar la calificación):

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-10	Regular 11-13	Bueno 14-17	Muy bueno 18-20
Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado, comprensible y sencillo.				18
Objetividad	Esta expresado en capacidad observable.			16	
Actualidad	Adecuado al contexto del tema materia de investigación.				18
Organización	Existe una organización lógica, secuencial de las preguntas.				18
Suficiente	Los ítems son suficientes y necesarios para evaluar los indicadores precisados.				18
Consistencia	El instrumento responde al problema de investigación.			17	
Coherencia	Existe correlación entre indicadores y dimensiones.			16	
Metodología	El instrumento responde a la metodología de la investigación.				18

VI. PUNTAJES PARCIALES Y TOTAL:

Indicadores	Puntaje
Claridad	18
Objetividad	16
Actualidad	18
Organización	18
Suficiencia	18
Consistencia	17
Coherencia	16
Metodología	18
Puntaje total	139
Promedio total	17,38

VII. OPINIÓN DE APLICACIÓN: (x) VÁLIDO () MEJORAR () NO VÁLIDO

VIII. SUGERENCIAS:

- 3) Para la redacción de las acciones o verbos de los objetivos general y específicos, se sugiere aplicar la taxonomía de Bloom.
- 4) Las hipótesis específicas deben estar directamente relacionados con las dimensiones e indicadores. La hipótesis nula y alterna son hipótesis estadísticas que sirven solo para la prueba de hipótesis. Se sugiere redactar las hipótesis correlacionando con los objetivos.

Lugar y fecha	DNI	Email	Teléfono
Huánuco, 10 de mayo de 2021	22674143	Rufio2011@gmail.com	980262222



Dr. Agustín Rufino Rojas Flores

Responsable de la Validación
por Juicio de Expertos

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DEL EXPERTO

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: MÓDULO AUTOINSTRUCTIVO PARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE UNIDADES EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

I. DATOS:

Apellidos y nombres del experto	Grado académico	Autores del instrumento
Pozo Ortega, Fermín	Doctor en Ciencias de la Educación.	Fernandez Ochoa, Olga Marivel

II. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN (En los casilleros colocar la calificación):

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-10	Regular 11-13	Bueno 14-17	Muy bueno 18-20
Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado, comprensible y sencillo.				18
Objetividad	Esta expresado en capacidad observable.			18	
Actualidad	Adecuado al contexto del tema materia de investigación.				18
Organización	Existe una organización lógica, secuencial de las preguntas.				18
Suficiente	Los ítems son suficientes y necesarios para evaluar los indicadores precisados.				18
Consistencia	El instrumento responde al problema de investigación.			17	
Coherencia	Existe correlación entre indicadores y dimensiones.			18	
Metodología	El instrumento responde a la metodología de la investigación.				18


III.PUNTAJES PARCIALES Y TOTAL:

Indicadores	Puntaje
Claridad	18
Objetividad	18
Actualidad	18
Organización	18
Suficiencia	18
Consistencia	18
Coherencia	17
Metodología	18
Puntaje total	143
Promedio total	17,88

IV.OPINIÓN DE APLICACIÓN: (x) VÁLIDO () MEJORAR () NO VÁLIDO**V. SUGERENCIAS:**

- 5) Para la redacción de las acciones o verbos de los objetivos general y específicos, se sugiere aplicar la taxonomía de Bloom.
- 6) Las hipótesis específicas deben estar directamente relacionados con las dimensiones e indicadores. La hipótesis nula y alterna son hipótesis estadísticas que sirven solo para la prueba de hipótesis. Se sugiere redactar las hipótesis correlacionando con los objetivos.

Lugar y fecha	Teléfono
Huánuco, 28 de mayo de 2021	962687164



Dr. Fermín Pozo Ortega

Responsable de la Validación
por Juicio de Expertos

ANEXO N°05
RESULTADOS DE VALIDACIÓN
POR JUICIOS DE EXPERTOS

**RESULTADOS DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS
TABLA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

NÚMERO DE PREGUNTAS	VARIABLE DEPENDIENTE: Aprendizaje del Sistema de Unidades. NÚMERO DE EXPERTOS				Σ	%
	1	2	3	4		
1	4	4	4	3	15	93,75
2	3	4	3	3	13	81,25
3	3	4	3	4	14	87,50
4	4	3	4	4	15	93,75
5	4	3	4	3	14	87,50
6	3	4	4	3	14	87,50
7	4	3	4	3	14	87,50
8	4	4	4	4	16	100,00
9	4	4	4	4	16	100,00
10	3	3	3	4	13	81,25
TOTAL					900	

LEYENDA

- 1) Mg. Dionicio Ruperto Fernández Santa Cruz
- 2) Dr. Agustín Rufino Rojas Flores
- 3) Dr. Fermín Pozo Ortega
- 4) Dr. Andrés Avelino Cámara Acero

PROMEDIO PORCENTUAL = $900/10 = 90\%$

INTERPRETACION: Como 90 % es mayor que 75 %, se valida dicho instrumento

ANEXO N°06
INDICADORES DE CALIDAD O
CONFIABILIDAD

**INDICADORES DE LA CALIDAD O CONFIABILIDAD
DEL INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

MUESTRA PILOTO																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Prom.
12	12	10	10	12	12	14	16	12	14	16	18	14	12	12	10	10	14	14	16	13

GRADO DE DIFICULTAD DE LA PRUEBA

En base a una prueba piloto de 20 sujetos se ha determinado el grado de dificultad de la prueba, aplicando la siguiente formula:

$$Gd = \frac{\bar{x}}{Pm} \times 100 \quad ; \quad \text{Donde:} \quad Gd = \frac{13}{20} \times 100 = 65\%$$

INTERPRETACIÓN: Para interpretar esta cifra se recurre a la siguiente escala de Kuder-Richardson.

- 81 % a más = Muy fácil
- 61 % a 80 % = Relativamente fácil
- 51 % a 60 % = Dificultad adecuada
- 31 % a 50 % = Relativamente difícil
- 11 % a 30 % = Difícil
- Debajo del 10 % = Muy difícil

El valor obtenido 65 %, revela que la prueba es relativamente fácil.

ANEXO N°07
NOTA BIOGRÁFICA

NOTA BIOGRÁFICA

Olga Marivel FERNANDEZ OCHOA, identificado con DNI N° 71780860, nació el 22 de enero de 1991 en distrito de Cayna, provincia de Ambo, Departamento de Huánuco, hija de Víctor FERNANDEZ MEZA y Marta OCHOA HERRERA, realizó sus estudios de primaria y secundaria en la I.E. “Manuel Gonzales Prada” de Cayna. Ingreso en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán en la Facultad de Ciencias de la Educación en la especialidad de Matemática y Física.

Soy una chica muy alegre, divertida sobre todo humilde me gusta jugar en familia y aprovechar siempre las oportunidades que se presenta en la vida.

ANEXO N°08
CONSTANCIA DE APTO DE
SIMILITUD



CONSTANCIA DE SIMILITUD DE LA TESIS CON INVESTIGACIONES PREVIAS

El director de la Unidad de Investigación deja constancia que el trabajo de investigación: **MÓDULO AUTOINSTRUCTIVO PARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE UNIDADES EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.**, presentado por:

- Olga Marivel FERNANDEZ OCHOA


De la Carrera Profesional de Matemática y Física, tiene **22%** de similitud con investigaciones previas, según el software TURNITIN.

Por consiguiente, la tesis tiene **porcentaje de similitud permitido** para pregrado según Reglamento general de grados y títulos modificado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, 2022.

Se expide la presente constancia con el código **N°0183-2023-UNHEVAL-FCE/UI**, para los fines pertinentes.

Cayhuayna, 12 de setiembre de 2023.




Dr. Edwin Roger Esteban Rivera
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Ciencias de la Educación

NOMBRE DEL TRABAJO

MÓDULO AUTOINSTRUCTIVO PARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE UNIDADES EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

AUTOR

Olga Marivel FERNANDEZ OCHOA

RECuento DE PALABRAS

14837 Words

RECuento DE CARACTERES

78824 Characters

RECuento DE PÁGINAS

89 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.8MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 12, 2023 4:32 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 12, 2023 4:34 PM GMT-5

● 22% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 21% Base de datos de Internet
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 14% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

ANEXO N°09
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE
TESIS



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN-HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Huánuco, a los 19 días del mes de mayo del año 2023 reunidos en la Sala de Grados de la Facultad de Ciencias de la Educación los docentes que fueron designados como miembros del Jurado según Resolución N° 1143-2023-UNHEVAL-FCE/D de fecha 09/05/2023 conformados por:

Presidente : Dr. Fermín Pozo Ortega
 Secretario : Dr. Agustín Rufus Rojas Flores
 Vocal : Hg. Dionisio Fernández Santa Cruz

Con el asesoramiento del Dr. Andrés Avelino Amara Acero el (la) Bachiller: Olga Manuel Fernández Ochoa aspirante al Título Profesional de Licenciado (a) en Educación Especialidad: Matemática y Física, se por iniciado el proceso de sustentación de la tesis titulada: Módulo autoinstructivo para el aprendizaje del sistema de unidades en estudiantes de la Carrera Profesional de Matemática y Física.

Concluido el proceso de sustentación, cada miembro del jurado procedió a la evaluación el (la) aspirante, teniendo presente los criterios de evaluación siguientes:

- Presentación personal	Deficiente: (00-13) ()
- Locución	Regular: (14) ()
- Equilibrio emocional	Bueno: (15-16) (<u>15</u>)
- Nivel de conocimiento	Muy Bueno: (17-18) ()
- Orden y coherencia	Excelente: (19-20) ()
- Habilidad para absolver preguntas	

Obteniendo, en consecuencia, el (la) titulado la nota de: Quince

Equivalente a: Aprobado

Calificación que se realizó de acuerdo al Art. 78° del Reglamento General de Grados y Títulos Modificado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Los miembros del Jurado firman el ACTA en señal de conformidad, siendo a la: 12:00 horas.

[Firma]
 PRESIDENTE
 DNI N° 22412028

[Firma]
 SECRETARIO
 DNI N° 22674143

[Firma]
 VOCAL
 DNI N° 22640468

ANEXO N° 10
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL
Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	
<i>Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)</i>								
Facultad	CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN							
Escuela Profesional	MATEMÁTICA Y FÍSICA							
Carrera Profesional	MATEMÁTICA Y FÍSICA							
Grado que otorga								
Título que otorga	LICENCIADA EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA Y FÍSICA							
<i>Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)</i>								
Facultad								
Nombre del programa								
Título que Otorga								
<i>Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)</i>								
Nombre del Programa de estudio								
Grado que otorga								

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	Fernandez Ochoa, Olga Marivel							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	959565433
Nro. de Documento:	71780860				Correo Electrónico:	Maryfo_22@hotmail.com		
Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			
Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)							SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
Apellidos y Nombres:	Cámara Acero, Andrés Avelino				ORCID ID:	0000-0002-0624-0764			
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de documento:	22470932	

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	Pozo Ortega, Fermín
Secretario:	Rojas Flores, Agustín Rufino
Vocal:	Fernández Santa Cruz, Dionicio Ruperto
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	Campos Meza, Sebastián


5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el <i>Acta de Sustentación</i>)	
MÓDULO AUTOINSTRUCTIVO PARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE UNIDADES EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.	
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en <i>SUNEDU</i>)	
TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA Y FÍSICA	
c) El Trabajo de Investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.	
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.	
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.	
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.	
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.	
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.	

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)



Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el <i>Acta de Sustentación</i>)		2023			
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	X	Tesis Formato Artículo		
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional		
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)		
Tesis Formato Patente de Invención		Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos			
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	Módulo autoinstructivo	Aprendizaje previsto	Estilos de aprendizaje		
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)		
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:		
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):			SI	NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:					

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

7. Autorización de Publicación Digital:



A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:			
Apellidos y Nombres:	Fernandez Ochoa, Olga Marivel		Huella Digital
DNI:	71780860		
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Fecha: 28 de julio del 2023			

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.

ANEXO N° 11
TAXONOMÍA DE BLOOM
PARA DETERMINAR LOS OBJETIVOS

FORMA A:



FUENTE: Tesis de Maestría de Raúl Tafur Portilla, Pág. 143

ANEXO N°12
MÓDULO
AUTOINSTRUCTIVO

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA



**EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES Y EL
LENGUAJE UNIVERSAL DE LA CIENCIA**

MÓDULO AUTOINSTRUCTIVO

CICLO : VI – 2019

TESISTA : Olga Marivel FERNANDEZ OCHOA

EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES Y EL LENGUAJE UNIVERSAL DE LA CIENCIA

La muestra de trabajo de investigación quedó establecida con 38 estudiantes de la carrera profesional de matemática y física, matriculados en el sexto ciclo del segundo semestre del año académico 2019, de la siguiente manera:

4.1 Estructura del Sistema Internacional de Unidades (S.I.)

4.2 Unidades de otros sistemas que pueden usarse conjuntamente con las unidades del S.I.

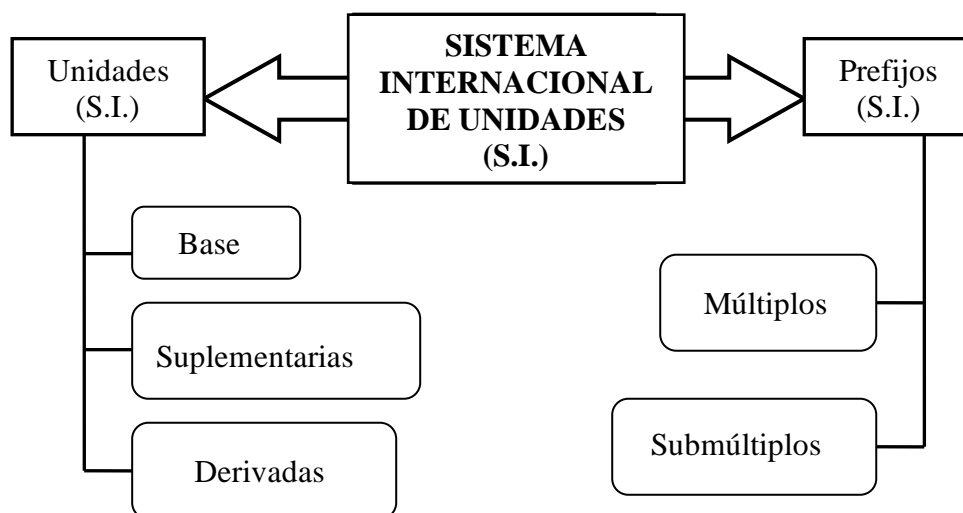
4.3 Reglas para el uso del S.I.

4.4 Ventajas que ofrece el S.I.

4.5 El lenguaje científico de la matemática

4.1 Estructura del Sistema Internacional de Unidades (S.I.)

Salcedo Lozano Alfredo (2004:12-34), considera que el SI está conformada de la siguiente manera:



4.1.1 Unidades de Base o Fundamentales S.I.

ÍTEM	MAGNITUDES FÍSICAS	UNIDADES	SÍMBOLO
1	Longitud	metro	m
2	Masa	kilogramo	kg
3	Tiempo	segundo	s
4	Temperatura	kelvin	K
5	Intensidad de corriente eléctrica	ampere	A
6	Intensidad luminosa	candela	cd
7	Cantidad de sustancia	mol	mol

“Son unidades definidas en base a fenómenos físicos naturales e invariables y, por conveniencia son consideradas como mutuamente independientes”

4.1.2 Unidades Suplementarias S.I.

ÍTEM	MAGNITUDES FÍSICAS	UNIDADES	SÍMBOLO
1	Ángulo plano	radián	Rad
2	Angulo sólido	estereorradián	Sr

“Son unidades de medida adimensionales que por motivos especiales aún no han sido clasificadas por la conferencia general de pesas y medidas como de base o derivadas”.

4.1.3 Derivadas del S.I.

ÍTEM	MAGNITUDES FÍSICAS	UNIDADES	SÍMBOLO
1	Superficie o área	metro cuadrado	m²
2	Volumen	metro cúbico	m³
3	Densidad	kilogramo por metro cúbico	kg/m³
4	Velocidad	metro por segundo	m/s
5	Aceleración	metro por segundo al cuadrado	m/s²
6	Momento de fuerza	newton metro	N.m
7	Tensión superficial	newton por metro	N/m
8	Intensidad de campo eléctrico	voltio por metro	V/m

“Son las que se forman al combinar algebraicamente las unidades de base y/o suplementarias, mediante las ecuaciones físicas que definen a estas magnitudes”

4.1.4 Prefijos Aceptados por el S.I.

	Prefijo	Símbolo	Factor	Valor Numérico	Nombre del Valor Numérico
M	yota	Y	10 ²⁴	1 000 000 000 000 000 000 000 000	Cuatrillón
Ú	zeta	Z	10 ²¹	1 000 000 000 000 000 000 000	Mil trillones
L	exa	E	10 ¹⁸	1 000 000 000 000 000 000	Trillón
T	peta	P	10 ¹⁵	1 000 000 000 000 000	Mil billones
I	tera	T	10 ¹²	1 000 000 000 000	Billones
P	giga	G	10 ⁹	1 000 000 000	Mil millones
L	mega	M	10 ⁶	1 000 000	Millón
O	kilo	k	10 ³	1 000	Mil
S	hecto	h	10 ²	1 00	Cien
	deca	da	10	1 0	Diez
S U	deci	D	10 ⁻¹	0,1	Décima

B	centi	c	10^{-2}	0,01	Centésima
M	mili	m	10^{-3}	0,001	Milésima
Ú	micro	μ	10^{-6}	0,000 001	Millonésima
L	nano	n	10^{-9}	0,000 000 001	Mil millonésima
I	pico	p	10^{-12}	0,000 000 000 001	Billonésima
P	femto	f	10^{-15}	0,000 000 000 000 001	Mil billonésima
L	atto	a	10^{-18}	0,000 000 000 000 000 001	Trillonésima
O	zepto	z	10^{-21}	0,000 000 000 000 000 000 001	Mil trillonésima
S	yocto	y	10^{-24}	0,000 000 000 000 000 000 000 001	Cuatrillonésima

4.2 UNIDADES DE OTROS SISTEMAS QUE SE PUEDEN USAR

CONJUNTAMENTE CON LAS UNIDADES DEL S.I.

Son unidades que no forman parte del S.I. y debido a consideraciones de uso muy arraigado en ciertas áreas de las actividades humanas, se permite usar al menos temporalmente. Estas unidades han sido reconocidas por el comité internacional de pesas y medidas, pero el CIMP considera que solo se deben dar en casos muy limitados. Estas unidades se agrupan en dos rubros que son:

4.2.1 Unidades Reconocidas por el CIPM para Uso General

MAGNITUD	UNIDAD	SÍMBOLO	RELACIÓN
Tiempo	minuto	min	1 min = 60 s
	hora	h	1 h = 60 min = 3 600 s
	día	d	1 d = 24 h
ángulo plano	grado	...°	1° = ($\pi/180$) rad
	minuto	...'	1' = (1/60)°
	segundo	...''	1'' = (1/60)'
Volumen	Litro	L	1 l = 1 dm ³
Masa	tonelada	T	1 t = 10 ³ kg

4.2.2 Unidades Reconocidas por el CIPM para Campos Especializados

MAGNITUD	UNIDAD	SÍMBOLO	RELACIÓN
Energía	Electronvoltio	Ev	1 eV = 1,602 19x10 ⁻¹⁹ J
Masa de un átomo	Unidad de masa atómica	U	1 u = 149 597,870x10 ⁻²⁷ kg
Longitud	Unidad astronómica	UA	1 UA = 149 597,870x10 ⁻⁶ m
	Pársec *	Pc	1pc = 206 265 UA = 30 857x10 ¹² m
Presión de fluido	Bar	Bar	1 bar = 10 ⁵ Pa

***Pársec:** es la distancia a la cual una unidad astronómica subtende un ángulo de un segundo

4.3 REGLAS PARA EL USO DEL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

El sistema Internacional de Unidades (SI) tiene sus propias reglas de escritura que permiten la comunicación unívoca.

4.3.1 Reglas Generales

a) Cada una de las unidades del SI deben ser escritas con sus nombres completos o de lo contrario utilizar los símbolos que están reconocidos internacionalmente.

UNIDAD	CORRECTO	INCORRECTO
Ampere	A	Amp, amp, amps
Segundo	S	Seg, sg, segs
Metro	M	mt, mts, ms, Mt

b) Luego de indicar los símbolos de las unidades, prefijos y submúltiplos, no debe colocarse punto, salvo si se trata de la culminación de una frase y coincide con la presencia de la unidad.

UNIDAD	CORRECTO	INCORRECTO
Voltio	V	V.
Ampere	A	A.
Metro	M	m.

c) Los nombres de las unidades se escriben con letra inicial minúscula, aunque provengan de un nombre propio, con la única excepción de grado "Celsius".

NOMBRE	CORRECTO	INCORRECTO
Propio	Ampere	Ampere
Propio	Watt	Watt
Impropio	Lux	Lux

d) Si utilizamos el símbolo de una unidad entonces el valor numérico debe expresarse en cifras y si el valor numérico se escribe en letras o cifras se puede utilizar el nombre de la unidad.

MAGNITUD	CORRECTO	INCORRECTO
Longitud	9 m	nueve m
Tiempo	10 segundos	diez s
Fuerza	doce newtons	doce N

e) Todos los símbolos de las unidades se escriben con letras minúsculas, se tiene como excepción a aquellos que derivan de nombres propios donde se utilizan letras mayúsculas.

UNIDAD (nombre)	CORRECTO	INCORRECTO
weber (propio)	Wb	Wb
kelvin (propio)	K	K
segundo (impropio)	S	S
metro (impropio)	M	M

f) Respecto a la escritura del plural de las unidades de medida, los múltiplos y submúltiplos, se deben aplicar las reglas de la gramática castellana.

NOMBRE	CORRECTO	INCORRECTO
Plural	Metros	Metro
Plural	Moles	Mol
Singular	Kilogramo	Kilogramos
Singular	Segundo	Segundos

g) Los nombres de las unidades se escribirán en **singular** cuando la parte numérica se encuentra en el intervalo cerrado $[1; -1]$. En este caso no se incluye a las unidades hertz, siemens y lux.

NOMBRE	CORRECTO	INCORRECTO
Plural	29,13 segundos	29,13 segundo
Plural	18 kilogramos	18 kilogramo
Singular	0,19 mol	0.19 moles
Singular	1 metro	1 metros

h) Los símbolos de las unidades no se pluralizan, siempre se escriben en singular, independiente del valor numérico que los acompañen, de la misma manera los múltiplos y submúltiplos.

NOMBRE	CORRECTO	INCORRECTO
Plural	3 546 V	3 546 Vs
Plural	68 A	68 As
Singular	1 mol	1 moles
Singular	3,58 m	3.58 ms

i) El símbolo de la unidad del múltiplo y submúltiplo debe colocarse a la derecha de la parte numérica separados por un espacio en blanco. El espacio se

eliminará cuando se trate de los símbolos de los grados centesimales (...^g) y sexagesimales (...^o,...['],...[”]) de ángulo plano.

MAGNITUD	CORRECTO	INCORRECTO
Segundo	48 s	48s
Longitud	56 m	56m
Temperatura	75 °C	75° C

j) No se aceptan calificativos arbitrarios e incorrectos para los nombres de las diversas unidades de medida.

UNIDAD	CORRECTO	INCORRECTO
m ²	metro cuadrado	metro superficial
m ³	metro cúbico	metro volumétrico
N.m	newton metro	newton por metro

4.3.2 Reglas para las Unidades Derivadas S.I.

a) Si la unidad derivada no tiene símbolo propio entonces esta debe formarse mediante multiplicación y/o división de las unidades de base y suplementaria.

Ejemplo:

✗ Densidad	→	kg/m ³
✗ Aceleración	→	m/s ²
✗ Concentración molar	→	mol/m ³
✗ Caudal	→	m ³ /s
✗ Velocidad	→	m/s

b) Al multiplicar dos o más símbolos de unidades de medida se utilizará el **punto** para separarlos. Se puede omitir el punto cuando existe riesgo de confusión y en su lugar se deja un espacio. Ejemplo:

✗ Molaridad	→	kg ⁻¹ .mol
✗ Presión	→	m ⁻¹ .kg.s ⁻²

c) Al expresar las unidades derivadas en función a las unidades de base y suplementarias se recomienda utilizar el siguiente orden:

$$X = m^a.kg^b.s^c.A^d.K^e.cd^f.mol^g.rad^h.sr^i$$

En este caso X es la unidad derivada y a,b,c,d,e,f,g,h,i son exponentes reales y enteros, negativos o positivos. Ejemplo:

✗ Fuerza	→	1N = 1m.kg.s ⁻²
✗ Potencia	→	1W = 1m ² .kg.s ⁻³

d) Respecto a la escritura de las unidades derivadas que están formadas por dos o más unidades de base y/o suplementarias, estas deberán separarse mediante espacios en blanco. Ejemplo:

- ✂ Trabajo → $1\text{J} = 1\text{ N.m.}$ → newton metro
- ✂ Flujo magnético → $1\text{Wb} = 1\text{V.s}$ → volt segundo
- ✂ Flujo luminoso → $1\text{lm} = 1\text{cd.sr}$ → candela estereorradián

e) La palabra **por** representa un **cociente**, es decir que indica la separación entre el numerador y denominador (mediante una raya oblicua o raya de quebrado).

Ejemplo:

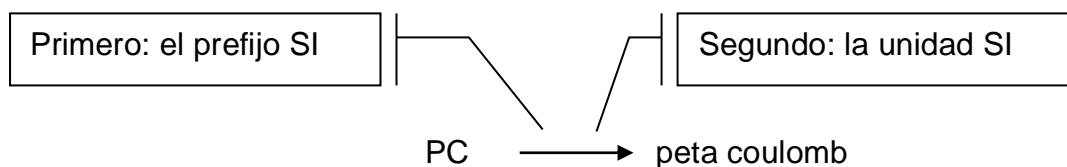
- ✂ $1\text{ N} = 1\text{ kg.m/s}^2$ → kilogramo metro **por** segundo cuadrado
- ✂ $1\text{W} = 1\text{ J/s}$ → joule **por** segundo

f) La línea horizontal inclinada o potencias negativas nos indicarán divisiones entre los símbolos de unidades de medida. Las unidades que aparezcan después de la línea horizontal pertenecerán al denominador y si son más de una unidad deberán agruparse con paréntesis. Ejemplo:

- ✂ Farad → $1\text{s}^4.\text{A}^2/(\text{m}^2.\text{kg}) = 1\text{m}^{-2}.\text{kg}^{-1}.\text{s}^4.\text{A}^2$
- ✂ Newton → $1\text{kg.m/s}^2 = 1\text{kg.m.s}^{-2}$

4.3.3 Reglas para los prefijos S.I.

a) Los prefijos SI deben colocarse delante de las unidades de medida sin dejar espacio entre ambos, de este modo se forman los múltiplos y submúltiplos de las unidades de medida. La excepción de esta regla es la unidad de masa. Ejemplo:



- ☞ ks → kilo segundo
- ☞ MWb → megaweber
- ☞ N Hz → nanohertz

b) Está prohibido la utilización de dos o más prefijos delante del símbolo de cada unidad de medida. Ejemplo:

- ☞ $10^{17}\text{ s} = 10^2\text{ Ps}$ → Se prohíbe: 1h Ps
- ☞ $10^{-9}\text{ mol} = 1\text{n mol}$ → Se prohíbe: $1\mu\text{k mol}$

c) Si el símbolo de una unidad contiene un prefijo entonces el **exponente** que afecta a la unidad también afecta al prefijo. Ejemplo:

- ☞ $1\text{ ps}^3 = (10^{-12}\text{s})^3 = 10^{-36}\text{ s}^3$
- ☞ $1\text{ mm}^2 = (10^{-3}\text{m})^2 = 10^{-6}\text{ m}^2$

d) Si el símbolo de la unidad se encuentra en forma de fracción entonces el símbolo del prefijo debe ser colocado en el **numerador** y no así en el denominador. No se incluye a la unidad de masa, el kilogramo. Ejemplo:

$$\begin{aligned} \text{☞ } 5\,000\text{ V/A} &= 5\text{ kV/A} & \rightarrow & \text{Se prohíbe: } 5\text{ V/mA} \\ \text{☞ } 300\text{ m/s} &= 3\text{ hm/s} & \rightarrow & \text{Se prohíbe: } 3\text{ m/cs} \end{aligned}$$

e) Los múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades de medida deben ser generalmente escogidos de modo que los valores numéricos estén entre 0,1 y 1000. Ejemplos:

$$\begin{aligned} \text{☞ } 0,000\,000\,005\text{ T} &= 5\text{ nT} \\ \text{☞ } 56\,600\text{ F} &= 56,6\text{ kF} \\ \text{☞ } 48\,000\,000\text{ N} &= 48\text{ MN} \end{aligned}$$

f) Como se ha indicado anteriormente, para la unidad de masa, los múltiplos y submúltiplos se formarán anteponiendo los prefijos SI a la unidad **gramo**. Ejemplo:

$$\begin{aligned} \text{☞ } 8\,000\text{ kg} &= 8\text{ Mg} & \rightarrow & \text{Se prohíbe } = 8\text{ kg} \\ \text{☞ } 7\,000\,000\text{ kg} &= 7\text{ Gg} & \rightarrow & \text{Se prohíbe } = 7\text{ Mkg} \end{aligned}$$

4.3.4 Reglas y recomendaciones adicionales

a) La escritura de los valores numéricos se hará utilizando las cifras arábigas, la numeración decimal y se separará la parte entera de la decimal mediante una coma (.). No se debe utilizar el punto para separar la parte entera de la decimal. Ejemplos:

CORRECTO	INCORRECTO
35,56	35.56
158,14	158.14
-3,15	-3.15

b) Para facilitar la lectura de los valores numéricos se recomienda escribirlos en grupos de tres cifras (contados a partir de la coma decimal hacia la izquierda o derecha) separados por un espacio en blanco. Ejemplos:

CORRECTO	INCORRECTO
2 358	2,358
17 000 000	17'000,000

c) Existen algunos casos donde se puede omitir los espacios en blanco, tenemos principalmente:

- ☞ Si la parte numérica no tiene más de cuatro cifras.
- ☞ Si representa un código de identificación, numeración de elementos en serie, números de teléfonos, etc.
- ☞ Si representa un monto monetario, bienes o servicios, etc.
- ☞ Si en caso puede existir fraude o estafa.

d) Los valores numéricos que sólo contengan parte decimal, deben escribirse con un cero a la izquierda del separador decimal, que es indicativo de que no tiene parte entera. Ejemplos:

CORRECTO	INCORRECTO
0,58	,58
-0,596	-,596

e) Cuando se escriba un valor numérico entero, no es necesario escribir la coma decimal y los ceros a la derecha, siempre y cuando esos ceros no sean cifras significativas. Ejemplos:

CORRECTO	INCORRECTO
58	58,0
21 563	21 563,00

f) Si el valor numérico posee ceros como cifras finales o iniciales decimales), estos se pueden eliminar indicando solo las cifras significativas y luego multiplicando por una potencia de diez con el respectivo exponente, que será igual al número de ceros eliminados. Ejemplo:

$$\text{☞ } 8\ 000 = 8 \cdot 10^3$$

$$\text{☞ } 4\ 700\ 000 = 47 \cdot 10^5$$

$$\text{☞ } 0,000\ 007 = 7 \cdot 10^{-6}$$

g) Como otra alternativa a la regla anterior (5), si no se desea usar la potencia de 10, entonces este será reemplazado por el símbolo E, seguido del signo y valor numérico que corresponda al número de ceros que hemos eliminado. Ejemplos:

$$\text{☞ } 6\ 250\ 000\ 000 = 625\ E + 7$$

$$\text{☞ } 0,000\ 000\ 005 = 5\ E - 9$$

h) Cuando se escriban diversos valores numéricos en una columna, la coma decimal de todos ellos debe encontrarse alineados verticalmente. Ejemplos:

CORRECTO	INCORRECTO
1,6	1,6
48,21	48,21
325 000,005	325 0,005

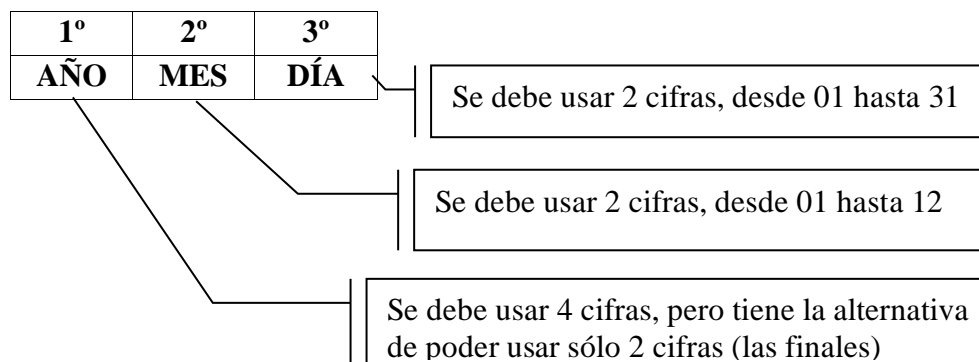
i) Cuando se escriban valores numéricos en serie, estos deberán separarse entre sí con punto y coma. No se debe utilizar solo la coma debido a que puede confundirse con la coma decimal. Ejemplos:

Enunciados	Correcto	Incorrecto
Números naturales menores de 6.	1;2;3;4;5	1,2,3,4,5
Coordenadas de un punto en el plano.	(5,6;3,7)	(5.6;3.7)

j) Al escribir en una columna diversos valores numéricos acompañados con la misma unidad, entonces solo será necesario que el primer valor tenga la unidad, pero en un margen separado por un espacio en blanco de la cifra más extrema de la derecha. Ejemplos:

Valores	Correcto	Incorrecto
57 m	57 m	57 m
6,12 m	6,12 m	6,12
0,005 8 m	0,005 8 m	0,005 8
487,36 m	487,36 m	487,36

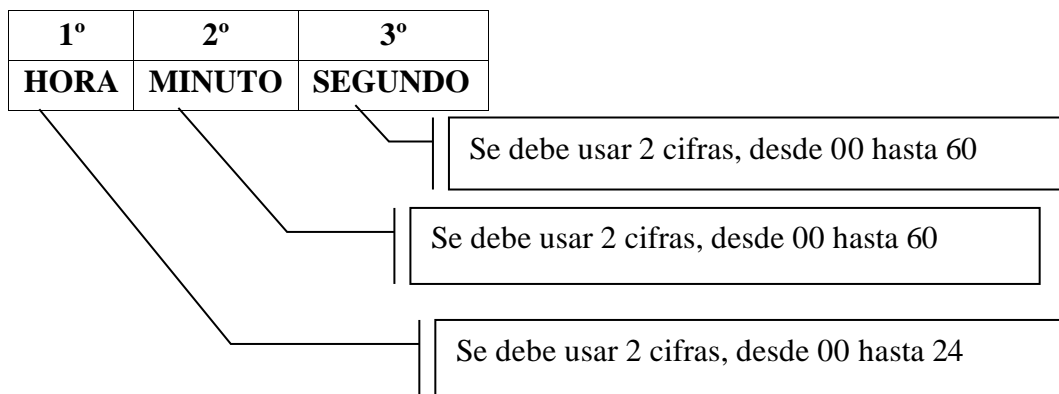
k) Respecto a la escritura de las **fechas** se deben usar cifras arábicas respetando el siguiente orden



Cada uno de estos rubros debe estar separados por un guion o un espacio en blanco. Ejemplo:

FECHA	CORRECTO	INCORRECTO
13 de mayo de 1996	1 996-05-13	1996/5/13
10 de agosto de 1985	85-08-10	10-08-85
22 de enero de 2006	06-01-22	22-01-06

l) Respecto a la escritura del **tiempo** se debe respetar el siguiente orden:



Cada uno de estos rubros debe estar acompañado del símbolo de sus unidades y separados mediante un espacio en blanco (se refiere a los rubros). Ejemplo:

CORRECTO	INCORRECTO
11h 25min	11:25 a.m.
16h 02min 14s	4:02:14 p.m.
00h 17min 45s	17 min, 45 s

Se puede omitir el símbolo de una de las unidades en los siguientes casos:

☞ No es necesario colocar el símbolo del segundo. Ejemplo:

18h 30min 14s → 18h 30min 14

☞ Si el tiempo indicado sólo expresa la hora y minuto, no es necesario colocar el símbolo de este último. Ejemplo:

05h 14min → 05h 14

☞ Si el tiempo indicado solo expresa el número de horas no se debe omitir su símbolo. Ejemplo:

15h → 15h

m) Se recomienda utilizar la unidad de masa tonelada (t) sólo para fines comerciales

n) Se recomienda no utilizar los prefijos SI en las unidades del ángulo plano, especialmente nos referimos al grado, minuto y segundo.

o) Se recomienda usar la notación decimal cuando se trate de las unidades de ángulo plano. El uso del minuto y segundos angulares debe limitarse a campos como la cartografía. Ejemplos:

CORRECTO	INCORRECTO
12° 30' 30"	12,508°
4° 40' 36"	4,676°

p) Se recomienda la utilización del litro, unidad de volumen, solo para fines comerciales. Acompañado a esta unidad se pueden usar los prefijos SI preferidos, de igual manera el deca y hecto. Ejemplo:

☞	58 dal	→	decalitro
☞	4,6 hl	→	hectolitro
☞	2,24 Ml	→	megalitro

q) Se recomienda la utilización de los prefijos hecto, deca, deci y centi para las unidades de área o volumen.

☞	19 hm ²	→	hectómetro cuadrado
☞	16,9 dm ³	→	decímetro cúbico

4.4 VENTAJAS QUE OFRECE EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

Después de haber señalado la composición del Sistema Internacional de Unidades podemos indicar las grandes ventajas en su aplicación. Principalmente tendremos:

4.4.1 Tiene como parte fundamental el utilizar una sola unidad de medida para cada unidad. Es decir que solo se cuenta con siete unidades de base que serán los patrones de medida.

Por lo tanto, si se desea utilizar una unidad de longitud (o cualquier otra magnitud) sólo deberá usar el **metro** y descartar las otras unidades de longitud que han estado apareciendo en cada país e inclusive en cada región de un mismo

país. Estas diversas unidades sólo han originado confusión en los diversos intercambios.

4.4.2 No será necesario utilizar y aprender las diversas equivalencias entre las unidades diferentes que pertenecen a una misma magnitud. Todo se sintetiza con sólo una unidad y los diversos prefijos para expresar grandes y pequeñas cantidades.

4.4.3 En el Sistema Internacional se define solo un símbolo para cada unidad de medida evitando de esta manera utilizar otros que son productos de la zona o costumbre de cada país.

4.4.4 En el Sistema Internacional las otras unidades que se encuentran fuera de las unidades de base y suplementarias, solo resultan de combinar algebraicamente las indicadas. Ejemplo:

Como unidad de presión debemos usar el pascal, que es igual a:

$$1\text{Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 1\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}$$

No será necesario usar otros como atm, bar, cmHg, mmHg, torr, lbf/in², etc.

4.4.5 En algunos casos el Sistema Internacional acepta la necesidad de conservar otras unidades debido a la importancia práctica que tienen.

4.5 EL LENGUAJE CIENTÍFICO DE LA MATEMÁTICA

Todo lenguaje científico contiene reglas para su escritura que evitan confusiones y facilitan la comunicación. El Lenguaje científico de la matemática tiene sus propias reglas de escritura que permiten la comunicación unívoca, facilita el comercio y el intercambio de conocimientos e informes en un mundo métrico.

En este contexto, tal como lo propone Reyna Napan (1993:88) cuatro son los procesos básicos relacionados con el aprendizaje que ayudan a planificar y evaluar el desarrollo del lenguaje científico de la matemática en los estudiantes,

es decir, el diagnóstico, la explicación, la predicción y la decisión que se dan durante el año académico.

El lenguaje científico de la matemática en el contexto de una clase formaliza el proceso de aprendizaje. Allí se producen las acciones educativas de interrelación entre alumnos y entre estos y el profesor. Es en este ambiente socializador donde se manifiestan los elementos didácticos y surgen las experiencias de aprendizaje de acuerdo con lo programado y planificado.