

PODIUM

Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física

Volumen 19
Número 1

2024

Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca"



Artículo original

Formación de la cultura metrológica desde las potencialidades del deporte y la Educación Física

Formation of metrological culture from the potential of sports and Physical Education

Formação da cultura metrológica a partir das potencialidades do esporte e da Educação Física

Tebelio Herrera Basabe^{1*}  , Juan José Hernández Casas²  ,
Rafael Antonio Hernández Cruz Pérez²  , Lizmary Feriz Otaño³ 

¹Dirección Municipal de Educación Sandino. Pinar del Río. Cuba.

²Universidad de Pinar del Río "Hermandos Saíz Montes de Oca", Pinar del Río, Cuba.

³Universidad de Guayaquil. Ecuador.

*Autor para la correspondencia: tebelio.herrerab@upr.edu.cu

Recibido:22/07/2023.

Aprobado:13/12/2023.





RESUMEN

Este artículo trata la formación de la cultura metrológica, en los estudiantes de la Educación Preuniversitaria, desde las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física, como uno de los elementos que debe ser priorizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y como parte de la preparación de los estudiantes para la vida. El objetivo de este trabajo consistió en diseñar un sistema de tareas docentes integradoras que permita aprovechar las potencialidades del deporte, en general, y las clases de Educación Física, en particular para la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los métodos: analítico-sintético, inductivo-deductivo, modelación, observación, análisis documental, encuesta, entrevista y estadística descriptiva que permitieron procesar la información referente al tema objeto de investigación; así como determinar las causas de las insuficiencias que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, para la formación de la cultura metrológica de los estudiantes de décimo grado. El sistema de tareas docentes integradoras propuesto se caracterizó por armonizar núcleos conceptuales básicos para el tratamiento a los contenidos metrológicos como son la estimación y medición de magnitudes y la conversión de unidades de medida; además de aprovechar las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física.

Palabras clave: cultura metrológica, formación, potencialidades, tareas docentes integradoras.

ABSTRACT

This article deals with the formation of metrological culture in Pre-University Education students, from the potential of sports and Physical Education classes, as one of the elements that must be prioritized in the teaching-learning process of Physics and as part of preparing students for life. The objective of this work was to design a system of integrative teaching tasks that allows taking advantage of the potential of sport, in general, and Physical Education classes, in particular, for the formation of metrological culture in tenth grade



students. To develop the research, the following methods were used: analytical-synthetic, inductive-deductive, modeling, observation, documentary analysis, survey, interview and descriptive statistics that allowed the processing of information regarding the topic under investigation; as well as determine the causes of the insufficiencies that arise in the teaching-learning process of Physics, for the formation of the metrological culture of tenth grade students. The proposed system of integrative teaching tasks was characterized by harmonizing basic conceptual cores for the treatment of metrological content such as the estimation and measurement of magnitudes and the conversion of measurement units; in addition to taking advantage of potential of the sports and Physical Education classes.

Keywords: metrological culture, formation, potential, integrative teaching tasks.

RESUMO

Este artigo trata da formação da cultura metrológica em alunos da Educação Pré-Universitária, a partir das potencialidades das aulas de esportes e de Educação Física, como um dos elementos que devem ser priorizados no processo de ensino-aprendizagem de Física e como parte da preparação dos alunos para a vida. O objetivo deste trabalho foi conceber um sistema de tarefas didáticas integradoras que permita aproveitar as potencialidades do esporte, em geral, e das aulas de Educação Física, em particular, para a formação da cultura metrológica em alunos do décimo ano. Para desenvolver a pesquisa foram utilizados os seguintes métodos: analítico-sintético, indutivo-dedutivo, modelagem, observação, análise documental, levantamento, entrevista e estatística descritiva que permitiram o tratamento das informações referentes ao tema sob investigação; bem como determinar as causas das insuficiências que surgem no processo de ensino-aprendizagem de Física, para a formação da cultura metrológica dos alunos do décimo ano. O sistema de tarefas de ensino integrativo proposto caracterizou-se por harmonizar núcleos conceituais básicos para o tratamento de conteúdos metrológicos como a estimativa e medição de grandezas e a conversão de unidades de medida; além de aproveitar o potencial das aulas de esportes e Educação Física.



Palabras-chave: cultura metrológica, formación, potencialidades, tareas docentes integradoras.

INTRODUCCIÓN

A la educación le corresponde un rol fundamental en la preparación de los estudiantes para convivir en armonía con el medio natural y social, pues tiene como encargo la preparación del hombre para la vida.

Es en este contexto donde los contenidos relacionados con la metrología adquieren especial relevancia, a partir de su vínculo directo con la vida de los estudiantes "(...) es casi imposible describir una actividad en la que esté vinculado el hombre o la naturaleza sin referirse a la metrología: (ella) está presente en prácticamente todas las actividades de la vida" (Reyes, *et al.*, 2009, p. 21).

En sintonía, Arias (2021) señala que "(...) la metrología aplicada a la vida diaria nos permite relacionarnos con nuestro entorno, además de conocerlo y controlarlo. Para ello realizamos continuamente mediciones que nos ayudan en nuestro día a día" (p. 1). En correspondencia, puede plantearse que las mediciones juegan un rol fundamental en la vida de las personas y "(...) se encuentran en cualquiera de las actividades cotidianas o laborales que podamos imaginar, desde la estimación a simple vista de una distancia, hasta un proceso de control en la investigación básica" (Vector cero metrologías, 2022, p. 1).

Por tanto, es parte inseparable de la vida de los seres humanos; todos los días realizamos diferentes mediciones "(...) medimos desde la hora de despertar por la mañana, el tiempo que nos demoramos en llegar al trabajo, hasta la gasolina que requieren los vehículos" (Secretaría de economía, 2019, p. 1). Sin embargo "(...) es sorprendente el poco interés que despierta la metrología" (Extremera, 2022).

Es así que la metrología está directamente relacionada con las mediciones y sus aplicaciones en el quehacer humano, una de las áreas en la que las mediciones tienen una variada aplicación es en el deporte, tanto es así que no existe una actividad deportiva en la que la



metrología no esté presente de un modo u otro. Las mediciones en el deporte permiten garantizar que las competencias se desarrollen con la mayor justeza posible, que los resultados que alcanzan los atletas sean superiores y las condiciones para el desarrollo de las competencias deportivas sean las adecuadas, entre otras cuestiones.

Es por ello que el papel de la metrología en el estudio que se presenta "(...) se centra en asegurar de que las mediciones de los múltiples elementos que conforman el deporte se encuentren en completa armonía con las normativas expuestas" (García, 2019, p. 1). En resumen, las mediciones están durante el desarrollo de toda actividad deportiva, ya sea en el entrenamiento o la competencia como tal.

En virtud de ello, el conocimiento sobre la aplicación de la metrología "(...) es fundamental en la práctica de todas las profesiones con sustrato científico" (López, et al., 2021, p. 143). El deporte es una de esas profesiones, de ahí precisamente la necesidad del empleo de la metrológica.

Del análisis realizado se desprende que para el desarrollo de cualquier competencia deportiva es necesario la medición de diferentes magnitudes físicas (longitud, masa, tiempo, velocidad, entre otras). Ejemplo de ellos son:

- La medición de la masa de los atletas y de los implementos deportivos, en deportes como el boxeo, la lucha, el karate, el taekwondo y las pesas, entre otros.
- La medición de la longitud en varias especialidades del atletismo, como en los saltos y los lanzamientos, entre otras.
- La medición del tiempo en deportes como el atletismo, la natación, el baloncesto, el fútbol, el ajedrez y el ciclismo, entre otros.
- La medición de la velocidad en deportes como el beisbol, el atletismo y el ciclismo, entre otros.



No obstante, a pesar de la presencia e importancia de la metrología en el deporte, esta no ha sido suficientemente aprovechada para contribuir a la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de los diferentes niveles educativos, situación que fue apreciada en la Educación Preuniversitaria, desde las potencialidades de las clases de Física y Educación Física.

En esta misma dirección se plantea que "(...) la metrología es probablemente la ciencia más antigua del mundo y aún hoy en día, pocas personas conocen la relevancia de esta ciencia y su incidencia en la economía y la sociedad" (Comité de Metrología del Instituto de Ingeniería de España, 2019, p. 7).

Lo expresado constituye una carencia de las ciencias de la educación, por lo que es necesario buscar alternativas que permitan revertir esta situación. Una de las alternativas es diseñar un sistema de tareas docentes integradoras que permitan aprovechar las potencialidades del deporte, en general y las clases de Educación Física, en particular para la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado, que es precisamente el objetivo del presente artículo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La base metodológica general es el método dialéctico materialista que permitió estudiar y concebir el proceso de formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado como un fenómeno sociocultural complejo y contradictorio, en constante movimiento y evolución, en su relación con el deporte y las clases de Educación Física, desde un enfoque explicativo, para lo que se utilizaron los siguientes métodos de investigación:

Análítica-sintético: se empleó para descomponer la concepción teórica referente al proceso de formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado, desde el aprovechamiento de las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física; así como las múltiples relaciones que se establecen para su estudio en profundidad e identificar



características, rasgos, regularidades y esencias. Se utilizó, además, para la valoración de los hallazgos empíricos obtenidos.

Inductivo-deductivo: posibilitó el análisis del proceso de formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado, desde el aprovechamiento de las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física; a partir de una articulación armónica entre lo general, lo particular y lo singular, como vías del razonamiento teórico.

Modelación: se empleó para realizar abstracciones que posibilitaron la determinación de los componentes, estructura y relaciones del sistema de tareas docentes integradoras para la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado, desde el aprovechamiento de las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física.

Observación: para constatar en qué medida los profesores de Física aprovechan las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física, para la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado. Este método permitió evaluar los indicadores de la dimensión metodológica de la variable estudiada: formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado. Se observaron 12 clases de Física, dos a cada profesor de la población investigada. Se evaluaron todos los indicadores de la dimensión metodológica y se utilizaron los indicadores, la escala y la regla de decisión siguientes:

Indicadores:

- 1.1. Se aprecia que el contenido objeto de estudio propicie el a los contenidos metrológicos.
- 1.2. Se aprecia que se contemple en el objetivo de la clase la formación de la cultura metrológica en los estudiantes.
- 1.3. Se aprecia el empleo de tareas docentes para el tratamiento a los contenidos metrológicos.
- 1.4. Se aprecia el empleo de tareas docentes que permitan aprovechar las potencialidades del deporte y de las clases de Educación Física, para la formación de la cultura metrológica en los estudiantes.
- 1.5. Se aprecia que se controle el aprendizaje de los contenidos metrológicos.



Escala: __ se aprecia (SA) __ no se aprecia (NSA)

Los indicadores fueron medidos, para todos los casos, a partir de una escala ordinal que expresa el nivel en que estos se manifiestan. Esta es: muy alto (MA); alto (A); medio (M), bajo (B) y muy bajo (MB).

Para la aplicación de la escala y la interpretación de los resultados de la observación se estableció la siguiente regla de decisión: muy alto (MA), si el indicador se manifiesta en 90 % o más de las clases observadas; alto (A), si el indicador se manifiesta entre el 60 y el 89 %; medio (M), si el indicador se manifiesta entre el 31 y el 59 %; bajo (B), si el indicador se manifiesta entre el 11 y el 30 % y muy bajo (MB), si el indicador se manifiesta entre el 0 y el 10 %.

Revisión documental para constatar el tratamiento dado a la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado, desde el aprovechamiento de las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física, en los planes de clase de los profesores de Física. Se analizaron los 12 planes correspondientes a las clases observadas, a partir de los indicadores y la escala que aparecen a continuación:

Indicadores:

- 1.1. Evidencias de que el contenido objeto de estudio propicia el tratamiento a los contenidos metrológicos.
- 1.2. Evidencias de que se contemple en el objetivo de la clase la formación de la cultura metrológica en los estudiantes.
- 1.3. Evidencias del empleo de tareas docentes, para el tratamiento a los contenidos metrológicos.
- 1.4. Evidencias del empleo de tareas docentes que permitan aprovechar las potencialidades del deporte y de las clases de Educación Física, para la formación de la cultura metrológica en los estudiantes.
- 1.5. Evidencias de que se controle el aprendizaje de los contenidos metrológicos.



Escala: __ se evidencia (SE) __ no se evidencia (NSE).

Para la interpretación de los resultados, se utilizó la misma regla de decisión empleada en la observación.

Encuesta: se aplicó a los estudiantes para conocer el estado de opinión que tienen sobre el conocimiento que poseen de los elementos básicos de metrología y sobre el empleo de tareas docentes que permitan aprovechar las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física, para la formación de la cultura metrológica. La encuesta fue aplicada a los 44 estudiantes de décimo grado de la muestra investigada y se contemplaron los siguientes indicadores:

Indicadores:

- 2.1. Importancia de la medición de magnitudes.
- 2.2. Nivel de conocimiento sobre la metrología.
- 2.3. Nivel de conocimiento sobre la medición de magnitudes.
- 2.4. Nivel de conocimiento sobre la conversión de unidades de medida.
- 2.5. Nivel de conocimiento sobre la estimación de magnitudes.
- 2.6. Orientación de tareas docente relacionadas con la medición de magnitudes.
- 2.7. Orientación de tareas docentes relacionadas con la medición de magnitudes para ser resueltas en las clases de Educación Física.
- 2.8. Preferencia por la solución de tareas docentes en las que se vincule la medición de magnitudes con el deporte y las clases de Educación Física.

Para la evaluación de los indicadores de la encuesta se emplearon las categorías de bien, regular y mal. Bien, cuando el indicador se manifiesta entre el 70 y el 100 % de las posibilidades; regular, cuando se manifiesta entre el 40 y el 69 % y mal entre el 0 y el 39 % de las posibilidades.

La estadística descriptiva, específicamente el cálculo porcentual, permitió interpretar los resultados empíricos obtenidos en la investigación. La población investigada es de seis profesores de Física de la educación preuniversitaria y 144 estudiantes de décimo grado del



municipio Sandino. De ellos se seleccionó, de forma intencional, seis profesores y 44 estudiantes, que representan el 100 y 30,5 % respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado de la aplicación de los métodos de investigación, así como del análisis de la bibliografía científica, se detectaron carencias en el aprovechamiento de las clases de Educación Física para la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado; de igual forma, se detectaron insuficiencias en el empleo de tareas docentes integradoras que propicien el logro de este propósito. A continuación, se describen los resultados obtenidos con la aplicación de los métodos empíricos:

Observación a clases de Física

En la tabla siguiente se incluye la evaluación de los indicadores observados y se utiliza la regla de decisión asumida (Tabla 1).

Tabla 1. -Resultados de la observación a clases de Física

Indicadores	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
Resultados	10	1	4	0	2
%	83,3	8,3	25,0	0,0	16,6
Categoría	A	MB	B	MB	B

Los indicadores reflejados en la tabla muestran un bajo nivel de incidencia, lo que evidencia las insuficiencias presentes en los indicadores de la variable estudiada y por tanto en la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado desde el aprovechamiento de las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física, cuyo nivel se evalúa, de forma general, como bajo.



Los indicadores más afectados son los referidos a contemplar en el objetivo de la clase la formación de la cultura metrológica en los estudiantes (1.2) y el empleo de tareas docentes que permitan aprovechar estas las potencialidades para la formación de la cultura metrológica (1.4). Es así que queda evidenciada la deficiente preparación metodológica de los profesores de Física para emplear en el proceso de enseñanza-aprendizaje tareas docentes que permitan aprovechar estas potencialidades para la formación de la cultura metrológica.

Revisión documental de planes de clase

En la tabla siguiente, se incluye la evaluación de los indicadores de la variable estudiada, contemplados en la revisión documental de los planes de clase, se utilizó la regla de decisión asumida (Tabla 2).

Tabla 2. - Resultados de la revisión documental de los planes de clase

Indicador	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
Resultados	1	0	4	0	4
%	91,6	0,0	25,0	0,0	25,0
Categoría	MA	MB	B	MB	B

El análisis de los resultados obtenidos, en la aplicación de este método, revela que los indicadores medidos por lo general no son contemplados en la planificación de la clase de Física, lo que evidencia insuficiencias didácticas en los profesores y manifiesta limitación en la formación de la cultura metrológica en los estudiantes. Es así que el nivel de la dimensión metodológica de la variable investigada, se evalúa de bajo.

Las mayores afectaciones se hallan en los indicadores referidos a contemplar en el objetivo de la clase dirigido hacia la formación de la cultura metrológica en los estudiantes (1.2) y el empleo de tareas docentes (1.4), ello coincide con los observados en las clases de Física, por lo que los resultados de la aplicación de estos métodos revelaron las insuficiencias presentes en la población investigada.



En análisis realizado corrobora la existencia del problema objeto de investigación y consecuentemente, del estado de necesidad presente en la población investigada, ello justifica la propuesta de tareas docentes integradoras que se realiza, para la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado.

Los resultados obtenidos con estos dos métodos se complementaron con la aplicación de la encuesta que permitió conocer el estado de opinión que tienen los estudiantes, a continuación, se describen los resultados que se obtuvieron con su aplicación.

Encuesta a estudiantes

La tabla recoge la evaluación de los indicadores evaluados en la encuesta, se utilizaron los criterios asumidos (Tabla 3).

Tabla 3.- Evaluación de los indicadores evaluados en la encuesta

Indicadores	Categoría					
	Bien		Regular		Mal	
	C	%	C	%	C	%
2.1	38	86,3	4	9,0	2	4,5
2.2	15	34,0	20	45,4	9	20,4
2.3	14	31,8	21	47,7	9	20,4
2.4	12	27,2	22	50,0	10	22,7
2.5	9	20,4	20	45,4	15	34,0
2.6	15	34,0	22	50,0	7	15,9
2.7	0	0,0	0	0,0	44	100
2.8	39	88,6	2	4,5	3	6,8

Los resultados contenidos en la tabla anterior permiten apreciar que existen afectaciones en todos los indicadores evaluados, lo que es muestra del insuficiente conocimiento que tienen los estudiantes sobre cuestiones esenciales referentes a la metrología y consecuentemente, a la cultura metrológica. Los indicadores más afectados son los referidos al nivel de conocimiento sobre la estimación de magnitudes (2.5) y la orientación de tareas docentes



relacionadas con la medición de magnitudes para ser resueltas en las clases de Educación Física (2.7); aunque todos están afectados.

Se pudo constatar, además, que existen condiciones favorables para erradicar las carencias presentes en los estudiantes investigados, pues la mayoría de ellos consideran importante la medición de magnitudes en sus vidas y refieren que les gustaría resolver tareas docentes en la que se vincule la medición de magnitudes con el deporte y las clases de Educación Física. El análisis de los resultados obtenidos en el estudio diagnóstico permitió identificar las siguientes regularidades en términos de fortalezas y debilidades.

Fortalezas:

- Existencia de las condiciones materiales y organizacionales para el desarrollo de la investigación.
- Existencia de potencialidades en el deporte y en las clases de Educación Física para contribuir a la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado.
- El interés de los estudiantes por participar en la investigación.

Debilidades:

- Bajo nivel de formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado.
- Insuficiencias en el conocimiento que tienen los estudiantes de cuestiones fundamentales de la metrología, como son las operaciones para realizar la conversión de unidades de medida, la estimación y la medición de magnitudes.
- Insuficiente aprovechamiento de las potencialidades que tienen el deporte y las clases de Educación Física, para contribuir a la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado.



- Carencia de un sistema de tareas docentes integradoras que permita aprovechar las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física, para la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado.

A partir de las deficiencias corroboradas en los resultados obtenidos, se hace imprescindible la elaboración de un sistema de tareas docentes integradoras que permita aprovechar las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física, para contribuir a la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado.

Sistema de tareas docente integradora

Con respecto a la definición de tareas docentes, Zilberstein y Cruz (2015) plantean que son "(...) aquellas actividades que se orientan para que el estudiante las realice en clases o fuera de esta, implican la búsqueda y adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación integral de su personalidad" (p. 54).

En correspondencia, las tareas docentes deben propiciar que los estudiantes aprendan sobre metrología en la misma medida que se apropian de conocimiento, habilidades y valores de otras ramas del saber humano; en el contexto de esta investigación se trata del deporte.

Es por ello que, las tareas docentes deben permitir la integración de los contenidos referentes a la conversión de unidades de medida, la estimación y la medición de magnitudes, que son básicos para la formación de la cultura metrológica, como parte de la preparación de los estudiantes para la vida.

Este tipo de tareas docentes integradoras "(...) conducen al surgimiento de un problema, para cuya solución el estudiante requiere de la aplicación de los conocimientos de dos o más asignaturas del currículo". (Torres, *et al.*, 2021, p. 9), Ponce, (2023). En este caso de Física, Matemática, Historia y Educación Física, entre otras.

Es así que el empleo de las tareas docentes integradoras, en el proceso de enseñanza-aprendizaje "(...) favorece los cambios continuos y escalonados de la manera de actuar del estudiante, propiciando la adquisición de rasgos y cualidades que le permitan solucionar las tareas docentes de una forma creativa, independiente y consciente" (Castillo y Padrón,



2021, p. 219). Esto implica que deben ser flexibles, contextualizadas e interdisciplinarias para "(...) que el profesor pueda establecer variantes, incorporar nuevos contenidos sin modificar la esencia del programa". (Rodríguez, *et al.*, 2022, p. 141).

En correspondencia con lo analizado, las tareas docentes integradoras que se proponen para la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado, desde el aprovechamiento de las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física propician en los estudiantes el desarrollo de estrategias de aprendizajes que permiten su solución, en tanto favorecen "(...) el desarrollo de la independencia cognoscitiva, la elevación del rendimiento académico y el desarrollo de su creatividad" (Díaz y Chávez, 2021, p. 348).

A partir de los presupuestos anteriores se define a las tareas docentes integradoras para la formación de la cultura metrológica en los estudiantes desde el aprovechamiento de las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física, como aquellas actividades que se orientan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física para que los estudiantes las realicen en las clases de Educación Física o en la práctica de actividades deportivas y que integran los conocimientos básicos de metrología: conversión de unidades de medida, estimación y medición de magnitudes, como parte de la preparación de los estudiantes para la vida.

La definición anterior incluye tres núcleos conceptuales básicos para la formación de la cultura metrológica y que es necesario precisar para el contexto de este estudio, estos son la conversión de unidades de medida, la estimación y la medición de magnitudes.

La conversión entendida como "(...) la transformación del valor numérico de una magnitud física, expresado en una cierta unidad de medida, en otro valor numérico equivalente y expresado en otra unidad de medida de la misma naturaleza" (Lorena, Castillo y Arzate, 2017, p. 8); la estimación es el "(...) proceso de encontrar una aproximación sobre una medida" (Álvarez, 2021a, p. 1) y la medición es el "(...) proceso mediante el cual se compara un patrón determinado con una unidad de medida, y así se puede conocer las veces que este patrón está contenido en esa magnitud" (Álvarez, 2021b, p. 1).



Ejemplo de tareas docentes integradoras

A continuación, se presenta el sistema de tareas docentes integradoras para la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado, desde las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física. Con este artículo no se pretende abordar todo el espectro de posibilidades que ofrece el tema, sino que es una muestra del tipo de tareas docentes integradoras que pueden elaborarse para tal propósito.

1) En varios deportes, se emplea un instrumento de medición nombrado cronómetro, que permite controlar la duración de un partido o competencia deportiva; así como medir el tiempo empleado por los atletas en una carrera, entre otras cuestiones.

a) Menciona los deportes en los que se emplea el cronómetro e investiga algunos atletas que se hayan destacado en los mismos.

b) ¿Qué magnitud física se mide con el cronómetro?

c) Supón que vas a realizar carreras de 50, 100 y 200 m planos y estima el tiempo que emplearías en recorrer dichas distancias.

d) Pídele el cronómetro a tu profesor de Educación Física y mide el tiempo que empleas al recorrer esas distancias.

e) Compara los resultados de las mediciones realizadas con los valores estimados y valora brevemente las causas de las diferencias apreciadas.

f) Convierte los valores de las mediciones realizadas a otras unidades de medida de esa magnitud, por ejemplo, en centisegundo (cs) o milisegundo (ms).

2) Si eres observador habrás notado que existen deportes que se juegan en un terreno que tiene forma rectangular llamado cancha.

a) ¿Qué deportes se juegan en una cancha? Investiga algunos atletas que se hayan destacado en estos deportes.

b) Si deseas determinar el área de una cancha, ¿qué magnitudes físicas debes medir? Explica brevemente como puedes determinar el área de la cancha.

c) Selecciona una de las canchas de tu escuela y estima el valor del largo y el ancho del rectángulo de juego.



- d) Toma una cinta métrica y mide los valores del largo y el ancho del rectángulo de juego y determina el área del mismo.
- e) Compara los resultados de las mediciones realizadas con los valores estimados y valora brevemente las causas de las diferencias apreciadas.
- f) Convierte los valores de las mediciones realizadas a otras unidades de medida de esa magnitud.
- 3) Como de seguro conoces, existen deportes en los que es necesario medir la masa de los atletas antes de competir para lograr una competencia más justa.
- a) Menciona algunos de estos deportes.
- b) Investiga algunos de los atletas que se han destacado en estos deportes.
- c) Selecciona tres de tus compañeros y estima los valores aproximados de la masa de cada uno de ellos.
- d) Determina, con ayuda de una balanza, los valores de las masas de los tres estudiantes.
- e) Compara los resultados de las mediciones realizadas con los valores estimados y valora brevemente las causas de las diferencias apreciadas.
- f) Convierte los valores de masa determinados a otras unidades de medida de esa magnitud.
- 4) En el atletismo, existen varias especialidades en las que al realizar una competencia deportiva es necesario medir la longitud, para determinar el ganador.
- a) Menciona algunas de esas especialidades.
- b) Investiga algunos atletas que se han destacado en estas especialidades, así como los recordistas mundiales y olímpicos y las mejores marcas históricas.
- c) Selecciona una de esas especialidades, pídeles a tres de tus compañeros que realicen una competencia de una sola ronda y estima los valores aproximados de la longitud lograda, por cada uno de ellos.
- d) Determina, con ayuda de una cinta métrica, los valores de la longitud alcanzados por cada uno de los estudiantes.
- e) Compara los resultados de las mediciones realizadas, con los valores estimados y valora brevemente las causas de las diferencias apreciadas.



f) Convierte los valores de las mediciones realizadas a otras unidades de medida de esa magnitud.

5) Una de las especialidades más espectaculares del atletismo es la carrera de los 100 m planos, en la que se destacó, el atleta de Jamaica Usain Bolt, quien tiene el récord mundial y varias de las mejores marcas de la historia en esta especialidad.

a) ¿Cuál es el récord mundial de Usain Bolt en los 100 m planos?

b) ¿En qué otras especialidades del atletismo se destacó Usain Bolt y cuáles son sus mejores resultados en estas pruebas?

c) ¿Qué magnitud física es necesario medir para determinar las marcas de los atletas?

d) Pídele a cinco de tus compañeros que realicen una carrera de 100 m planos y estima el resultado de cada uno de ellos.

e) Determina, con ayuda del cronómetro de tu profesor de Educación Física, la magnitud asociada a la marca realizada por cada uno de ellos.

f) Compara los resultados de las mediciones realizadas, con los valores estimados y valora brevemente las causas de las diferencias apreciadas.

g) Convierte los valores de las mediciones realizadas a otras unidades de medida de esa magnitud.

6) Existen deportes en los que es muy importante la talla de los atletas, por lo que los profesores y entrenadores le dan seguimiento, en las diferentes categorías.

a) ¿Qué magnitud física se relaciona con la talla de los atletas?

b) ¿En qué deportes es importante la talla de los atletas?

c) Investiga algunos atletas que se han destacado en estos deportes.

d) Selecciona tres de tus compañeros que posean diferentes tamaños y estima el valor de la magnitud física que se relaciona con la talla de los atletas.

e) Determina, con ayuda de una cinta métrica o regla graduada, la magnitud física que se relaciona con la talla de los atletas.

f) Compara los resultados de las mediciones realizadas, con los valores estimados y valora brevemente las causas de las diferencias apreciadas.



g) Convierte los valores de las mediciones realizadas a otras unidades de medida de esa magnitud.

7) Tu profesor de Educación Física necesita elaborar un medio de enseñanza para explicar a los estudiantes cómo medir con el cronómetro y solicita tu ayuda. Para ello debes realizar las siguientes actividades.

a) Diseña la escala de un cronómetro y di el valor de la menor división de la misma.

b) Coloca una aguja que indique una posible medición y su valor.

c) Convierte el valor de tiempo medido a otras unidades de medida de esa magnitud.

8) El tablero de ajedrez está formado por 64 casillas, 32 de un color y 32 de otro, pero todas del mismo tamaño. Obsérvalas y realiza las siguientes actividades.

a) Investiga sobre los principales exponentes de este deporte en todos los tiempos, tanto en Cuba como a nivel internacional.

b) Estima los valores del largo y el ancho de una casilla, y de todo el cuadrado formado por las 64 casillas del tablero.

c) Determina, con ayuda de una regla graduada, los valores del largo y del ancho de una casilla, y de todo el cuadrado formado por las 64 casillas del tablero.

d) Calcula el área de una casilla y la de todo el tablero, utiliza para ello varios métodos.

e) Compara los valores obtenidos en los incisos b y c, y valora brevemente las causas de las diferencias apreciadas.

f) Convierte los valores determinados en el inciso c, a otras unidades de medida de esa magnitud.

9) En la lucha grecorromana, Cuba tiene una de sus mayores glorias deportivas, que a su vez constituye uno de los mayores exponentes del deporte, con cinco títulos mundiales y cuatro olímpicos.

a) ¿De qué atleta se trata? ¿Qué conoces sobre él?

b) Considera que quieres seguir los pasos de este fenomenal atleta y para comenzar tu carrera deportiva, vas a luchar con un compañero de tu grupo que también le gusta ese



deporte. Selecciona entre los posibles candidatos el que más se aproxima a tu peso (división).

c) Determina, con ayuda de una balanza, tu masa y la de tu compañero, y valora si es justo un combate de lucha entre ambos.

d) Convierte los valores de las masas determinadas a otras unidades de medida de esta magnitud.

10) Una de las especialidades del atletismo que requiere una combinación armónica de fuerza y técnica es la de impulsión de la bala. En esta modalidad Cuba ha tenido excelentes representantes, sobre todo en el sexo femenino.

a) Investiga cuáles han sido los atletas que más se han destacado en la impulsión de la bala, tanto a nivel internacional como nacional; así como las cinco mejores marcas de la historia de esta prueba.

b) Durante una competencia de impulsión de la bala, ¿qué magnitud física se mide?

c) Pídele a cinco de tus compañeros que tomen una bala y la impulsen lo más lejos que puedan. Estima el resultado de cada uno de ellos.

d) Determina, con ayuda de una cinta métrica, el resultado alcanzado por cada uno de los estudiantes.

e) Compara los resultados de las mediciones realizadas con los valores estimados y valora brevemente las causas de las diferencias apreciadas.

f) Convierte los valores de las mediciones realizadas a otras unidades de medida de esa magnitud.

Este sistema de tareas docentes integradoras, se aplicó en la práctica pedagógica en el curso escolar 2022-2023 en el centro mixto "Rafael María de Mendive" del municipio Sandino, con una muestra de 33 estudiantes de décimo grado, los que manifestaron disposición por participar en la investigación. Para ello se elaboró un folleto con las tareas docentes integradoras, que facilitó el uso racional del tiempo y se formaron equipos de tres o cuatro estudiantes de diferente nivel de desempeño, lo que permitió brindar los niveles de ayuda requeridos.



La variable investigada fue la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado y el método utilizado para la medición de la misma fue la prueba pedagógica.

Previo a la aplicación del sistema de tareas docentes integradoras se aplicó la prueba pedagógica, con el objetivo de diagnosticar el nivel de formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado.

La aplicación de la prueba pedagógica y el procesamiento estadístico aplicado a los datos obtenidos permitió apreciar las insuficiencias que presentan las estudiantes de la muestra, en lo referido a la formación de la cultura metrológica, manifestadas en los siguientes hallazgos:

Es significativo que solamente el 30,3 % de los estudiantes fue evaluado de bien en lo referente a la conversión de unidades de medida; el 24,2 %, en la estimación de magnitudes y el 36,6 %, en la medición de magnitudes.

El análisis de los resultados obtenidos indicó el bajo nivel de incidencia de todos los indicadores de la variable investigada, en los estudiantes. Estas insuficiencias evidencian el bajo nivel que poseen en la formación de la cultura metrológica.

Los resultados analizados confirman el estado de necesidad presente en la variable investigada, pues hay afectaciones en todos los indicadores de dicha variable. Esto permite plantear que existe un bajo nivel de formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado del centro mixto "Rafael María de Mendive" del municipio Sandino.

Una vez aplicada la propuesta se procedió a evaluar los resultados finales, para ello se aplicó la prueba pedagógica que mostró como resultados que el 84,8 % de los estudiantes fue evaluado de bien en la conversión de unidades de medida; el 87,8 %, en la estimación de magnitudes y el 90,09 %, en la medición de magnitudes.

Los resultados obtenidos con la aplicación de este método permitieron evaluar de bien todos los indicadores de la variable investigada, por lo que el nivel de desarrollo de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado del centro mixto "Rafael María de Mendive" se evaluó, de forma general, de bien.



El análisis del comportamiento de los resultados de las pruebas pedagógicas aplicadas, permitió apreciar la efectividad de la propuesta y contribuyó a la formación de la cultura metrológica en los estudiantes, lo que confirma la validez del sistema de tareas docentes integradoras propuestos; igualmente, se pudo constatar la motivación de los estudiantes que se involucraron afectivamente en la realización de las mismas y su compromiso para profundizar en esta temática, una vez concluida su implementación. Los resultados obtenidos en la investigación desarrollada son considerados satisfactorios, aunque susceptibles de perfeccionamiento, de ahí que se sugiera se continúe la investigación en este tema.

CONCLUSIONES

En la literatura científica consultada no se encontró evidencia de tareas docente integradoras similares a las propuestas, principalmente que abarquen el empleo de las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física para la formación de la cultura metrológica.

El empleo de tareas docentes integradoras que propicien la formación de la cultura metrológica en los estudiantes de décimo grado, desde el empleo de las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física, aún es insuficiente.

El sistema de tareas docentes integradoras que se diseñó para la formación de la cultura metrológica en los estudiantes se caracterizó por armonizar tres núcleos conceptuales básicos para el tratamiento a los contenidos metrológicos: la estimación y medición de magnitudes y la conversión de unidades de medida; además de aprovechar las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física para tal propósito.

Los resultados alcanzados en la investigación demostraron que es posible lograr la formación de la cultura metrológica en los estudiantes, a partir del empleo de un sistema de tareas docentes integradoras que aprovechen las potencialidades del deporte y las clases de Educación Física.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brito, A. D., & Amaro, D. M. C. (2021). La tarea docente. Una herramienta necesaria en la formación médica. *MediSur*, 19(2), 346-348.
<https://www.redalyc.org/journal/1800/180068639023/>
- Comité de Metrología del Instituto de la Ingeniería de España. (2019). *La Metrología también existe* (1ª Edición). Centro Español de Metrología.
https://www.cem.es/sites/default/files/30363_lametrologiatambienexiste_web.pdf
- Cruz, M. D. T., León, M. R., & Sans, J. A. P. (2021). LAS TAREAS DOCENTES INTEGRADORAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA INORGÁNICA: TAREAS DOCENTES INTEGRADORAS DE QUÍMICA INORGÁNICA. *Didáctica y Educación* ISSN 2224-2643, 12(5), Article 5.
<https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/1226>
- Padrón, Y. C., & Álvarez, L. M. B. (2021). Sistema de tareas docentes integradoras: Contribución a la formación ética profesional de los estudiantes contadores. *Revista Conrado*, 17(80), Article 80.
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1834>
- Ponce, Y. R. (2023). *Metrología para la vida*. RUTH.
https://books.google.com.cu/books/about/Metrolog%C3%ADa_para_la_vida.html?id=bz6oEAAAQBAJ&source=kp_book_description&redir_esc=y
- Secretaría de economía. (2019). *El CENAM y el impacto de sus mediciones en la vida diaria y en los sectores de la economía, comercio, salud, industria e investigaciones*. Secretaría de economía.
- Toruncha, J. Z., & Cruz, S. O. (2015). Didáctica desarrolladora: Posición desde el enfoque histórico cultural. *Educação e Filosofia*, 29(57), Article 57.
<https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v29n57a2015-p61a93>



Conflictos de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

