ISSN: 3121-2239
DOI: http://doi.org/10.67898/39.1.2

“10 metros llanos”

Una posibilidad de introducir el tema de las medidas y sus incertidumbres desde el deporte.

Fernando Moreno [1]

[1] *Liceo N°35 “IAVA”, Dirección General de Educación Secundaria, Montevideo, Uruguay.*

E-mail: fmfernanmore@gmail.com

(Recibido el 17/10/2025, aceptado el 27/11/2025)

Resumen

Como docentes muchas veces se cuestiona la mejor manera de comenzar nuestros cursos prácticos tratando el tema de las medidas y sus incertidumbres. Se busca que sea de una forma clara y motivadora para nuestros estudiantes y seguramente hay múltiples caminos para lograr ese objetivo.
En este artículo se trata de explicitar una estrategia que involucra al deporte, por lo que puede ser especialmente útil para los cursos que tratan la Mecánica Newtoniana.
La propuesta tiene una modalidad práctica y activa que intenta involucrar a todos los estudiantes del grupo.
Se presenta a continuación una propuesta experimental destinada a motivar a los docentes a implementarla, adaptarla a las características de sus grupos y realizar las mejoras que consideren pertinentes. El objetivo principal es ofrecer una idea inicial que sirva como punto de partida para desarrollar más estrategias que promuevan un aprendizaje más lúdico y significativo.
Se busca con esta actividad que los estudiantes aprendan los conceptos de medida, medida patrón, trazabilidad, medidas directas e indirectas, alcance, apreciación, precisión, estimación, incertidumbres, etc. También las magnitudes desplazamiento, tiempo, velocidad media y velocidad instantánea.

Palabras clave: metrología, medidas, incertidumbres.

Abstract

As teachers, we often question the best way to begin our practical courses by addressing the topic of measurements and their uncertainties. We aim to introduce these concepts in a clear and motivating way for our students, and there are certainly many possible approaches to achieve this goal.
This article seeks to present a strategy that involves sports, making it particularly useful for courses dealing with Newtonian Mechanics.
The proposal has a practical and active format designed to involve all students in the group.
Below, we present an experimental activity intended to encourage teachers to implement it, adapt it to the characteristics of their own groups, and make any improvements they consider appropriate. The main objective is to offer an initial idea that can serve as a starting point for developing further strategies that promote more playful and meaningful learning.
This activity aims for students to learn the concepts of measurement, standard measurement, traceability, direct and indirect measurements, range, resolution, precision, estimation, uncertainties, and more. They will also work with the magnitudes of displacement, time, average velocity, and instantaneous velocity.

Keywords: metrology, measurements, uncertainties.

1. Una carrera recta y corta

A continuación, se presenta una dinámica para atender el tema de las medidas y sus incertidumbres. En ella se incluye la participación activa de los estudiantes mediante una actividad deportiva, buscando a través de lo lúdico un aprendizaje significativo. Esto servirá de base para todo el trabajo experimental que se realice durante el año.

Se plantea al grupo que dos estudiantes del mismo competirán realizando una carrera de 10 metros. Ganará el que recorra esa distancia en menor tiempo. Todos los demás integrantes del grupo (excepto uno) tomarán los tiempos, la mitad para uno de los corredores, la otra mitad para el segundo corredor.

Se escribe "excepto uno" porque dicho estudiante se encargará de la filmación de la carrera. Evidentemente para realizar la carrera habrá que salir al patio o algún pasillo que tenga la medida necesaria.

Se sugiere no adelantar los instrumentos necesarios, ni la unidad de las medidas. Todo esto puede surgir de la discusión grupal. En dicha discusión es conveniente introducir la historia de las medidas, cómo la humanidad fue creando instrumentos y unidades para poder tomar y comunicar el valor de una medida. ¿Qué es medir? ¿Cómo han evolucionado los patrones de las medidas? ¿Qué dificultades se tienen para mantener inmutable un patrón de medida?, ¿Qué es la trazabilidad de un instrumento de medición? etc., pueden ser algunas de las preguntas a responder previo a la competencia.

También es importante mencionar cómo se ha llegado a unificar un Sistema Internacional de Medidas MKSA.

2. Manos a la obra

¿Cómo vamos a medir el desplazamiento de los corredores? Seguramente los estudiantes pidan una cinta métrica, o una regla larga. ¿Es lo mismo tomar una sola medida que ir desplazando el instrumento de medición para después sumar las medidas de las longitudes? Es ocasión de definir el concepto de alcance[1] de un instrumento. Y puede ser este el momento de hablar del concepto de incertidumbre e incluso de la suma de las incertidumbres. ¿Cómo vamos a trazar la línea de salida y de llegada?

¿Tenemos instrumentos para tomar el tiempo de carrera? Seguramente salga naturalmente el cronómetro con que cuentan nuestros celulares. ¿Será mejor en este caso uno que mida hasta la centésima de segundo o hasta la décima? Surge aquí la oportunidad de hablar de la apreciación si no lo hicimos antes con la medida de longitud.

¿Dónde deberá pararse la persona que tenga la voz de salida? ¿Cómo se genera el sonido de largada y dónde se ubica en las pistas de atletismo? Sabiendo que las carreras oficiales se definen por una centésima de segundo, puede con una operación sencilla (sabiendo la velocidad del sonido) reconocerse por qué ya no se hace el disparo de largada de un lado de la pista. ¿Será esto significativo en nuestro experimento de atletismo?

3. "Pronto, listo y ya"

Es momento de la acción. Salen los corredores. Se toman los tiempos y la filmación en la línea de llegada[2]. Entran al salón y en dos columnas se apuntan los tiempos tomados con la correspondiente unidad. Se aprecia que los tiempos para un mismo corredor difieren. ¿Por qué? ¿Qué es el tiempo de reacción? Con dos barreras ópticas unidas a un cronómetro pueden medirse el tiempo de reacción visual.

Quizás es la oportunidad de estimar la incertidumbre de los tiempos tomados y expresarla en el encabezado de cada columna.

¿Quién ganó? Normalmente si llegaron muy próximos depende del tiempo elegido en cada columna cuál es el ganador.

¿Puede ser el tiempo medio el valor más representativo de la medida? Determinarlo para cada corredor.

Determinar la desviación de cada medida respecto al valor medio y determinar la desviación media que puede considerarse como su incertidumbre.

¿Cómo se toma el tiempo en las carreras de pista oficiales? Puede verse algún video explicativo del "Photo finish" como video de alta frecuencia de muestreo.

Allí es posible pasar a la grabación para obtener un tiempo más preciso y apreciar al ganador (es bueno aclarar que se toma como llegada cuando el pecho del corredor llega a la línea final).

1 Todas las definiciones de estos conceptos pueden encontrarse en la bibliografía de referencia.

2 En lo posible se buscará que los corredores lleguen muy próximos a la meta

4. Y llegamos a la velocidad

Por último, podemos pasar al concepto de velocidad. Primero determinando la velocidad media con su correspondiente incertidumbre. Allí saldrá la necesidad de conocer cómo se determina la incertidumbre de una medida indirecta a partir de las incertidumbres de medidas directas.

¿Y si queremos saber la velocidad instantánea al momento de cruzar la meta? ¿Cuál será la mejor manera? Seguramente recurran al video para apreciar el desplazamiento realizado en el intervalo de tiempo más corto posible. Puede utilizarse un software de análisis de video para realizar dicha tarea. Por ejemplo, el Tracker. [3]

5. Conclusiones

El experimento puede ayudar a definir qué es una medida, cómo estas han sido creadas y han evolucionado con el tiempo. Como siempre, toda medida tiene una incertidumbre, ya sea una medida directa o indirecta. En este último caso se considera la incertidumbre de la suma y del cociente. ¿Cómo expresar las cifras significativas de una medida conociendo su incertidumbre?

En la práctica podemos hablar de los conceptos de alcance, apreciación, estimación, precisión, etc. También del valor medio y desviación media.

Se cree que el valor que tiene este experimento viene en la motivación que da la sana competencia y la participación activa de todos los estudiantes, siempre y cuando el profesor lleve la discusión con preguntas interesantes de una forma dinámica y atractiva.

Se espera que, si algún colega prueba esta manera de introducir el tema de las medidas y sus incertidumbres, corrija y mejore esta propuesta.

6. Referencias

Moreno, F. (2015). *Física en el Deporte* 2da Edición. Recuperado de: https://fisica.com.uy/wp-content/uploads/2024/12/FISICA-EN-EL-DEPORTE-F.Moreno.pdf

Taylor, John R. (2014). *An Introduction to Error Analysis. The Study of Uncertainties in Physical Measurements* 2da Edición. Editorial Reverté. Barcelona

3 Tracker es un software libre de análisis de video para enseñanza de la física, desarrollado por Douglas Brown en el marco del proyecto Open Source Physics (https://physlets.org/tracker/).