

## CURSO INICIAL 2020

### TECNICATURA SUPERIOR EN HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

#### *Física I*

#### **FISICA I- Prof. Adriana Bustamante**

#### **Alcances y aportes de la Física a la Seguridad e Higiene**

Los conocimientos de los principios físicos, posibilitan, en un medio de trabajo uniforme, el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas. Estos conocimientos constituyen una herramienta muy importante a la hora de facilitar y hacer posible la interacción de los futuros técnicos, con personas con diversos grados de conocimientos, cuando sea necesario un manejo fluido de la terminología técnica. También les permite conocer y comprender la aplicación de la física dentro de la industria en general, así como utilizar la terminología específica y lograr aplicar los conocimientos adquiridos en las situaciones laborales concretas.

El conocimiento de la Física permite al Técnico en Higiene y Seguridad en el Trabajo poder analizar situaciones e ir más allá de la simple lectura de aparatos de medición. Le brinda una visión más amplia y aguda de los detalles del entorno y le brinda herramientas para comprender las situaciones que pueden generar incidentes y accidentes dentro del ambiente de trabajo.

Sabiendo ver, encontramos la Física todo el tiempo a nuestro alrededor, en la caída de objetos, en la radiación del sol, en el acarreamiento de objetos, entre otros. Los conocimientos de la física permiten comprender en detalle fenómenos como el ruido, el calor, las vibraciones y el movimiento de los cuerpos. Posibilita la comprensión profunda de los fenómenos de la vida cotidiana para lograr un manejo del ambiente de trabajo que sea beneficioso para los trabajadores.

Adicionalmente el estudio de las ciencias exactas ejercita nuestra mente en el razonamiento, y nos ayuda a cambiar el paradigma de cómo interpretar y reaccionar ante los posibles inconvenientes que pueden surgir en el día a día, aumentando la capacidad de resolución de problemas de una manera más eficiente y rápida.

#### **El error más tonto en la historia de la NASA**

El 23 de septiembre de 1999, la MarsClimateOrbiter desapareció de los monitores de la NASA. Nadie sabía qué había sucedido con un proyecto de 125 millones.

El 11 de diciembre de 1998, un cohete despegaba de Cabo Cañaveral, Florida, con destino a Marte. A bordo viajaba la MarsClimateOrbiter, el primer satélite meteorológico que se enviaba

a otro planeta. Con un presupuesto de 125 millones de dólares, la misión de aquella pequeña sonda era analizar el clima y la atmósfera marcianas.

La nave debía llegar a Marte en septiembre de 1999. Es ese momento, el satélite empezaría a orbitar el planeta rojo a unos 150 kilómetros de altura, recopilando datos y enviándolos a la Tierra durante aproximadamente un año marciano (687 días terrestres).

Pero nunca lo hizo. Y no lo hizo por un motivo tan sumamente tonto que nadie reparó en él hasta que fue demasiado tarde.

Las cosas empezaron a torcerse mucho antes de llegar a Marte. En todas las misiones, los controladores corrigen desde Tierra la trayectoria de la nave. A eso se le llama TCM (TrajectoryCorrectionManeuver) y es algo rutinario. Esta vez, sin embargo, varios controladores se percataron de algo extraño. Aquella nave se desviaba demasiado de su ruta. Ellos corregían la trayectoria, pero la nave se desviaba de nuevo, sin motivo aparente.

La nave desapareció de las pantallas el 23 de septiembre de 1999. Los 125 millones de dólares invertidos en la misión se habían evaporado en alguna parte, muy cerca de Marte. Pero la peor noticia para la NASA todavía estaba por llegar, los controladores dieron la voz de alarma a sus superiores. No era para menos: algo estaba alterando el rumbo de la nave y no tenían ni idea de qué podía ser. La respuesta que obtuvieron por parte de sus superiores fue... ninguna en absoluto. Por asombroso que pueda parecer, nadie investigó nada, nadie comprobó nada. Simplemente, se dejó pasar. Meses después, la NASA lo justificó diciendo que los controladores no habían hecho uso del "proceso formal" para expresar sus preocupaciones.

A medida que la nave se acercaba a Marte, los controladores, cada vez más preocupados, siguieron reajustando su trayectoria. No sirvió de nada. El 23 de septiembre de 1999, tras un viaje de nueve meses, la nave desaparecía de las pantallas del Instituto de Tecnología de California sin dejar rastro y sin que nadie supiese por qué.

Los 125 millones de dólares invertidos en la misión se habían evaporado en alguna parte, muy cerca de Marte. Pero la peor noticia para la NASA todavía estaba por llegar.

Un error casi inconcebible

En las semanas siguientes se organizó una comisión de investigación para aclarar qué había sucedido. Y, tras numerosos informes, peritajes y entrevistas, la conclusión no pudo ser más humillante para la agencia espacial estadounidense: habían cometido un error en las unidades de medida.

El control de Tierra usaba el sistema métrico decimal, mientras que la nave realizaba los cálculos en el sistema anglosajón. Así, cada vez que los controladores ordenaban a la nave que variase su trayectoria, enviaban unos datos en newtons que la nave interpretaba como si fuesen libras. Una libra equivale a 4,45 newtons, por lo que cada corrección de trayectoria provocaba una desviación aún mayor.

De ahí que, cuando los técnicos decidieron frenar la nave para su aproximación a Marte, ésta estaba ya calcinándose en la atmósfera marciana, a poco más de 50 kilómetros sobre la superficie.

El de la MarsClimateOrbiter sigue siendo, a día de hoy, el error más tonto en la historia de la exploración espacial. Un ejemplo de hasta qué punto los más complejos sistemas pueden fallar de la manera más absurda e imprevista.

Semanas después de perder la nave, el director científico para la exploración de Sistema Solar de la NASA Carl Pilcher declaraba: “El error humano es inevitable. Pero, a pesar de ello, tenemos un enorme éxito porque contamos con sistemas que detectan el error y lo corrigen. Lo que ha fallado esta vez ha sido ese sistema.”

Una cosa es segura: en los veintiún años que han pasado desde entonces, la NASA no ha vuelto a equivocarse con las unidades de medida. ([https://blogs.elconfidencial.com/tecnologia/no-me-creas/2013-12-02/el-error-mas-tonto-en-la-historia-de-la-nasa\\_61243/](https://blogs.elconfidencial.com/tecnologia/no-me-creas/2013-12-02/el-error-mas-tonto-en-la-historia-de-la-nasa_61243/))

### Unidades de medida

Las unidades de medición que se usarán en física son las empleadas por científicos de todo el mundo: las del SISTEMA INTERNACIONAL. Las unidades SI se desarrollaron a partir del sistema métrico de unidades. Si bien los científicos están familiarizados con ellas, muchas de esas unidades no son en general tan conocidas para los estudiantes de enseñanza superior.

### Medidas de longitud

El metro es la unidad del SI. El patrón de longitud del sistema métrico se definió originalmente en términos de la distancia de Polo Norte al Ecuador. Esta distancia es de unos 10 millones de metros.

Un metro es un poco más que una yarda, es igual a 3,28 pies o 39,73 pulgadas. Una milla es igual a 1.609 km

<b>Longitud</b>	1 centímetro	0,0394 pulgadas
	1 metro	1,0936 yardas
	1 kilómetro	0,6214 millas
	1 centímetro	0,0328 pie
	1 kilómetro	1000 metros
	1 metro	100 centímetros

### Medida de tiempo

El segundo es la unidad del sistema SI de tiempo. El concepto de segundo fue variando a lo largo de los años. En 1964, el segundo se definió como el tiempo que requiere un átomo de cesio-133 para vibrar 9192631770 veces.

<b>Tiempo</b>	1 hora	3600 segundos
	1 hora	60 minutos
	1 minuto	60 segundos

### Medida de masa

El kilogramo, es la unidad de masa para el SI. Se define como la masa de un cilindro de platino e iridio que se conserva en la Oficina Internacional de pesos y medidas, en Francia.

<b>Masa</b>	1 gramo	0,0353 onzas
	1 kilogramo	2,20 libras
	1 kilogramo	1000 gramos
	1 gramo	1000 miligramos

### Actividades

1. Averigüe cuáles son las medidas del sistema anglosajón. Se utilizan en nuestro país?
2. Ud. Como futuro estudiante de la Tecnicatura de Higiene y Seguridad. Qué reflexión le merece el suceso de la NASA.
3. Cite por lo menos dos unidades utilizadas con frecuencia en su vida diaria, para medir las siguientes magnitudes: a) Longitud, b) masa, c) Tiempo
4. Se tomaron 200 hojas de papel y se encontró que su grosor era de 1,5 cm. Corrobore si las siguientes opciones son correctas.
  - a) el grosor de una hoja es de 0,0075 cm
  - b) el grosor de 300 hojas es de 0,006 m
  - c) el grosor de 300 hojas es de 2250mm

- d) el grosor de 100 hojas es de 0,3 mm
5. ¿Cuántos segundos hay en un año solar?
6. En esta actividad quiero compartir con ustedes un acertijo de Adrián Paenza, llamado “Las mujeres y el puente”, como para seguir haciendo gimnasia cerebral.

Forma parte del libro “Matemática, ¿estás ahí? Episodio 3,14” que, como siempre, Adrián generosamente regala a quien quiera leerlo.

El problema puede que tarde en resolverlo, No es que sea más difícil. Pero los acertijos son así, a veces salen enseguida, a veces tardan y otras se pierde la paciencia, lo importante es que no trate de buscar la solución. Inténtelo las veces que sean necesarias.

“Las Cuatro Mujeres y el Puente”. El enunciado dice así:

Hay cuatro mujeres que necesitan cruzar un puente. Las cuatro empiezan del mismo lado del puente. Sólo tienen 17 (diecisiete) minutos para llegar al otro lado. Es de noche y tienen solamente una linterna. No pueden cruzar más de dos de ellas al mismo tiempo, y cada vez que hay una (o dos) que cruzan el puente, necesitan llevar la linterna. Siempre.

La linterna tiene que ser transportada por cada grupo que cruza en cualquier dirección. No se puede “arrojar” de una costa hasta la otra. Eso sí: como las mujeres caminan a velocidades diferentes, cuando dos de ellas viajan juntas por el puente, lo hacen a la velocidad de la que va más lento.

La Mujer 1 tarda 1 (un) minuto en cruzar, la Mujer 2 tarda 2 (dos) minutos en hacerlo. La Mujer 3 tarda 5 (cinco) minutos y la Mujer 4 tarda 10 (diez) minutos.

Por ejemplo, si las mujeres 1 y 3 cruzaran de un lado al otro, tardarían 5 minutos en hacer el recorrido. Luego, si la mujer 3 retorna con la linterna, en total usaron 10 minutos en el trayecto.

Con estos elementos, ¿qué estrategia tienen que usar las mujeres para poder pasar –en 17 minutos– todas de un lado del río al otro