

ELECTROMAGNETISMO, A UNA PARADA DEL FUTURO

CIN2018A20102

CENTRO UNIVERSITARIO MÉXICO

PALACIOS MONJARAZ LEONARDO

QUIROZ ALVAREZ RODRIGO ALEJANDRO

REYES HERNÁNDEZ JORGE DANIEL

SAAVEDRA AGUILAR RAFAEL

PROFESOR JESÚS FLORES TÉLLEZ

CIENCIAS FÍSICOMATEMÁTICAS Y DE LAS INGENIERÍAS

FÍSICA

PROTOTIPO

INDICE TEMATICO

• Resumen.....	3
• Abstract.....	5
• Planteamiento del problema.....	5
• Objetivos.....	6
• Hipótesis.....	6
• Marco Teórico.....	7
I. Fem Inducida.....	7
II. Hovercraft.....	7
III. Presión.....	7
IV. Fricción.....	8
V. Leyes de Newton.....	9
• Metodología.....	10
• Resultados.....	11
• Conclusiones.....	12
• Referencias.....	12

RESUMEN

Debido a la problemática de nuestra metrópolis con respecto a la ineficiencia de los medios de transporte, hemos decido crear un sistema de transporte innovador el cual sea capaz de transportar a la misma o a mayor cantidad de gente posible, reduciendo

de sobremanera su impacto sobre la huella de carbono. Con esto ideamos un sistema de levitación a partir de un colchón de aire, mediante el cual se encontrará un deslizador impulsado gracias a diversos campos electromagnéticos generados por varias bobinas las cuales serán colocadas a lo largo de una caja de madera la cual contendrá el colchón de aire. Asimismo, sobre los costados del deslizador a construir serán colocados imanes los cuales serán sincronizados junto con las bobinas de la caja de madera para que este pueda ser impulsado. Este modelo, presentará una innovación al sistema de transporte colectivo de la CDMX.

Como objetivos de este proyecto tenemos construir un prototipo a escala de un vehículo el cual tenga la capacidad de alcanzar altas velocidades y así, tener un menor gasto de energía por la disminución de fricción gracias a un colchón de aire sobre el cual estará sometido, además, será impulsado por una serie de diversos campos electromagnéticos inducidos.

Hemos logrado construir una caja de acrílico con perforaciones tanto en sus caras superior e inferior los cuales lograrán junto a un trio de aspiradoras generar un colchón de aire creado por las misas y pueda generarse un campo de levitación. Tras diversas pruebas hemos logrado que un objeto levite, cuya masa es aproximadamente de un kilogramo. Así mismo, durante la creación de la caja hemos construido un deslizador cuya fricción es mínima, gracias al colchón de aire, y podrá deslizarse sin resistencia alguna sobre la caja de acrílico. Pretendemos que el deslizador, gracias a imanes adheridos a las superficies laterales y bobinas electromagnéticas en la periferia de la caja de madera que rodea a la de acrílico, dar el impulso inicial al deslizador para que este inicie y se mantenga en un movimiento que suponemos es constante. De este experimento, esperamos que el deslizador alcance una alta velocidad debido a la ausencia de fricción con la superficie en la que hace su recorrido. El deslizador se desacelerará únicamente si el flujo electromagnético es interrumpido, se le cambie la polaridad al campo magnético o el colchón de aire desaparezca, iniciando la fricción del deslizador con la caja.

Con este trabajo hemos logrado darnos cuenta de que alcanzar un estado de levitación estable por medio del magnetismo es muy complicado ya que existe una gran

inestabilidad en los campos magnéticos y también por la cantidad de energía calorífica que se produce al tener las bobinas encendidas por un tiempo prolongado, el cuál llega a afectar la efectividad de estas mismas y aparte llega a ser peligroso. Por estas razones decidimos apoyarnos de un colchón de aire para eliminar la fricción con el riel, optimizando la energía electromagnética que usaremos para impulsar el deslizador por medio de bobinas e imanes.

Aún no hemos podido concluir con el trabajo manual del prototipo debido a que requerimos 3Kg de alambre de cobre de calibre de 1mm, que tiene un costo de 310 pesos por Kg, para cubrir la periferia de la caja de madera que rodea el riel generador del cochón de aire con bobinas de 10 vueltas cada una. También consumimos mucho tiempo en establecer la forma y el acomodo de las bobinas para obtener los resultados deseados, así mismo, incluiremos un circuito que se encargará de encender las bobinas en orden para evitar la disipación de energía en forma de calor en más bobinas de las que se necesita

RESUMEN EJECUTIVO

Para comenzar a hablar sobre el electromagnetismo debe denostarse el nombre de Michael Faraday, un hijo de familia pobre de quien nada se esperaba. Sin embargo, si este hombre no hubiera vivido, el mundo que conocemos tal vez no existiría en la actualidad y probablemente viviríamos como nuestros ancestros en el siglo XVIII, sin saber qué hay un ejército invisible de electrones esperando nuestras órdenes.

Nuestro equipo pretende construir un prototipo de vehículo con la capacidad de levitar utilizando un colchón de aire con perforaciones en la tapa superior, el cual será impulsado por un campo electromagnético inducido que se generará por diversas bobinas colocadas en una caja de madera alrededor de éste, para así lograr reducir la fricción al momento de desplazarse consumiendo una menor cantidad de energía.

PALABRAS CLAVE

Michael Faraday, electrones, colchón de aire, campo electromagnético, bobinas, reducir la fricción.

ABSTRACT

To start talking about electromagnetism we need to denotate the name of Michael Faraday, son of a poor family, a man which you don't expect to do something of relevance. Nevertheless, if this man hadn't lived, the world as we know wouldn't exist and probably we will still be living like in the 18th century, without knowing there's an army of invisible particles named electrons waiting for our orders.

Our team pretends to build a prototype of a vehicle with the capacity to levitate, making use of a cushion of air with perforations in the top lid, which will be driven by an induced electromagnetic field that will be generated by various coils collocated in a wooden box around it, to reduce friction when moving consuming the least amount of energy.

KEY WORDS

Michael Faraday, electrons, levitate, electromagnetic field, coils, reduce friction.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una problemática que afecta en gran medida a las metrópolis de hoy en día son las deficiencias que presentan en su infraestructura los sistemas de transporte público, debido a la sobrepoblación a la cual están sometidas. Una de las principales causas de esta problemática es la quema excesiva de hidrocarburos y derivados del petróleo, lo cual genera un impacto negativo hacia el medio ambiente.

Debido a esta problemática hemos decido crear un sistema de transporte innovador el cual sea capaz de transportar a la misma o a mayor cantidad de gente posible, reduciendo de sobremanera su impacto sobre la huella de carbono. Con esto ideamos un sistema de levitación a partir de un colchón de aire, mediante el cual se encontrará un deslizador impulsado gracias a diversos campos electromagnéticos generados por varias bobinas las cuales serán colocadas a lo largo de una caja de madera la cual contendrá el colchón de aire. Asimismo, sobre los costados del deslizador a construir serán colocados imanes los cuales serán sincronizados junto con las bobinas de la caja de madera para que este pueda ser impulsado. Este modelo, presentará una innovación al sistema de transporte colectivo de la CDMX.

OBJETIVOS

Construir un prototipo a escala de un vehículo el cual tenga la capacidad de alcanzar altas velocidades y así, tener un menor gasto de energía por la disminución de fricción debido a un colchón de aire sobre el cual estará sometido, además será impulsado por una serie de diversos campos electromagnéticos inducidos.

HIPÓTESIS

Si construimos un prototipo de vehículo el cual tenga la capacidad de levitar, gracias a un colchón de aire, impulsado por un campo electromagnético generado por una serie de bobinas, entonces podremos reducir la fricción al momento de su desplazamiento en comparación con otros medios de transporte y de esta manera consumir una menor cantidad de energía que aminorara el impacto ecológico generado por diversos medios de transporte los cuales emplean derivados del petróleo.

Si reducimos la cantidad de hidrocarburos sometidos al proceso de combustión interna de los transportes implementados, entonces podremos reducir la cantidad de anhídrido carbónico (CO₂) el cual es un gas causante del efecto invernadero y de esta manera causar menos daño a la capa de ozono.

Si implementamos transportes que se mueven a baja fricción entonces podremos aumentar la eficiencia y velocidad de estos, causando mayor fluidez vial y disminuyendo el tiempo de transporte y aumentando la distancia de los recorridos propuestos.

Si implementamos transportes eficientes, entonces podremos reducir la cantidad de emisiones producidas por plantas termoeléctricas, de esta forma aumentaremos su eficacia dentro de las metrópolis y contribuiremos en ayuda al planeta.

JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

FEM INDUCIDA

Una corriente eléctrica produce un campo magnético y un campo magnético ejerce una fuerza sobre una corriente eléctrica o una carga eléctrica en movimiento. Estos descubrimientos tuvieron lugar entre 1820 y 1821. En aquel entonces los científicos se interesaron por saber si, dado que las corrientes eléctricas producen un campo magnético, era posible que un campo magnético produjera una corriente eléctrica (Giancoli 1997).

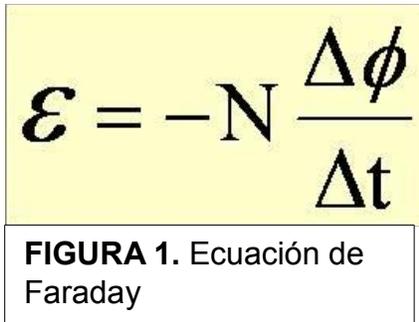


FIGURA 1. Ecuación de Faraday

Faraday conectó una bobina a una batería. La corriente que fluyó por “X” produjo un campo magnético intensificado por el núcleo de hierro. Faraday esperaba que si utilizaba una batería lo suficientemente potente una corriente estacionaria en “X” produciría un campo magnético suficientemente grande como para originar una corriente en una segunda bobina. Faraday concluyó

que si un campo magnético estacionario no produce una corriente, un campo magnético variable será capaz de producir una corriente. A semejante corriente se le conoce como corriente inducida. Cuando el campo magnético de la bobina “Y” varía, una corriente fluye como si hubiese una fuente de fuerza electromotriz (FEM) en el circuito. Por consiguiente decimos que una FEM inducida es producida por un campo magnético variable. (Giancoli 1997).

HOVERCRAFT

El aerodeslizador se basa en los principios de la:

3° Ley de Newton:

“A toda acción corresponde una reacción de la misma magnitud, pero en sentido contrario”

PRESION

“La presión es la magnitud que relaciona la fuerza con la superficie sobre la que actúa, es decir, equivale a la fuerza que actúa sobre la unidad de superficie. Cuando sobre una superficie plana de área A se aplica una fuerza normal F de manera uniforme y perpendicularmente a la superficie, la presión P viene dada por:”

Esta se genera debajo del aerodeslizador mediante la corriente de aire que es lanzada hacia el suelo.

FRICCION

“Dos superficies en contacto a la fuerza que se opone al movimiento de una superficie sobre la otra (fuerza de fricción dinámica) o a la fuerza que se opone al inicio del movimiento (fuerza de fricción estática). Se genera debido a las imperfecciones, especialmente microscópicas, entre las superficies en contacto.”

En este caso, la fricción junto con la presión disminuye al no estar propiamente en contacto la carcasa con el suelo, debido a el ligero flujo de aire saliente. (<http://www.acmor.org.mx/cuamweb/reportescongreso/2010/prototipo/004-%20CUAM%20Mor-aerodeslizador.pdf>).

El hovercraft es un vehículo inventado en la década del '60, diseñado especialmente para moverse sobre una superficie, ya sea de agua o de tierra, a una altura suficiente como para evitar las olas cuando marcha por el mar, o las irregularidades del terreno cuando va por tierra. Entre la superficie y el “hovercraft” existe un colchón de aire, creado por la propia máquina y mantenido por ella, mientras se encuentra en movimiento, por expulsión de aire a presión. Este colchón de aire actúa como los neumáticos de un coche, soportando el peso del vehículo y actuando de amortiguador para que el viaje resulte confortable. La fricción entre sólidos es aún mayor, como puede ponerse de manifiesto al arrastrar por el suelo un cajón de cierto peso. La solución, en estos casos, es poner ruedas al cajón, pues la fricción por rodamiento es siempre mucho menor que la producida al deslizarse, y el movimiento sobre ruedas es mucho más rápido y eficaz. (Enciclopedia TECNIRAMA Fasc. N° 127 Funcionamiento del Hovercraft (CODEX)).

Los colchones de aire son, sin embargo, mucho más versátiles que las ruedas, dado que pueden utilizarse para marchar sobre superficies accidentadas. Parece probable que pronto pueda viajar sobre la superficie del mar en “hovercraft”, cómodamente, a velocidades mayores de 160 Km/h. y por un precio razonable. Sobre pistas especialmente preparadas, es fácil que un “hovercraft” pueda alcanzar velocidades del orden de los 500 Km/h. (Enciclopedia TECNIRAMA Fasc. N° 127 Funcionamiento del Hovercraft (CODEX))

En la armazón del “hovercraft” hay ventiladores, que absorben aire para volverlo a lanzar por su parte interior, con el fin de mantener la presión lo suficientemente elevada para soportar el peso del vehículo. Por los lados del colchón también puede perderse aire fácilmente. Cuanto mayor es la altura de aquél, más difícil es contener el aire por sus bordes. Hay distintos métodos para mantener el aire a presión dentro de sus límites. Las ruedas del tractor siguen todavía en contacto con la tierra y cumplen su misión de mover el vehículo hacia adelante, pero parte de la carga es soportada por el colchón de aire que crean los eyectores. (Enciclopedia TECNIRAMA Fasc. N° 127 Funcionamiento del Hovercraft (CODEX))

Un “hovercraft” especialmente diseñado podría sustituir al ferrocarril y alcanzaría mayores velocidades siempre que sus pistas fuesen suficientemente lisas. Los trasportes resultarían más económicos. Los “hovercrafts” para trasportar unos cien viajeros habrían de estar sustentados por colchones de aire de unos pocos centímetros de espesor. (Enciclopedia TECNIRAMA Fasc. N° 127 Funcionamiento del Hovercraft (CODEX))

LEYES DE NEWTON

Un objeto estacionario pertenece en reposo a menos que una fuerza externa actúe sobre él. Menos obvio que lo anterior es la aseveración de que un objeto en movimiento conservará su estado de movimiento hasta que una fuerza externa modifique ese movimiento. (Tippens 1988)

Primera ley de newton: un cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que una fuerza externa no equilibrada actúe sobre él.

No existe ningún cuerpo real que esté completamente libre de la acción de fuerzas externas, pero hay situaciones para las que es posible lograr que la fuerza resultante sea igual a cero. En tales casos el cuerpo se comportará de acuerdo con la primera ley de movimiento. Un cambio en la velocidad produce un cambio en el movimiento produce una aceleración. La segunda ley de Newton es un enunciado de cómo varía la aceleración de un cuerpo con la fuerza aplicada y la masa del cuerpo. (Tippens 1988)

Segunda ley de Newton: Siempre que una fuerza no equilibrada actúe sobre un cuerpo, se produce una aceleración en la dirección de la fuerza que es directamente proporcional a la fuerza e inversamente proporcional a la masa del cuerpo. Siempre que la masa permanezca constante, un aumento en la fuerza resultará en un aumento similar de la aceleración producida. Si la fuerza permanece sin cambio, un aumento en la masa del cuerpo resulta en una disminución proporcional de la aceleración. Se puede escribir esta proporción como una ecuación: $F=ma$. (Tippens 1988)

METODOLOGIA

El prototipo que se construirá estará dividido en dos sistemas. Un sistema de levitación por colchón de aire y un sistema electromagnético.

La parte de levitación por aire estará constituida por una caja hecha de acrílico de un grosor de 3mm. Sus medidas serán de 121cm de largo, 31cm de ancho y 10cm de alto). Para pegar las caras de usaremos Cloruro de Metileno. Dentro de la caja colocaremos postes prismáticos rectangulares con una base de 2cm y una altura de 10cm la distancia entre ellos será de 22,5cm. Estos postes servirán como soporte para evitar un pardeamiento posible sobre la misma caja. Sobre la caja realizaremos en la cara superior orificios con una separación de 1.5cm entre ellos con una broca de 1.59 mm. En la parte posterior se colocarán 3 aspiradoras en posición estratégica para lograr la mayor cantidad de aire expulsado a presión. Así mismos en esta parte realizaremos dos líneas de orificios exactamente igual, a 1.5cm entre ellas para evitar que el deslizador tenga fricción al momento de realizar su recorrido.

El prototipo de aerodeslizador se realizará con madera de balsa la cual tendrá un espesor de 0.47cm. Las dimensiones del deslizador serán de 31,5cm de largo, 14cm de ancho y una altura de 11cm. En la parte inferior del mismo aerodeslizador colocaremos paredes perpendiculares que se conectarán con los bordes laterales del deslizador, y a su vez paredes perpendiculares a las anteriores y paralelas a la primera para lograr la estabilidad a la hora del movimiento.

La parte electromagnética estará constituida por diversas bobinas las cuales serán colocadas sobre la caja de madera que funcionarán como impulsor del vehículo en conjunto con los imanes de neodimio colocados sobre el deslizador.

En la parte de electromagnetismo utilizaremos una caja de madera con grosor de 1.5 cm la cual cortaremos de una manera específica 150 cm de largo, 50 cm de ancho, la altura será de 15 cm la cual tendrá un margen sobre la caja de acrílico para que no haya un impedimento en el recorrido del aerodeslizador.

El ancho tendrá unas perforaciones de 11 cm, las cuales permitirán un movimiento si es necesario para poder ajustar los campos electromagnéticos. Se colocarán bobinas de cobre de 1mm de calibre (10 vueltas a un tubo de 5 cm de radio aprox.), las cuales estarán unidas a un circuito controlador que alterarán los campos electromagnéticos en función con las bobinas del aerodeslizador y de esta misma manera poder controlarla para que se puedan repeler con las bobinas del aerodeslizador procurando un movimiento.

RESULTADOS

Hemos logrado construir una caja de acrílico con perforaciones tanto en sus caras superior e inferior los cuales lograrán junto a un trio de aspiradoras, se genere un colchón de aire creado por las misas y pueda generarse un campo de levitación. Tras diversas pruebas hemos logrado que un objeto levite, cuya masa es aproximadamente de un kilogramo. Así mismo, durante la creación de la caja hemos construido un deslizador cuya fricción es mínima debido al colchón de aire y el cual podrá deslizarse

sin resistencia alguna sobre el mismo. Pretendemos que el deslizador, gracias a imanes adheridos a las superficies laterales y bobinas electromagnéticas, las cuales darán el impulso inicial para iniciar y mantener el movimiento. No se ha podido concluir la construcción de las bobinas debido al costo del alambre de cobre que es 310 pesos por cada Kg que no se ha podido cubrir. Esperamos que el deslizador alcance una alta velocidad debido a la ausencia de fricción con el riel. El deslizador se desacelerará únicamente si el flujo electromagnético es interrumpido o se le cambie la polaridad al campo magnético o el colchón de aire desaparezca, iniciando fricción con la caja.

FIGURA 2. Maqueta vista desde una toma aérea.





FIGURA 3. Maqueta vista desde una toma aérea.

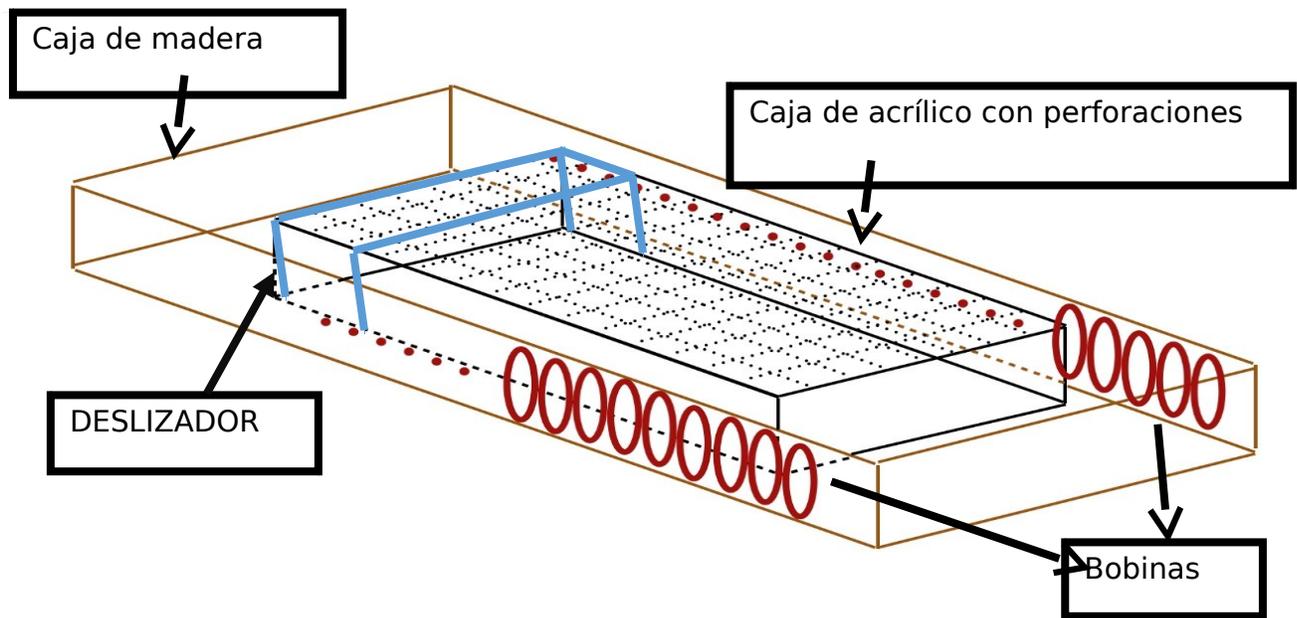


FIGURA 4. Dibujo del prototipo.

CONCLUSIONES

Con este trabajo hemos logrado darnos cuenta de que alcanzar un estado de levitación por medio del magnetismo es muy complicado debido a la inestabilidad de los campos magnéticos y por la cantidad de energía calorífica que se produce al tener las bobinas encendidas por un tiempo prolongado. Por estas razones decidimos apoyarnos de un colchón de aire para eliminar la fricción con el riel, optimizando la energía electromagnética que usaremos para impulsar el deslizador por medio de bobinas e imanes.

Aún no hemos podido terminar el prototipo debido a que requerimos 3Kg de alambre de cobre de calibre de 1mm para cubrir la periferia de la caja de madera que rodea el riel generador del cojín de aire con bobinas de 10 vueltas cada una. También consumimos mucho tiempo en establecer la forma y el acomodo de las bobinas para

obtener los resultados deseados. Así mismo, el circuito que se encargará de encender las bobinas en orden para evitar la disipación de energía en forma de calor en más bobinas de las que se necesita para llevar a cabo el movimiento del deslizador, no se ha concluido aún.

No obstante, aún no podemos afirmar que este medio de transporte será más eficiente que los que se utilizan actualmente, esperamos que se compruebe nuestra hipótesis, que establece que será un medio de transporte más limpio al reducir las emisiones de anhídrido carbónico y más eficaz en el consumo de energía que necesita para su buen funcionamiento.

BIBLIOGRAFIA

DouglasC. Giancoli. (1997). Física principios con aplicaciones. México: Pearson Education.

Paul E. Tippens. (1988). Física conceptos y aplicaciones. México: McGRAW-HILL.

Rogelio Ortiz, Luis Carlos Chávez, Lourdes Muñoz, Mariana Tapia, Christian Iñiguez. (2010). Aerodeslizador. 2018, de CENTRO UNIVERSITARIO ANGLO MEXICANO DE MORELOS Sitio web:

<http://www.acmor.org.mx/cuamweb/reportescongreso/2010/prototipo/004-%20CUAM%20Mor-aerodeslizador.pdf>

Enciclopedia TECNIRAMA Fasc. N° 127 Funcionamiento del Hovercraft (CODEX)

Varios. 1965. Funcionamiento del Hovercraft. En TECNIRAMA (127, 10-11) España: CODEX.