
PROTECCIONES A BASE DE FLUIDO NO NEWTONIANO

Escuela:

Universidad del Valle de
México Campus
Hispano

Autor(es):

Fuentes Herrera Valeria

Herrera Cobos Luis
Demetrio

Navarro Mejía Norma
Geraldine

Asesor:

IQI. Concepción
Velázquez Figueroa

Área:

Ciencias
Fisicomatemáticas y de
las ingenierías

Disciplina:

Física

Disciplinas de apoyo:

Química

Tipo de investigación:

Experimental

Lugar:

Coacalco, Edo MEX.

Fecha: 13-02-18

Contenido

Resumen ejecutivo

Introducción.

Fundamentación teórica.

Fluidos no newtonianos en el deporte.

Metodología de investigación:

Resultados

Conclusiones

Sugerencias:

Referencias:

12

Resumen ejecutivo

En México se puede observar que la actividad que menos se realiza es el ejercicio, sin embargo, entre las personas que si lo realizan más o menos un 30% de ellas utilizan una protección adecuada al realizar el ejercicio, un 20 % las usa parcialmente y el resto no utiliza protecciones, por lo que fuimos investigando cuál era el motivo principal por el cual las personas no usaban dichas protecciones; y llegamos al resultado sobre que las personas no las utilizan mayoritariamente por que les resultan incómodas y por falta de estilo, al notar esto, nuestro propósito principal fue el poder hacer cambiar a la gente de opinión ;quisimos mostrar alguna forma en la que les resultara más cómodo cuidarse y sobre todo que no interfiriera en su deporte. Se pensó acerca del material que se ocuparía para dichas protecciones para que tuvieran las características necesarias para considerarse innovadoras y seguras e inmediatamente elegimos el fluido No Newtoniano.

Antes de continuar ¿Qué es un fluido no newtoniano? *“...es aquel que no tiene una viscosidad definida y constante como un fluido newtoniano, sino que varía en función de la temperatura y fuerza cortante a la que esté sometido...”*, en términos generales es aquel fluido que puede ser tanto sólido como líquido dependiendo de la fuerza y la temperatura a la que este sea sometido ,en este proyecto utilizaremos estas sustancias para realizar protecciones deportivas que puedan ser cómodas, con estilo y seguras, esto con el objetivo general de concienciar a las personas acerca de que el uso de estas protecciones de manera frecuente durante la práctica de alguna actividad física y así reducir el índice de accidentes por deportes; y como objetivos secundarios , el que la protección tenga una buena resistencia a los impactos, que tenga fortaleza a los cambios de clima y que sea atractiva físicamente; así como actualizar la forma en como están producidas a una más práctica, convencional y de bajo costo.

Aunque principalmente, el proyecto era para las personas comunes, se consideró el hecho de poder realizarlas para los deportistas profesionales con el fin de ampliar las opciones para todas las personas.

De acuerdo a nuestras experimentaciones pudimos notar que el fluido era un buen método contra los impactos, de eso nos dimos cuenta al poder probarlo ante la primera prueba, sin embargo, aun consideramos que el prototipo necesita de otro material en el cual depositar la sustancia ya que, por el momento solo utilizaremos bolsas para aguardar la sustancia por ser estas más económicas y por consiguiente más fáciles de sellar en forma casera.

Como no se va a utilizar como tal el acetato de sodio, no se podría dar una buena visión acerca de cómo será el producto en sí, ni que tanto podría resistir a un golpe, ya sea más o menos que las bolsas de plástico, pero igualmente se consideraran como producto para uso cotidiano y las bolsas de acetato de sodio se utilizaran para un uso rudo de éstas; al igual que en el diseño de la base de la protección que igual irá variando dependiendo del rango de edad para el cual se vaya a ocupar y también para que se vaya a ocupar.

In Mexico the persons usually do not use protections since they they turn out to be inconvenient or with little style; our principal aim is to make them arouse brings over of the use of these and that consider the coarse benefits that it them offers to use this way like also to call the attention with the fact that they are new and cheap; the protections will be realized by not Newtonian fluid, which is a fluid which his viscosity and his cutting force was changing depending on the force and of the temperature to which one is submitted him.

Since secondary aims we have the fact that the protections have resistance to the impacts, to the climate changes and be attractive.

The protections will be for the persons who realize some sport already be common or professionally and that also has a good health to realize it.

Key words: not Newtonian fluid, protections, fluid.

Introducción.

Las protecciones son amortiguadores realizados de un material específico las cuales son utilizadas en el cuerpo como método de protección; a pesar de que existen propagandas, programas de televisión y hasta casos de la vida real, aun así, las personas no toman en serio la importancia que tiene el cuidar su cuerpo; ya que por una parte no les gusta utilizar las protecciones o solo les molestan a la hora de realizar el ejercicio.

Nuestra primera problemática a resolver es el *“realizar protecciones deportivas de la manera más cómoda, así como también segura para concientizar a las personas que el uso de estas protecciones de manera frecuente durante la práctica de alguna actividad física puede reducir el índice de accidentes por deportes. De la misma forma en que se actualice la forma en como están producidas de una forma más práctica, convencional y con costos bajos”*; esto lo lograremos modificando las ya conocidas protecciones para el cuerpo solo que les añadiremos la dicha sustancia en el interior de una tela para que así, pueda ser fácil de cambiar los repuestos; los cuales variaran en el tiempo ya que dependerá del uso que se les dé, por ejemplo, no serán los mismos cambios de repuesto de una persona que solo las usa para salir en bicicleta a pasear ,a los de una persona que practica deportes extremos ; esto los definimos de acuerdo a diferentes estadísticas que visualizamos en internet que nos mostraron que : *“...se puede concluir que a mayor edad se practican menos deportes extremos, ya que la mayoría resultó tener entre 17 y 22 años. No se puede concluir que a mayor edad hay más accidentes, ya que varió dependiendo del deporte y de los años de práctica que llevan en el deporte extremo...”* (PSD estadística), con esto logramos marca un margen de edad lo cual, al principio se consideró de 10-30 años, pero al observar que mucha gente deportista es mayor a esa edad se decidió dejarlo en

los menores a 50 años, esto dependiendo de la condición física y obviamente de la salud que tenga la persona.

Con esto logramos definir el objetivo de este experimento el cual se basa en realizar protecciones que estén al alcance de todo público pero que serán de uso deportivo para aquellas personas que tengan la capacidad de realizar actividad física; logrando así tener un margen más amplio en cuanto a quien utilizaría las protecciones y también considerando las capacidades de cada persona.

Fundamentación teórica.

Además de basarnos en la investigación , analizamos el posible resultado de dicho experimento por medio de una hipótesis, la cual nos ayudó a si es que estábamos en lo correcto o no, dicha hipótesis es la siguiente: ***“Al realizar correctamente una investigación acerca de fluidos no newtonianos, su comportamiento y la forma en que se puede emplear en este proyecto, entonces, se podrá obtener un resultado en las pruebas al material y al proyecto final”*** nos logramos basar para realizar la primer prueba, para esto buscamos en las diferentes definiciones de los fluidos; ya que al realizar la adecuada investigación pudimos conocer que los fluidos provocan y circulan sometidos a esfuerzos. Los fluidos newtonianos son los más sencillos y que estos son caracterizados por *“...la propiedad de que el gradiente de velocidad en un punto es proporcional al esfuerzo cortante de dicho punto...”*(capítulo 5) ; sin embargo no son estos tipos de fluidos los que utilizamos para la experimentación sino son los fluidos no newtonianos los cuales su *“viscosidad tiene variación con el gradiente del esfuerzo aplicado”*(UCM) esto quiere decir que la sustancia se deformará dependiendo de la dirección de la fuerza que se le aplique, y por tanto no tiene viscosidad definida ni constante, está la logramos adaptar a las protecciones debido a su variación y , en términos coloquiales, por su reacción al recibir una fuerza externa, considerando tres tipos de estas sustancias; el que sea dependiente del tiempo pero no elásticos,(Son fluidos cuyo comportamiento en un

momento determinado está influenciado por lo que les ha ocurrido en el pasado reciente), visco elásticos (Son materiales que combinan las propiedades elásticas de los sólidos con el comportamiento de los fluidos), y que sean independientes del tiempo, de acuerdo a como reaccionaba la sustancia se le considero visco elástico debido a sus propiedades y a su forma de reacción de acuerdo a la experimentación, también en la visión que se tenía cuando la sustancia estaba en reposo y cuando estaba aplicándose una fuerza hacia ella; con esto pudimos darle un motivo a la experimentación y así hacer que algo tan simple como la maicena y el agua logran realizar un fluido que se pudiera comportar de forma sólida y líquida dependiendo de un cambio de fuerza en dirección a este.

Sus características más sobresalientes de este fluido son que:

- Es una sustancia de consistencia homogénea.
- Tiene resistencia a fluir.
- Los líquidos tienen la capacidad de variar dependiendo de la tensión que se le aplica.
- No tienen un valor de viscosidad definido o que sea constante.
- Cuando estos líquidos se encuentran en estado de reposo se comportan como un líquido y cuando se les aplica una fuerza aumentan su viscosidad.
- La viscosidad de los fluidos no newtonianos depende totalmente del tiempo.

“...Si se golpea sobre la superficie de un fluido no newtoniano, el estrés introducido por la fuerza entrante hace que los átomos que componen el fluido se reorganicen aumentando la viscosidad, incluso hasta comportarse como un sólido por un instante...” (curioseando).

Fluidos no newtonianos en el deporte.

“...Actualmente en el mundo se está investigando mucho con las propiedades reopléxicas de algunos materiales y la UCR no es la excepción. En otros países interesa llegar a confeccionar equipos de protección para seres humanos.

En el campo del deporte se busca potenciar la capacidad de estos materiales para crear indumentaria deportiva que reduzca la tensión de impacto. Sobre todo, en deportes como automovilismo, paracaidismo y atletismo. Por ejemplo, se está se

está diseñando calzado con sistemas de absorción de impactos fundamentado en fluidos respecticos, lo cual mejora su desempeño en tracción, agarre y soporte...”
(INGENIEROS)

Metodología de investigación:

En primer lugar se llevó a cabo la elaboración del fluido No newtoniano considerando los siguientes pasos:

- dos vasos llenos de agua.
- cuatro vasos de harina de maíz o maicena.
- Bol o recipiente grande.

IMPORTANTE: la proporción de agua: maicena es de 1:2, es decir, ponemos el doble de maicena siempre.

Procedimiento:

1. Poner la maicena en el bol y añadir uno de los dos vasos de agua.
2. Remover la mezcla.
3. Añadir poco a poco más agua e ir removiendo la mezcla. Esto hay que hacerlo con cuidado, porque si ponemos demasiada agua, luego necesitaremos mucha más maicena para que nos quede bien. Así que es mejor ir añadiendo poco a poco el agua e ir removiendo la mezcla hasta que quede la consistencia deseada.
4. Se adiciona conservador.

Pruebas:

Colocar el dedo en la superficie y apoyarlo suavemente, o golpear fuerte con el dedo.

Dejar que la mano se hunda y quitarla de golpe.

Tomar un poco de mezcla y comprobar sus propiedades manipulándola.

Lo que ocurre en la mezcla es que el agua no se acaba de mezclar bien con las partículas sólidas de la maicena.

Las moléculas de agua se colocan principalmente en la parte superficial de la mezcla, por eso parece un líquido. Pero cuando "tomamos" un trozo de mezcla, vemos que debajo es sólido. Si no tocamos esto, las moléculas de agua de la superficie se mueven hasta ocupar nuevamente toda la superficie.

Por eso, cuando tenemos un trozo en la mano y no lo tocamos, parece líquido y se deshace: las moléculas de agua se van hacia la superficie del trozo que hemos tomado y las moléculas sólidas más superficiales van siendo arrastradas, y el trozo se deforma. Pero cuando lo apretamos y aplicamos una fuerza sobre la masa, todas las partículas (las de agua y las de maicena) se compactan y parece un objeto sólido. Y si lo volvemos a dejar, las moléculas de agua se vuelven a desplazar hacia la superficie y vuelve a parecer un líquido.

A esto se le llama fluido no newtoniano y se debe a que el fluido no tiene una viscosidad constante, sino que varía en función de la temperatura o de la fuerza o tensión que aplicamos sobre el objeto.

5. Se adiciona la mezcla en los contenedores que serán parte de las protecciones.



Posteriormente, se realizó la protección con una correa gruesa, y un “molde” de protección en la que solo sea para que utilice la sustancia y así se sostenga a la

parte del cuerpo en la que se utilizara (codos o rodillas), a esto se le añadirá la almohadilla rellena de la sustancia, para esto se utilizará acetato de sodio ($C_2H_3NaO_2$) para que la sustancia pueda proteger a la persona que la utiliza; pero para los prototipos se le añadió la sustancia, previamente sellada en un polímero al vacío para hacer fácil el cambio de los repuestos, y se colocara dentro de la protección.

La sustancia tendrá variaciones de cambio de repuesto dependiendo de su uso., en cuanto se tuvo el primer prototipo se realizó la siguiente prueba: se le colocaron a una persona de 17 años la cual iba a caer desde el tercer escalón de una escalera. Al notar que no hubo ningún daño grave aparente, se trató de usar la protección pero en una situación en la que la persona en lugar de caer directamente hacia el suelo, lo hiciera pero “derrapando” por el piso, esta fue la prueba 2, al ver esto pudimos notar que el material del que estaba hecho el prototipo no logro aguantar al final del recorrido pero por el poco tiempo que estuvo en el suelo, considerando el tipo de suelo que era (tierra), notamos resultados satisfactorios a pesar de eso.

De acuerdo a la prueba 1 la persona solo mostro pequeñas lesiones fuera del lugar donde tenía las protecciones, y en la prueba dos presento un poco más de daños en la parte baja de la rodilla todo debido al material del que estaba hecho el prototipo. Considerando estos resultados definimos que las protecciones serán para cualquier tipo de persona que sea menor de 50 años o dependiendo de la condición física que esta persona posea y que no haya algún impedimento medico al respecto; también considerando que nuestra “base” son los deportistas más que las personas comunes ya que estas usan protecciones muy básicas a la hora de realizar ejercicio, en cambio, un deportista realiza actividades de alto riesgo y los cuales deben estar bien protegidos para no resultar demasiado heridos; para esto consideramos algunos datos estadísticos sobre las lesiones en las olimpiadas y obtuvimos que: *“...las lesiones más frecuentes se localizan en la rodilla (13.7%), cabeza (10.5%) y en el muslo (7 %). La principal causa son los movimientos propios del atleta. En las olimpiadas de verano, las principales lesiones se centran en el muslo (13.3%) y la rodilla (12.1%). Los golpes a la cabeza disminuyen, pero*

aparecen lesiones en la pierna baja (8%), y la principal causa es el contacto con otros atletas...” por esta razón decidimos enfocarnos más en los atletas, aunque también decidimos hacerlo por la gente común, aunque no es nuestro principal objetivo, esto debido a estos datos que se encontraron en la red: *“Cada año, aproximadamente 3,5 millones de niños de hasta 14 años de edad se lastiman practicando deportes o participando de actividades recreativas. Si bien es raro que las lesiones deportivas ocasionen la muerte, la causa principal de muerte por lesiones deportivas es una lesión cerebral. La mayoría de las lesiones encefálicas sufridas en deportes o actividades recreativas ocurren durante incidentes en actividades como el ciclismo, el patín y el patinaje. Cada año, más de 775.000 niños menores de 14 años se tratan en salas de emergencia por lesiones relacionadas con el deporte.”*; por esta razón decidimos incluir a las demás personas haciendo un énfasis en los niños , ya que consideramos que al querer siempre descubrir e investigar terminan lastimándose y muchas veces ocurre sin la supervisión de un adulto, así que al usar estas protecciones se podrán jugar tranquilamente y se divertirán, y lograran conocer los beneficios de protegerse y cuidar su cuerpo.

Resultados

Considerando la experimentación y nuestra hipótesis pudimos darnos cuenta que acertamos en esta última ya que logramos analizar y comprender el comportamiento del fluido y lo logramos adaptar al proyecto, esto logrando que al realizar dicho proyecto obtuviéramos pruebas para el proyecto final, recabando datos y realizando más pruebas.

A esto también se le agrega el hecho de que se lograron conocer qué tipo de conservador nos fue de mayor utilidad para que la protección tenga la calidad debida; el cual resulto ser el ácido cítrico ya que no modificaba tanto la composición del líquido y por tanto no afectaba mayormente a las propiedades de esta sustancia.

Aunque no logramos conseguir personas mayores deportistas para las pruebas, logramos confirmar un rango de edad dependiendo de las pequeñas pruebas que realizamos que fue desde los 10 años-17 años Concluyendo pudimos observar que las protecciones tendrán un buen uso tanto profesionalmente como comúnmente y que también serán económicas y aptas para cualquier persona que pueda usarlas y que esto no interfiera en su salud

Conclusiones

Consideramos que se realizaran las protecciones con algún tipo de broche el cual no sea incómodo y que a la vez no permita que la protección se resbale; al igual que también en cuanto a la sustancia podríamos realizar algún tipo de conservador orgánico el cual creemos desde cero, y que este permita que los repuestos de las protecciones duren más y que también no afecte a las propiedades de la sustancia; aunque esta última aún se está analizando debido a que los conservadores química ya han dañado la sustancia y algunos orgánicos lo han hecho , ya que hacen que la sustancia se seque , por lo tanto es más viable mantener los mismos ingrediente que ya se poseen y que no dañan completamente a la sustancia.

Sugerencias:

- Que se realicen nuevos prototipos con compuestos químicos que hagan la función de fluido no Newtoniano para que se tenga la duración y la consistencia de la sustancia, pero en una forma más profesional
- El diseño de la protección (permitir que quien la use la pueda diseñar a su gusto.
- Material donde se introduce la sustancia

Se realizarán experimentaciones con personas que sean mayores de edad y así poder ampliar o reducir nuestro rango de edad para el cual es recomendable que

se usen dichas protecciones y conocer aspectos que se puedan cambiar de estas ya sea en diseño o hasta incluso en forma. En estos últimos podríamos cambiar la forma de agarre de la protección o el diseño de donde estará la sustancia para que esta tenga mayor función y no solo se utilice por una parte de la protección sino toda para que no haya ningún daño que resulte grave para la persona que la usa.

Fuentes mesograficas:

Sweet Cannela, (2018). *algunas estadísticas de las lesiones en las olimpiadas*, recuperado de: <https://www.directopaladar.com.mx/salud-y-nutricion/algunas-estadisticas-de-las-lesiones-en-la-olimpiadas>

Stanford childrens (2018), *Estadísticas de las lesiones deportivas*, recuperado de: <http://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=estadisticasdelaslesionesdeportivas-90-P05898>

Fernando Delgado Ortega (2014), *PSD Estadística-Deportes Extremos*, recuperado de: <https://prezi.com/2ljqclqmzlaw/psd-estadistica-deportes-extremos/>

Fuentes bibliohemerograficas:

UCM, *Fluido no newtoniano*, recuperado de: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/76-2015-03-19-Fluido%20no%20newtoniano.pdf>

Desconocido (2016), “¿Qué es un fluido no newtoniano?”, curiosoando.com recuperado de: <https://curiosoando.com/que-es-un-fluido-no-newtoniano>

Ing. Esteban Luis Ibarrola, *introducción a los fluidos no newtonianos*. Recuperado de: [file:///C:/Users/Valerya/Downloads/introducci%C3%B3n%20no%20newtonianos%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Valerya/Downloads/introducci%C3%B3n%20no%20newtonianos%20(1).pdf)

Desconocido, “*fluidos no newtonianos*”. Recuperado de: <file:///C:/Users/Valerya/Downloads/Liquidos%20No%20Newtonianos.pdf>

Levenspiel, "*capítulo 5 FLUIDOS NO NEWTONIANOS*". Recuperado de:
[file:///C:/Users/Valerya/Downloads/Fluidos_No_Newtonianos_Levenspiel%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Valerya/Downloads/Fluidos_No_Newtonianos_Levenspiel%20(1).pdf)

Desconocido, "*fluido no newtoniano*", Euton, recuperado de:
https://www.euston96.com/fluido-no-newtoniano/#Caracteristicas_delfluido_no_newtoniano

Universidad de Costa Rica, (2013) "*fluidos no newtonianos en prendas de ropa que se endurecen ante los impactos*", recuperado de:
<http://www.ingenieros.es/noticias/ver/fluidos-no-newtonianos-en-prendas-de-ropa-que-se-endurecen-ante-los-impactos/3750>