

30

APLICACIÓN DE LA FÍSICA CONCEPTUAL COMO MEDIO DE PROTECCIÓN INTELECTUAL EN LA VIDA COTIDIANA

APPLICATION OF CONCEPTUAL PHYSICS AS MEANS OF INTELLECTUAL PROTECTION IN EVERYDAY LIFE

Bladimir Serrano Rugel¹

E-mail: bserrano@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6859-5563>

Alexis González Macas¹

E-mail: agonzalez@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8192-5934>

¹Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Suggested citation (APA, sixth edition)

Serrano Rugel, B., & González Macas, A. (2019). Aplicación de la Física Conceptual como medio de protección intelectual en la vida cotidiana. *Revista Conrado*, 15(67), 220-224. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

ABSTRACT

Este trabajo tiene como objetivo fundamental mostrar la importancia que tienen los conocimientos de la Física general en la prevención y tratamiento de lesiones a nivel de columna y además para comprender fenómenos físicos que tiene lugar en el sistema circulatorio por la obstrucción arterial, para cumplir con este objetivo se realizó una investigación descriptiva, el instrumento que se utilizó para recolectar la información fue la encuesta, en el estudio participaron estudiantes de cuatro carreras de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH) y cinco colegios públicos de la ciudad de Machala, los resultados nos permitieron demostrar que las lesiones a nivel de columna podrían reducirse significativamente con la aplicación adecuada de los conocimientos de la Física General, además se pudo comprobar que no se alcanzó uno de los objetivos generales planteados por el Ministerio de Educación Ecuatoriano, mediante el Bachillerato General Unificado (BGU), en cinco instituciones de educación pública de la ciudad de Machala.

Keywords:

Física General, prevención de lesiones, lesiones de columna, obstrucción arterial.

RESUMEN

The objective of this research is to show the importance of the knowledge of the General Physics in the prevention and treatment of lesions in the spine and also to understand physical phenomena of the circulatory system by Arterial obstruction. In order to comply with this objective, a descriptive investigation was carried out, the instrument that was used to collect the information was a survey. Students of four careers of UTMACH and five public schools of Machala city participated in this studio. Results show spinal lesions could significantly be reduced by applying the knowledge of General Physics properly. Likewise, it was verified that one of the general objectives of the Ecuadorian Ministry of Education was not fulfilled, through the Unified General Baccalaureate (BGU), in five public education institutions in the city of Machala.

Palabras clave:

General Physics, injury prevention, spinal injuries, arterial obstruction.

INTRODUCTION

La Física general es una asignatura que se imparte en el Ecuador desde el bachillerato con el propósito de brindarle al estudiante la oportunidad de analizar y comprender sistemáticamente fenómenos físicos, desde los más simples como la caída de un cuerpo en el campo gravitacional de la tierra, hasta los más complejos como el de determinar las fuerzas que actúan sobre una carga eléctrica debido a su interacción con otras cargas en un campo eléctrico, aplicando el principio de superposición de cargas, sin embargo sabemos que dominar la Física general es un requisito para emprender estudios en carreras universitarias tales como la Ingeniería Civil, en la que se utilizan los principios de la mecánica clásica para generar modelos dinámicos en el diseño de edificaciones, puentes, presas hidroeléctricas, etc., en la Ingeniería Eléctrica es vital que el estudiante domine conocimientos como corriente eléctrica, potencial eléctrico, circuitos eléctricos en serie y en paralelo, fuerza electromotriz, entre otros, para emprender estudios más complejos como el cálculo de transformadores, diseño de circuitos eléctricos de tipo industrial, domiciliario para citar unos ejemplos, pero además los conocimientos de esta maravillosa asignatura pueden utilizarse para prevenir lesiones de columna, comprender diagnósticos médicos como la obstrucción arterial que le pueden servir a un paciente para concienciar su tratamiento médico, el objetivo de este trabajo, es demostrar que los conocimientos de esta asignatura son muy importantes para desenvolvemos en nuestra vida cotidiana como un medio de protección intelectual para resguardar nuestra salud física de forma integral.

DESARROLLO

El dolor lumbar es causado hasta en 97% de los casos por alteraciones mecánicas de la columna; en su mayoría se trata de trastornos inespecíficos de origen musculoligamentoso y otros menos frecuentes de origen degenerativo o relacionado con la edad, como las hernias de disco en un 4% o la estenosis del canal vertebral en un 3%. Tan sólo el 1% de los casos son atribuibles a causas no mecánicas, como neoplasias o infección, y el 2% restante se origina en alteraciones viscerales (enfermedades renales, órganos pélvicos, gastrointestinales o aneurismas aórticos, entre otras) que producen dolor referido (Cardenas, 2008).

Otras causas desencadenantes del dolor lumbar incluyen factores físicos como el levantamiento de peso, las cargas físicas elevadas, la vibración, el estrés postural, factores psicosociales y ambientales (Janwantanakul, Pensri, Moolkay & Jiamjarasrangsi, 2011).

Durante los movimientos de torsión existe un aumento de la compresión discal, que es doble de la presión sin torsión. Se ha demostrado de forma epidemiológica que las torsiones son un riesgo para la columna y motivo de aparición de dolor lumbar (Marras & Granata; 1996 citado por González, 2014).

Uno de los temas que trata la mecánica clásica, es el momento de fuerza o torque que se define como el producto vectorial entre el vector de posición que va desde el eje de rotación al punto de aplicación de la fuerza, esta magnitud vectorial es responsable del movimiento rotacional que adquiere un cuerpo rígido, está presente a diario en nuestra vida cotidiana, cuando queremos ingresar a nuestro departamento, al abrir la puerta, esta gira en torno al eje vertical de la línea de bisagras, cuando tiramos de la agarradera, cuando queremos beber una gaseosa, aplicamos un par de fuerzas al girar la tapa de la botella, etc. Además, cuando nos agachamos a recoger un objeto del suelo, de forma instantánea obra sobre la quinta vértebra lumbar una fuerza que se encarga de comprimirla, esta fuerza de compresión es producida por el hueso sacro en la base de la columna, mediante el disco intervertebral (Giancoli, 2014).

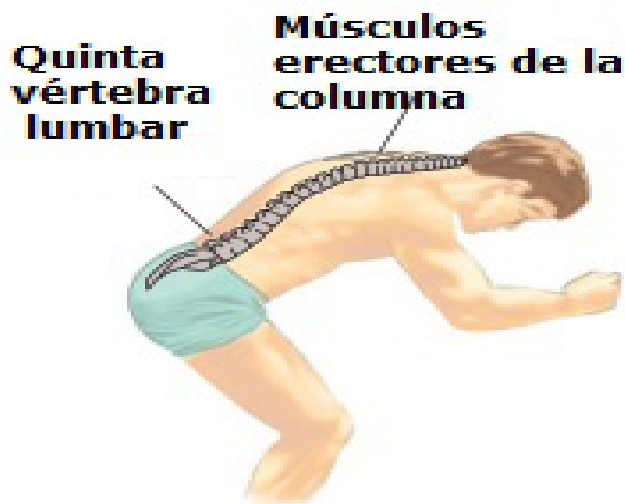


Figura 1. Esquema simplificado de los músculos que actúan para sustentar el tronco cuando nos flexionamos hacia adelante.

En la figura 1, se muestra el esquema simplificado de los músculos que actúan para sustentar el tronco cuando nos flexionamos hacia adelante. La quinta vértebra lumbar actúa como apoyo para esta posición en flexión (Giancoli, 2014).

La columna vertebral de los seres humanos sanos, está formada por 33 vértebras. Las 7 cervicales, 12 dorsales y 5 lumbares están separadas por los 23 discos intervertebrales. Las 5 sacras están fusionadas, al igual que las 4 coxígeas, formando los huesos sacro y coxis (Piñero & Tamargo, 2014).

La disposición de las vértebras en la columna es una encima de otra y sustentadas por un sistema de músculos y ligamentos, contribuyen en mantener la estabilidad del centro de gravedad, la contracción de musculatura de la espalda actúa como un contrapeso que compensa los movimientos del resto del cuerpo (Álvarez Cambras, 1986).

A la posición erecta sostenida, se adicionan factores como son: las normas laborales de estancias prolongadas sentado o de pie, la realización de esfuerzos físicos, el uso de la computación, la tendencia creciente a viajar en vehículos y a caminar cada vez menos, los hábitos higiénico dietéticos que llevan al sobrepeso y al sedentarismo que condicionan, el aumento de la presión entre las estructuras óseas, y predisponen a restricciones de la movilidad segmentaria; terminable en la manifestación de dolencias de la espalda (Fucci, 2010).

Aproximadamente se puede establecer que en el momento que una persona adopta una postura en la que el tronco de su columna forma un ángulo de inclinación de treinta grados como se puede observar en la figura 2, los músculos romboides mayor y menor que sustentan la columna, representados en la figura 2 como FM, obran a un ángulo efectivo de 12 grados aproximadamente formados con el eje de la columna, además en esta posición obran también sobre la columna vertebral fuerzas gravitacionales como el peso de la cabeza w_1 , el peso de los brazos w_2 y el peso del tronco w_3 en dirección vertical como se aprecia en la figura 2, para equilibrar este sistema de fuerzas, sobre la vértebra más baja de la espina dorsal (la quinta lumbar) obra una fuerza de reacción cuya magnitud es aproximadamente 2.5 veces el peso corporal, a un ángulo efectivo de 32 grados formados con la horizontal, esta fuerza es transmitida por el hueso sacro en la base de la columna, a través de un disco intervertebral (Giancoli, 2014).

Es importante resaltar la gran resistencia de nuestra columna, pero debido a las fuerzas de gran magnitud a la que se expone nuestra columna vertebral al momento de realizar actividades como: cargar objetos, levantar objetos del suelo de forma repetida, los discos en la base de la columna se comprimen provocando lesiones que limitan nuestra capacidad para realizar dichas actividades.

Es posible estimar de forma cuantitativa la magnitud de las fuerzas de los músculos romboides y la fuerza de reacción en la quinta lumbar a través de la Estática, que es una de las ramas de la Física General que se encargada de estudiar el equilibrio de los cuerpos

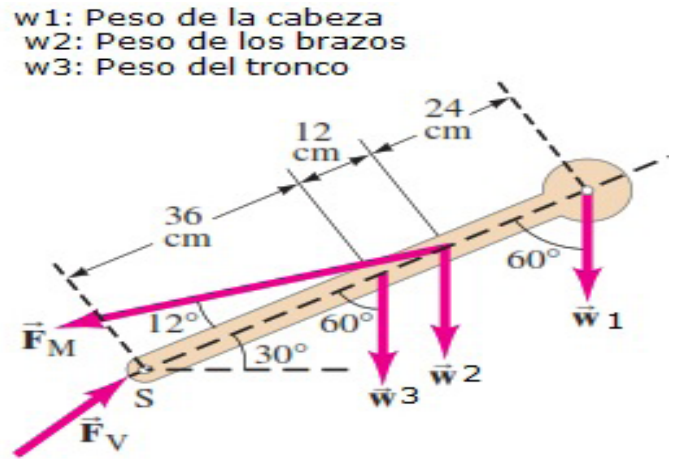


Figura 2. Diagrama de fuerzas simplificado de las fuerzas que obran sobre el tronco de la columna vertebral.

Fuente: Giancoli (2014).

Otro fenómeno físico que se presenta en el de nuestro cuerpo y que puede ser explicado mediante los conocimientos de la Física conceptual, que tiene lugar específicamente en nuestro sistema circulatorio, es el Ataque Isquémico Transitorio (AIT) que en términos más simples es la falta temporal de suministro sanguíneo al cerebro el AIT se refiere a “trastornos episódicos y focales de la circulación cerebral o retiniana, de comienzo brusco, que da lugar a trastornos neurológicos subjetivos (síntomas) y objetivos (signos), de breve duración (generalmente unos minutos), con recuperación completa de la función neurológica en el curso de una hora, y sin evidencia de infarto en las pruebas de neuroimagen (Concepción, 2006).

El AIT, es desencadenado por el síndrome del robo de la subclavia, la persona que padece puede tener síntomas como mareo, doble visión, dolor de cabeza o debilidad en las extremidades (Giancoli, 2014).

Indudablemente el estar preparados intelectualmente para hacer frente a los diferentes peligros provocados por la presencia de fenómenos físicos que tiene origen en las actividades diarias de nuestra vida cotidiana sería un gran aporte para disminuir el riesgo de adquirir lesiones, esta ventaja intelectual sólo la pueden ostentar individuos que de alguna u otra manera hayan aprobado el bachillerato, pero debido a la mala formación académica esta ventaja intelectual es difícil de alcanzar.

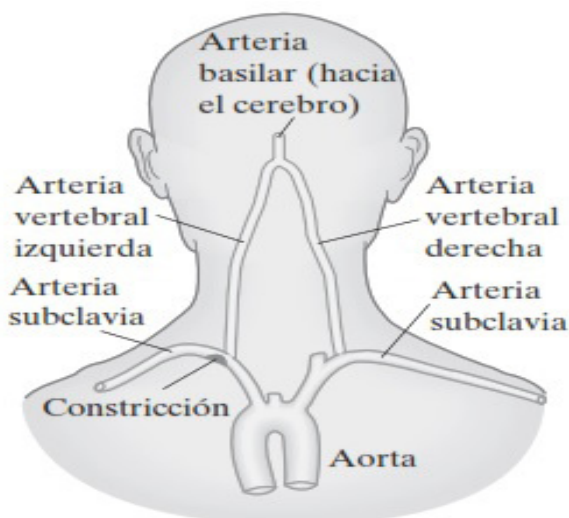


Figura 3. Parte trasera de la cabeza y los hombros, que muestran las arterias que conducen al cerebro a los brazos.

Fuente: Giancoli (2014).

Un AIT ocurre de la siguiente manera: la sangre fluye hacia el cerebro por la parte posterior de la cabeza, a través de las dos arterias vertebrales, una a cada lado del cuello que al encontrarse forman la arteria basilar inmediatamente abajo del cerebro

Como se puede apreciar en la figura 3, las arterias vertebrales salen de las arterias subclavias antes de que estas vayan a los brazos, cuando realizamos ejercicio físico de forma vigorosa con nuestros brazos, la irrigación sanguínea aumenta a fin de satisfacer las necesidades de los músculos de los brazos. Si el individuo tiene una obstrucción en una de sus arterias subclavias por arteriosclerosis, la velocidad de la sangre debe ser mayor en la arteria obstruida para suministrar el volumen requerido por la ecuación de continuidad que establece que a medida que el área de circulación de un fluido disminuye, la velocidad del fluido en ese punto aumenta para el mismo fluido, además según el principio de Bernoulli la mayor velocidad que va hacia la arteria vertebral produce una menor presión, de esta forma la sangre que circula por el lado sano en la subclavia a una presión normal se podría desviar hacia abajo por la otra arteria vertebral debido a la baja presión de ese lado, en lugar de circular hacia arriba a la arteria basilar y luego al cerebro, de esta forma es como se reduce el suministro de sangre al cerebro (Giancoli, 2014).

Para demostrar de forma cuantitativa el fenómeno físico que se desencadena por la obstrucción arterial, podemos hacer uso de los conocimientos que nos brinda la Hidrodinámica, que es una de las ramas de la Física General encargada de analizar los fluidos en movimiento.

Sin duda la aplicación de la Física conceptual como medio para comprender el funcionamiento de ciertas partes de nuestro cuerpo, se constituye como un aporte fundamental en el desarrollo de nuestras actividades cotidianas, ayudándonos a prevenir lesiones a nivel esquelético y además en la comprensión de patologías de nuestro sistema circulatorio

Este estudio fue desarrollado a partir de una investigación de tipo descriptiva con el objetivo de verificar si ha propiciado aprendizaje significativo de la Física General en estudiantes de Bachillerato y Preuniversitario en la Ciudad de Machala como medio intelectual para aplicarlo en la prevención y tratamiento de lesiones a nivel de columna y además para comprender fenómenos físicos que se producen por enfermedades del sistema circulatorio tales como el ataque isquémico transitorio con el fin de mejorar los tratamientos médicos cuando este tipo de afecciones ya están presentes.

Para recolectar la información de la investigación se utilizó como instrumento la encuesta. En la investigación participaron los estudiantes de la UTMACH, de las carreras de Ingeniería Acuícola, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Civil y Veterinaria, además fueron considerados en el estudio estudiantes que cursan el último año en el bachillerato en los colegios La Inmaculada, Juan Montalvo, Colegio Nueve de Octubre, Kléber Franco Cruz.

Al consultar a los estudiantes mediante la pregunta ¿Cree usted que los conocimientos de la Física Conceptual, podrían ayudarle a prevenir lesiones a nivel de columna como resultado de sus labores cotidianas?, el 76.4 % de los estudiantes respondió que no era posible, el 23.6 % respondió que, si era posible, de este 23.6 % de estudiantes el 73.1 % manifestaron que era posible mediante la Dinámica, el resto de los estudiantes manifestaron que era posible a partir de las condiciones de Estática.

Cuando se les preguntó ¿Cree usted que los conocimientos de la Física Conceptual, le ayudarían a seguir un tratamiento adecuado en la recuperación de una lesión de columna vertebral?, el 83.6 % de los estudiantes manifestaron que no era posible, el porcentaje restante 16.4 % manifestó que si era posible, de este porcentaje el 75.2 % manifestó que era posible, mediante la Dinámica y el 24.8 % restante estableció que era posible mediante la Estática.

Al consultar a los *estudiantes ¿Es posible comprender el fenómeno físico de la obstrucción arterial, aplicando los conocimientos de la Física Conceptual?*, el 93 % de los estudiantes respondió que no era posible, 7 % restante manifestó que era posible, de este 7 %, el 82.5 % no supo responder con que parte de la Física General se lo podía explicar, el 17.5 % manifestó que era posible explicarlo con la Hidrodinámica.

Indudablemente los resultados son poco alentadores ya que evidencian que el trabajo que se está desarrollando en la enseñanza de la Física General es deficiente.

CONCLUSIONES

Los resultados son poco alentadores y demuestran que no se alcanzó uno de los objetivos generales de la Ciencias Naturales, *“Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral”*. (Ecuador. Ministerio de Educación, 2016)

Los docentes responsables de la enseñanza aprendizaje de la Física General no tiene ningún problema en transformar un problema que es netamente físico en algebraico, haciendo que los fenómenos físicos que versan en estos problemas queden reducidos a una solución que se funda en la sustitución de números en ecuaciones descuidando lo maravilloso de la Física General, la Física Conceptual.

Los Docentes encargados de la enseñanza de la Física General deberían generar aprendizaje significativo a partir de la solución de problemas aplicados a la vida cotidiana en donde una buena solución física requiere que se superponga la aplicación de la física conceptual a la solución algebraica.

La Física General es una asignatura experimental, por lo tanto, una buena aproximación al estudio de un fenómeno físico requiere de una comprobación de tipo experimental, esto sin duda requiere que las instituciones cuenten con un laboratorio de Física, existen instituciones que no cuentan con este insumo, pero en la actualidad existen laboratorios virtuales, que requieren únicamente de una conexión a internet y un computador, un buen docente debería ser capaz de solucionar este problema haciendo uso de la innovación en el aula.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Álvarez Cambras R, C. M. (1986). Ortopedia. La Habana: Pueblo y Educación.

Cárdenas, R. (2008). Dolor lumbar: una aproximación general basada en la evidencia. Universidad Médica, 49(4), 509-520. Recuperado de <http://docplayer.es/amp/1066452-Dolor-lumbar-una-aproximacion-general-basada-en-la-evidencia.html>

Concepción, F. (2006). Actualidad sobre los Ataque isquémico transitorio II. Revista Mexicana de Neurociencia, 7(1), 39-45. Recuperado de <http://revmexneuroci.com/wp-content/uploads/2014/06/Nm061-06.pdf>

Ecuador. Ministerio de Educación. (2016). Bachillerato General Unificado. Quito: Ministerio de Educación.

Ecuador. Ministerio de Educación. (2018). Currículo Ciencias Naturales. Quito: Ministerio de Educación.

Fucci S, B. M. (2010). Biomecánica del aparato locomotor aplicado. Madrid: Elsevier.

Giancoli, D. C. (2014). Physics principles With Applications. Boston: Pearson.

González, P. T. (2014). Anatomía Quirúrgica de los Pedículos Vertebrales en la Región Lumbar en la Población Mexicana. Tesis. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Janwantanakul, P., Pensri, P., Moolkay, P., & Jiamjarangsri, W. (2011). Development of a risk score for low back pain in office workers. BMC Musculoskeletal Disorders, 12(23), 2-8. Recuperado de <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-12-23>

Piñero, B. M., & Tamargo, D. M. (2014). Tracción vertebral manual: vigencia de una ancestral. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología, 28(2), 223-234. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-215X2014000200009