

► M. en C. Ana Virginia Contreras García; Dr. Cornelio Álvarez Herrera y Dr. José Luis Herrera Aguilar  
Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua,  
FINGUACH Año 3, Núm. 8, junio-agosto 2016

# ¿Dónde está la física y la matemática en los deportes olímpicos?

**N**ormalmente nos preguntamos ¿dónde podemos encontrar la física y las matemáticas en los deportes olímpicos? cualquiera pensaría que en las estadísticas y en el puntaje de cada participante, pero lo cierto es que en cada deporte estas ciencias tienen mucho más que ver.

Por ejemplo, en la natación desde la salida de los competidores podemos ver un tiro parabólico en el cual el propio atleta funge como el mecanismo que realiza el tiro, así como hace las veces de proyectil del tiro. Es así que podemos calcular y encontrar el ángulo de salida, velocidad inicial, altura máxima y el desplazamiento máximo que podrá tener el nadador durante la salida, lo cual le otorga una ventaja desde el inicio de la competencia.

Por otro lado, podemos hablar de un factor importantísimo para la mejora de los récords en pruebas de velocidad en este deporte, como lo es la fricción entre el cuerpo del atleta y el agua. Una vez que el atleta se encuentra dentro del agua lo importante es que haya la mínima fricción ya que si ésta es muy grande, la velocidad es muy baja. En ese sentido, desde los Juegos Olímpicos de Sídney en 2000, ha habido un auge en el diseño de los trajes de baño que minimizan la fricción entre el flujo del agua y el cuerpo del nadador.

En un principio los trajes de baño cubrían todo el cuerpo, como los trajes de buzo. Con el tiempo los materiales para la fabricación de los trajes fueron evolucionando y su calidad mejoró, así como la resistencia y habilidades de los nadadores.

En sus inicios, los trajes cubrían todo el cuerpo, tipo traje de buzo, los materiales fueron evolucionando y se diseñaron trajes de mejor calidad y con otras características, además de cubrir el cuerpo como los hechos de poliuretano los cuales mejoran la flotabilidad del nadador y con esto ya se tiene ganada una buena parte pues si el deportista tiene una mayor flotabilidad por el simple traje, entonces el esfuerzo físico que debe realizar para avanzar es menor que el de un competidor que utiliza un traje con menor flotabilidad o cuya fricción con el agua es mayor; del mismo modo entre dos competidores que emplean el mismo modelo de traje de baño pero donde uno de ellos ocupa la talla adecuada y uno una talla mayor a la que debe emplear, entonces el exceso de tela podría generar una mayor resistencia al agua, sin embargo las bolsas de aire generadas dentro del mismo ayudarán a mejorar la flotabilidad.

En ese sentido para las próximas competencias mundiales y en vías de los olímpicos, la FINA (Federación Internacional de Natación) ha decidido regular el uso de bañadores de poliuretano, los cuales además de reducir la fricción con el agua generan compresión en el cuerpo del atleta, por lo que se minimiza la vibración de los músculos al moverse en el agua y como consecuencia, hay un retardo en la producción de ácido láctico en el cuerpo del atleta; por lo que su cansancio llega más tarde. Así mismo, podemos ver que con la finalidad de reducir la fricción, los *goggles* se suelen utilizar por debajo de la gorra y en algunos casos vemos que se emplean dos gorros.





Por otro lado, en tres deportes diferentes: clavados o saltos, el salto de caballo en la gimnasia y la gimnasia en trampolín olímpico podemos ver la influencia de la gravedad y la resistencia al aire que se ejerce al realizar estos deportes, así como la mejora de la posición del atleta, de tal modo que el centro de masa de la persona ayude a la correcta ejecución del ejercicio y se pueda controlar la velocidad de los giros que realizan y la fuerza aplicada sea la idónea, ya que de lo contrario si no se controla la fuerza y velocidad del ejercicio parecerá que éste se realizó por pura inercia y fuerza de gravedad y no como el resultado del trabajo y técnica del atleta. Es por ello, que parte de lo que se califica en esos deportes es la ejecución de la técnica y la elevación de los saltos, así como la correcta posición en los giros. La cabeza queda en una posición inadecuada, el centro de masa del atleta se modifica, resultando en una entrada al agua de espaldas o bien en una caída sentado en el trampolín o en el piso si se trata del salto de caballo.

Por su parte, en el ciclismo, vemos los efectos de la correcta proporción y relación entre las medidas del ciclista y las medidas del marco de la bicicleta. Para que el ciclista esté lo más cómodo posible y su desempeño sea lo más cercano al óptimo, es necesario conocer la altura de la entrepierna del atleta, la longitud del tronco y la longitud del brazo, ya que de ellas dependerá la manufactura de la bicicleta que emplea el atleta. ¿Creías que la bicicleta de los deportistas era cualquiera que se puede comprar en tienda? Pues ¡no!. Resulta que una vez que se tienen las tres medidas que se han dicho, se fabrica una bicicleta para el atleta que le permite desempeñarse en las mejores condiciones; además, dependiendo del tipo de pruebas que se compiten ya sea pista o ruta la bicicleta puede ser de velocidades o sin ellas. Por ejemplo, en el ciclismo de pista las bicicletas no tienen frenos, ni cambios de velocidades y tienen un piñón fijo, es decir, que los pedales siguen girando hasta que la rueda se detiene. En estas bicicletas toda la fuerza que el atleta aplica a los pedales se ve traducida en el torque de la misma, debido a que la fuerza aplicada es limpia y sólo depende de las medidas del atleta.

Te has preguntado ¿por qué la pista sobre la que corren las bicicletas es un plano inclinado y no completamente plano? Bien, debido a la velocidad a la que se mueven las bicicletas, si la carrera se ejecutará en plano no inclinado la fuerza centrífuga, aquella que jala un cuerpo hacia afuera en un óvalo o circunferencia, ocasionaría que los ciclistas salieran de la pista y tuvieran que inclinarse todavía más

para poder girar dentro del circuito. De modo que la pista es un circuito ovalado con un peralte o inclinación que permite que a altas velocidades la bicicleta gire con mayor facilidad y la fuerza centrípeta hace que el cuerpo en movimiento se jale hacia adentro y el ciclista y la bicicleta se queden dentro de la pista sin ser expulsados de la pista y de su trayectoria. ¿No lo crees? Intenta correr alrededor de una trayectoria circular u ovalada y verás como tú mismo te inclinas hacia adentro pues ello te mantiene en la ruta trazada.

Por su parte, en las pruebas de ruta las bicicletas tienen velocidades y no son tan personalizadas como las anteriores. Además son un poco más bajas que las de pista con la finalidad de que el ciclista tenga un mayor control sobre la misma. Así mismo el piñón no es fijo, lo que permite que mientras se vaya de bajada por una pendiente el pedal quede en una posición fija, con la finalidad de que el ciclista deje de pedalear y use la gravedad a su favor. Así, la velocidad depende de la fricción de las llantas con el pavimento así como la resistencia al aire originada por la posición corporal del ciclista.

Por último, hablaremos de una aplicación más; las matemáticas se han usado desde hace algunos años para mejorar el funcionamiento de las prótesis para humanos, esto se logra por medio de aplicar algoritmos para optimizar el funcionamiento de las mismas y poder diseñar nuevas prótesis, esto ha generado un gran avance en las olimpiadas en los deportes paralímpicos, como ejemplo tuvimos atletas como Pistorius que compitió con prótesis diseñadas con la más avanzada tecnología en los Juegos Olímpicos de Londres 2012.

Como podemos ver los Juegos Olímpicos ya no son ganados únicamente por aquellos atletas que son los más rápidos, más altos y más fuertes, sino por aquellos que aparte de sus características físicas propias y disciplina han podido tener a su disposición un equipo de trabajo que le provea de las herramientas apropiadas que vayan a la vanguardia para ayudar a mejorar el movimiento del atleta, así como conocer las posiciones ideales para mejorar su movimiento; es decir, mejorar su rendimiento y resultados. Y a tí, ¿te gustaría saber más de física y matemáticas para mejorar en algún deporte?



#### Referencias

<http://www.pedrodelgado.com/perico/consejos/bicicleta/medidas.html>  
<http://www.fina.org/>  
<http://archivo.eluniversal.com.mx/articulos/73202.html>  
<http://www.uci.ch/>  
<http://www.lne.es/ultima/2009/07/30/banador-volar/788963.html>  
<http://www.fig-gymnastics.com/event/index.html>