

El efecto magnus en el futbol del alto nivel en el Perú y el mundo

Dr Jaime Ricardo Rodriguez Velasquez

jrodriguezv@une.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-9832-8519>

Dr. Guido Flores Marchan

gflores@une.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-6310-1044>

Dr. David Orihuela Llacsá

dorihuela@une.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-9930-8950>

Dr. Jonathan Orihuela Flores

jorihuela@une.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-2874-539X>

Dra. Soledad Jimenez Lopez

ejimenezq@une.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-2874-539X>

RESUMEN

El título de nuestro artículo es muy sugerente y motivados para poder entender que El efecto Magnus es una propiedad de los cuerpos en rotación que se trasladan a través de un fluido en este caso un balón de futbol en el aire , el cual lleva inmerso un efecto de rotación del balón el cual hace que este mismo, gire en una duración (Roberto Carlos) o en otra(Teófilo Cubillas) y ello permita que escape el mismo de la vista de los porteros, que en los dos casos se quedaron estáticos en un proceso de inhibición interna muy alto, el efecto Magnus también se aplica a los goles olímpicos y a los medios córner no así a la ejecución de tiros de penal es por ello que podemos afirmar que la ciencia gobierna nuestras acciones pero que no tienen una clara explicación por parte de los jugadores talentosos que logra afirmar, en una forma muy empírica yo le pegue al balón y él se dobló .

Palabras clave: efecto magnus; curva; chanfle; gol olímpico.

Correspondencia: ciro. jrodriguezv@une.edu.pe

Artículo recibido 29 diciembre 2022 Aceptado para publicación: 29 enero 2023

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar Rodríguez Velasquez, D. J. R., Flores Marchan, D. G., Orihuela Llacsá, D. D., Orihuela Flores, D. J., & Jimenez Lopez, D. S. (2023). El efecto magnus en el futbol del alto nivel en el Perú y el mundo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 2521-2540. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4606

The magnus effect in high level soccer in Peru and the world

ABSTRAC

The title of our article is very suggestive and motivated to understand that the Magnus effect is a property of rotating bodies that move through a fluid, in this case a soccer ball in the air, which has an effect immersed in it. of rotation of the ball which makes it turn in one duration (Roberto Carlos) or in another (Teófilo Cubillas) and this allows it to escape from the view of the goalkeepers, who in both cases remained static for a while. very high internal inhibition process, the Magnus effect also applies to Olympic goals and corner means, but not to the execution of penalty kicks, which is why we can affirm that science governs our actions but that they do not have a clear explanation by Some of the talented players who manage to affirm, in a very empirical way, I hit the ball and he doubled.

Keywords: magnus effect; curve; chamfer; olympic goal.

INTRODUCCIÓN

el futbol un deporte muy especial, el llamado el rey de los deportes es muy difícil de definir: espectáculo, sensación extrema, fenómeno social, posee un atractivo que solo se da en los que lo practican, en forma espontánea o aficionado, o los que lo llevan a la sangre y son artistas y fanáticos del deporte con más de 24 a 30 horas semanales de trabajo o de entrenamiento pero aun así es muy común ver un partido de futbol, sin magia, sin técnica, sin arte, sin efecto Magnus, esto es lo que lo hace importante, cuantas veces vamos a un partido para ver un gol olímpico y no lo hay, un gol de tiro libre y no se presenta aunque sea un gol de media cancha o campo, y salimos desilusionados, es una pena, pero en la próxima semana estamos en las graderías pero qué pasaría si el efecto Magnus estaría presente en cada encuentro en cada partido tendríamos mucho por comentar en toda la semana por eso esto no es posible porque escapa de la mentalidad de los futbolistas, está fuera de su aptitud y actitud, de 100 disparos al arco de córner no ingreso ninguno de 1000 ingreso uno, de 10,000 ingresaron dos, que le paso al efecto Magnus: Para que se produzca es esencial una cosa: que el balón se encuentre girando con eje de rotación perpendicular al plano de movimiento. Es decir, la pelota **avanza** y a la vez gira. Partiendo de una corriente que, fijando la pelota como punto fijo, se mueve hacia ella con la velocidad de avance de la pelota. Desde un punto de vista en tierra, el aire está quieto y es la pelota la que se mueve. Sin embargo, si situamos nuestro sistema de referencia en la pelota, observaríamos que la pelota está quieta y es el aire el que se mueve hacia ella. Este último punto de vista es más cómodo para estudiar las líneas de corriente.

Cuando trabajamos en entrenamiento, sin portero, nos sale varias veces o los talentosos lo hace muy seguido, pero todo cambia cuando se ubica un cancerbero de 190 y 95 kilos entre el arco el balón y los reyes del balón, ahí es donde se pierde la seguridad de ejecución entonces debemos de retomar nuevamente el entrenamiento y luego sacamos que solo el 1 por ciento de lo que enviamos llega al arco y el resto el balón se perdió en el camino o llega a las manos del excelente portero,

Entonces debemos de considerar la influencia del efecto Magnus en las acciones futbolísticas, en los países lo veras continuamente, pero en la consecución del gol un poco difícil, debemos seguir insistiendo porque el efecto Magnus es nuestro aliado científico.

BASES TEORICAS.

El mundo deportivo especialmente el futbol se vio invadido de un tipo de acción deportiva especial, de un disparo singular aproximadamente desde los 35 metros a una velocidad no determinada exactamente (hay múltiples versiones) entre los 130 a 160 kilómetros por hora, y una curva o chanfle inusual que a un portero de alto nivel no le permitió reaccionar, es decir se quedó parado o estático en un alto grado de inhibición motora. "nos topamos con una ley inesperada de la física, pero es posible que se repita", comentó en aquel momento el científico a la agencia de noticias ap. el estudioso confirmó el "efecto Magnus" y reveló lo que los científicos llamaron el "espiral del balón giratorio", algo que surge luego de unos 40 metros con el avance de la pelota: cuando ella pierde velocidad, el "efecto Magnus" se hace más evidente y más perceptivo, lo que finalmente genera un espiral (la rotación no es la misma en todos los casos) llámese tiro libre directo, gol olímpico, medio córner etc.

Figura 1.

Roberto Carlos en un encuentro Brasil vs Francia en 1997.



Figura 2

Señalamiento objetivo de la curva en la computadora .



Figura 3

Otra foto de la curva en la computadora.



El efecto Magnus, denominado así en honor al físico y químico alemán Heinrich Gustav Magnus (1802-1870), es el nombre dado al fenómeno físico por el cual la rotación de un objeto afecta a la trayectoria del mismo a través de un fluido, como por ejemplo, el aire. Es producto de varios fenómenos, incluido el principio de Bernoulli y la condición de no deslizamiento del fluido encima de la superficie del objeto. Este efecto fue descrito por

primera vez por Magnus en 1853.

Un objeto en rotación puede ser capaz de crear un flujo rotacional a su alrededor. Sobre un lado del objeto, el movimiento de rotación tendrá el mismo sentido que la corriente de aire a la que el objeto está expuesto. En este lado la velocidad se incrementará. En el otro lado, el movimiento de rotación se produce en el sentido opuesto a la de la corriente de aire y la velocidad se verá disminuida. La presión en el aire se ve reducida desde la presión atmosférica en una cantidad proporcional al cuadrado de la velocidad, con lo que la presión será menor en un lado que en otro, causando una fuerza perpendicular a la dirección de la corriente de aire. Esta fuerza desplaza al objeto de la trayectoria que tendría si no existiese el fluido. En el espacio o en la superficie de los cuerpos celestes que carecen de atmósfera (como la luna) este fenómeno no se produce.

En el fútbol, este fenómeno es responsable del llamado "efecto". Un gran ejemplo es el famoso tiro libre de Roberto Carlos vs Francia en 1997 o algunas otros tiros libres de jugadores como Ronaldinho, Zico, David Beckham, etc. Sin embargo, en lugares con una altura considerable sobre el nivel del mar este efecto es notablemente menor, de aquí el famoso "la pelota no dobla", de Daniel Passarella. Esto es muy posible que haya ocurrido con Eder (1982) otro brasilero, como Branco, o como el increíble Hulk (del cual se dice que envía los balones a 210 kilómetros por hora, difícil de creer pero en la práctica es muy fácil de errar, con la ciencia no se juega. Acá en Perú conocimos jugadores como chimango Masso , así mismo nuestro fallecido amigo Anselmo soto (cuando disparaba un balón y este tocaba con el parante o el travesaño se rompía totalmente

Otras joyas del futbol:

Figura 4.

Teofilo Cubillas





La tarde que el 'Nene' inventó el tiro libre 'a lo Cubillas' que no ha sido repetido en los mundiales. el 'Nene' Cubillas anotó un gol imposible: desafió a las leyes de la física y disparó obteniendo un efecto contrario. Así selló el 3-1, en un triunfo que contradijo a la lógica, porque Escocia tenía todo el favoritismo en el arranque del Mundial de Argentina 1978. Ya pasaron 42 años y nadie ha podido anotar un gol de tiro libre 'a lo Cubillas'. Ya pasaron 42 años y el triunfo de aquel 3 de junio todavía nos emociona.

En este artículo comprenderás por qué se producen los tiros con efecto y un par de aplicaciones importantísimas del **efecto Magnus** que no conocías.

El efecto Magnus es una propiedad de los cuerpos en rotación que se trasladan a través de un fluido. Fue analizado en detalle en el siglo XIX por Heinrich Gustav Magnus, químico y físico berlinés, aunque con anterioridad ya había sido descrito por Isaac Newton en el siglo XVII, al observar el movimiento de pelotas de tenis, y en el siglo XVIII por el ingeniero militar inglés Benjamín Robins, como una explicación a las desviaciones en la trayectoria de las balas de mosquete. El desempeño científico de Magnus lo llevó a alcanzar las posiciones de profesor titular, decano y rector de la universidad de Berlín en 1861 – que cambió su nombre a universidad de Humboldt en 1949. Sus resultados se aplicaron con posterioridad en la navegación y, quien lo hubiera pensado, en muchos deportes.

El estudio del efecto Magnus no es usual en los cursos de física básica; su influencia en el desarrollo de la navegación tampoco ha sido relevante. Sin embargo, es una propiedad importante a tomar en cuenta en deportes donde una pelota se desplaza por el aire como el béisbol, el fútbol, el golf o el tenis y el voleibol.

Se entiende mejor en que consiste este efecto si se analiza previamente el resultado de un sencillo experimento, que puede ser realizado por cualquier persona. Al soplar en la horizontal por encima de una hoja de papel, sostenida por el extremo más cercano a la boca, si el flujo pasa continua y suavemente la hoja es atraída hacia la corriente de aire. El aire en movimiento genera una presión menor que el aire en reposo, y aparece una fuerza resultante que empuja el papel hacia arriba. Este es el mismo principio de los pulverizadores o atomizadores y también el que crea la fuerza de sustentación en los aviones, donde la curvatura del ala hace que la velocidad del viento sea mayor en la parte superior que en la inferior, posibilitando el vuelo.

Características del efecto agnus en el deporte:

1. Que el cuerpo se encuentre girando con eje de rotación perpendicular al plano de movimiento. Es decir, que en un dardo girando o en la bala de una pistola no se da el **Efecto Magnus** a menos que haya una corriente lateral. Esto se debe, como veremos al final del artículo, a la **intersección** entre corriente y torbellino.
2. Cuando la pelota avanza y a la vez gira. Partiendo de una corriente que, fijando la pelota como punto fijo, se mueve hacia ella con la velocidad de avance de la pelota, una vez que la alcanza se divide en dos ramas.
3. Una de ellas, la velocidad del viento es a favor de la rotación, sumándose ambos movimientos y produciendo una zona de mayor velocidad. Empleando la ecuación de Bernoulli, si aumenta la velocidad (A misma altitud) debe de disminuir la presión.
4. En la otra zona, la velocidad del viento va en contra de la rotación. Sumando ambos efectos, la velocidad que pasa por esta zona es inferior a la velocidad incidente, generándose una zona de alta presión, ya que siguiendo el mismo planteamiento al disminuir la velocidad aumenta la presión.
5. Una vez descrita la distribución de presiones alrededor del cuerpo, basta con integrarla sobre la superficie de la pelota y obtendremos la fuerza resultante, cuya dirección va hacia la zona de menor presión.
6. Si Observamos el comportamiento del viento el cual es simétrico y se desplaza la misma parte de aire por ambos lados, siendo la resultante igual a 0. Es decir, **la pelota va recta**. Sin embargo, entra en juego la **rotación**. La rotación produce un arrastre del aire de su alrededor, generando un movimiento de **remolino** con valor máximo en las proximidades de la pelota y que tiende a variar el 0 a medida que nos alejamos.



7. El efecto curioso ocurre cuando se genera este remolino con la pelota en movimiento. Al sumarse el campo de velocidad del viento + el remolino, observamos que en una parte se acelera el viento (Sentido de giro y viento es el mismo) mientras que en la otra parte se desacelera (Sentido de giro es opuesto al del viento). Que según la 2ª Ley de Newton, la pelota sufre una fuerza igual a la masa por la variación temporal de

la velocidad. Si bien la velocidad puede que no varíe mucho su módulo, sí que varía su dirección, provocando una fuerza con dirección opuesta al desvío.

8. Y por último de hecho, cuando el viento pierda velocidad al impactar contra la pelota y se produzca una disminución de su módulo es lo que genera la fuerza de **Drag** o de “frenado” de la pelota, que es la que siempre actúa haya efecto Magnus o no (De lo contrario la pelota se movería indefinidamente)
9. Concluimos estamos volviendo a la animación de la pelota, observamos que la corriente se desvía parcialmente hacia abajo. Eso, como si de un propulsor se tratase, empuja la pelota hacia arriba, siendo esa fuerza conocida como lift o sustentación, y que mágicamente coincide con la resultante de la integral de la distribución de presiones alrededor de la pelota. (De hecho, de no coincidir en valor estaríamos en una paradoja física...)

Cuando se lanza al aire una pelota sin imprimirle una rotación, las capas de aire fluyen a su alrededor de manera uniforme, con poca perturbación. Una vez terminado el impulso inicial, la pelota viaja bajo la acción de la fuerza de gravedad y la fricción del aire exclusivamente, lo que en física se describe como el movimiento de un proyectil. Pero si a la pelota se le imprime un movimiento inicial de rotación, la fricción con el aire hará que la pelota arrastre a su alrededor las capas de aire más cercanas, creando una especie de remolino a su alrededor. ¿Alguna vez te has preguntado por qué una pelota lanzada al aire con un determinado giro, a modo de lanzamiento de baloncesto, se desplaza más que si no le hubieras aplicado dicho efecto? Pues la respuesta, como en muchas ocasiones, está en la física. Y, además, tiene un nombre: el *Efecto Magnus*.

El Balón Viaja A Velocidad Prohibida según Julián Ávila. Roberto Carlos pertenece a la familia de futbolistas que poseen una pegada fenomenal y potente, brutal, este deportista es capaz de enviar el balón con su pierna izquierda contra la portería a 170 setenta kilómetros por hora. su última víctima fue el francés Barthez , que vio pasar el balón a su lado por encima de los 140 «permitidos” .

En Brasil se dice que el que el mítico Rivelino chutaba más fuerte que nadie, que mandaba el balón a 200 kilómetros por hora contra la portería -entonces no se utilizaban los medidores-; o que su compatriota Eder lo hacía a 174,5. O el increíble Hulk a más de 200 kilómetros, aun no siendo una práctica habitual medir los lanzamientos, los brasileños atesoran una pegada poderosa.

Verificable es nuestra lista de disparos a mayor distancia

Futbolista	Fdistancia
RODRIGUEZ M	35
CRISTIANO RONALDO	37
IBRAHIMOVIC	40
BENEDETTO	45
PALERMO	50 de cabeza
MESSI	50
TRAUCO	58
RONALDINHO	59
TZEVALLOS	70

En el fútbol español también han anidado grandes pegadores, casi siempre extranjeros. Scotta, del Sevilla, popularizó sus disparos como los «scottazos»; a «macho» Figueroa, del Murcia, se le conocía como «pata de mula» por la violencia con que golpeaba al balón; koeman fabricó su mejor «cañonazo» para lograr una copa de Europa.

también Roberto Carlos pertenece a la familia de los pegadores y en el Madrid ha recogido el testigo del «cañoncito» Puskas. se comenta que enviaba el balón a un promedio 170 kilómetros por hora. «por la fuerza que poseo en la pierna izquierda, no tengo necesidad de coger mucha carrera, sólo dar cinco o seis pasos y hacer siempre un buen movimiento. dios nos ha creado y como no me ha dado una estatura muy alta (168) me ha concedido la potencia necesaria en la pierna para tirar fuerte y meter goles».

los 8 centímetros de diámetro de su muslo están repletos de músculos rápidos, capaces de contraerse en fracciones de segundo y fabricar auténticos misiles. esa energía se genera por una combustión sin consumo de oxígeno de azúcar y descarga como una explosión. por tanto, un disparo potente, depende, sobre todo, de la velocidad de contracción de esos músculos rápidos.

Roberto Carlos era capaz de correr cien metros en poco más de diez segundos (10,06); de alcanzar los treinta y cuatro kilómetros por hora de velocidad máxima; y de realizar un salto vertical de sesenta y seis centímetros. un atleta, con una pegada descomunal sufrida por muchos porteros de la liga española y de las competiciones europeas.

Ha logrado más de veinte goles de falta directa y otros treinta con el balón en juego, bajo un mismo denominador, la potencia y el punto de mira de la pierna izquierda. recuerda con agrado el zapatazo que acostó a Arnau en un partido contra el Barcelona; jugadores con este perfil, con disparos secos, duros, y con una velocidad superior, en muchos casos, a los 100 kilómetros por hora, contribuyen a que el fútbol sea más espectacular.

Los diez disparos más rápidos del mundo:

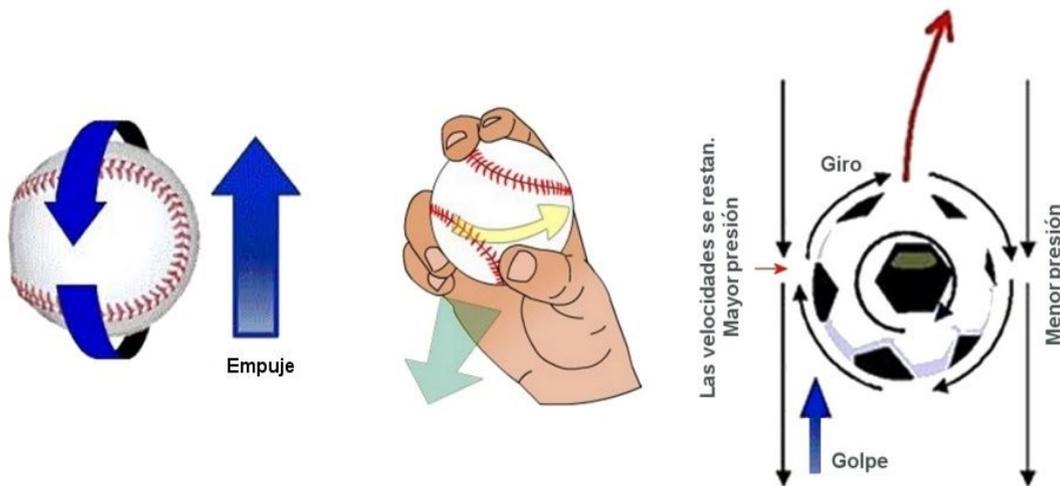
Apellidos y nombres	Velocidad del balón kilómetros por hora	distancia metros
1.- Ronny Heberon	210.8	16.5
2.- David Hirst	183.5	13
3.- David Bechkhan	157.5	30
4.- David Trezeguet	154.5	18
5.- Ibrahimovick	150	40
6.- Alan yeboah	154	30
7.- Roberto carlos	137.1	37
8. koeman	180	22
9.- Reid	189	30
10. Robben	190	30

Se especula que Messi y cristiano Ronaldo disparan el balón por sobre los 144 kilómetros por hora, las estadísticas de la Copa UEFA pronto nos van a desmentir.

En el béisbol, un lanzamiento al que se le imprime una rotación hacia abajo se conoce como 'sinker', y hace que la pelota tienda a caer o a perder velocidad ante el bateador con una rapidez mayor que en un lanzamiento ordinario; si se desea una recta rápida (fastball) hay que imprimir un giro hacia atrás durante el lanzamiento.

desde el punto de vista del lanzador, el giro adecuado de la bola para lograr ese envío. Si se desea un lanzamiento que se desvíe hacia un lado, se le imprime a la bola una rotación lateral (figura centro). En el beisbol existe una terminología detallada para los diversos tipos de lanzamiento; slider (resbalosa), cutter (cuchilla), knuckleball (bola de nudillos), split-finger (dedos separados), etc., cada una con su agarre y giro particular de la muñeca para lograr el efecto deseado, aunque es usual que los comentaristas deportivos suelen generalizar este tipo de lanzamientos como 'curvas' o 'rompimientos'.

Esto también se encuentra en los goles olímpicos.



En el fútbol, se conoce como ‘chanfle’, ‘rosca’ o ‘efecto’ la técnica de patear el balón de forma tal que describa una trayectoria curva. Se suele usar en los penaltis o tiros libres para hacer pasar la bola por encima o alrededor de la barrera de jugadores contrarios. Es una técnica bastante efectiva cuando se cobran tiros de esquina, pues el balón se puede dirigir lejos del portero, para que luego se desvíe hacia la meta en busca de un jugador que empuje el balón con la cabeza y marque el gol. Otra variante es orientar la curva en sentido contrario, para que se desvíe hacia el punto de penalti, donde un atacante bien ubicado puede marcar el tanto. Un tiro de esquina con chanfle suficiente puede entrar directamente a la meta sin que intervenga otro jugador.

Se entiende mejor con un ejemplo, que es lo que ha hecho Derek Muller. Este hombre ha publicado un vídeo donde se ve cómo lanza una pelota de baloncesto desde lo alto de una presa, a unos 120 metros de altura. En las imágenes se puede observar las distintas consecuencias que se obtienen lanzando el balón con o sin efecto. Si la pelota únicamente se deja caer, ésta apenas planea. En cambio, si le aplicamos un giro, el balón *vuela* y recorre más distancia.

Si como yo, eres un apasionado tanto de las ciencias como del fútbol, de seguro entiendes a qué me refiero y de seguro recordarás también **los disparos de Roberto Carlos**, sus inigualables remates a larga distancia, su potencia y por supuesto, los efectos que le imprimía al balón. Nadie jamás podrá igualar su “disparo **cohete**” o “tiro **banana**”, nadie podrá volver a convertir los “goles imposibles” de Roberto Carlos.

En nuestro país los goles olímpicos fueron muy famosos los de WALTER MILERA, WALTER DAGA, KUKIN FLORES (CARLOS FLORES MURILLO) Y PROSPERO MERINO, ÑOL SOLANO,

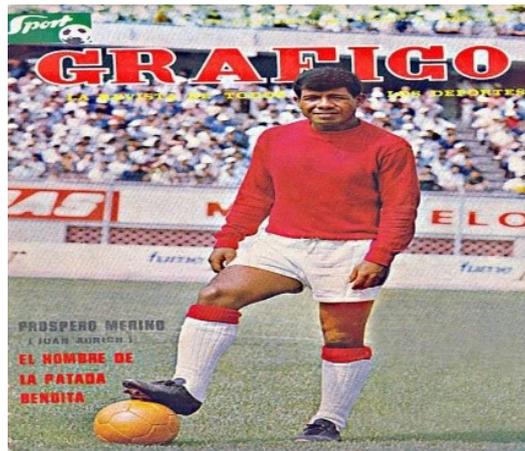
MELEQUE SUAREZ etc. Así mismo a nivel internacional, Beckham, Neymar, Messi, y el francés Platini.



KUKIN FLORES



ÑOL SOLANO



PROSPERO MERINO



WALTER DAGA



Los goles olímpicos más famosos fueron hechos desde una distancia entre los 32 a los 37.5 metros. a nivel internacional figuran.

N°	Futbolista	Pie de disparo
1	CRISTIANO RONALDO	Derecho
2	MICHELL	Izquierdo
3	RECOBA	Izquierdo
4	ROBERTO CARLOS	Izquierdo
5	NUNES	Derecho
6	JACOBSON	Izquierdo
7	LOBATON	derecho
8	TERRY HENNRy	Derecho
9	BRADLEY	Derecho
10	KUKIN	Izquierdo
12	DAGA	Izquierdo
13	MERINO	Derecho
14	SOLANO	Derecho
15	DOLORIER	Izquierdo

1. Uñes Roberto Carlos
2. Nuñes
3. Perez
4. Jacobson
5. Lobaton Carlos
6. Terry hennry
7. Bradley

Efecto Magnus de Roberto Carlos y “los goles imposibles”

Sin lugar a dudas, éste es el ejemplo más conocido o el primero que se nos viene a la mente al momento de pensar la física aplicada al fútbol. Del mismo modo, ahora que ya hemos repasado las características del fenómeno físico, cuando en nuestra mente procuramos relacionar el efecto Magnus con el fútbol, inmediatamente se nos viene a la cabeza el gol del mítico Roberto Carlos en aquel encuentro entre los seleccionados de **Brasil y Francia en 1997**, ¿o no?

Revivamos uno de los momentos más apasionantes en lo que a fútbol y ciencia refiere. Por favor, observa bien cada detalle, la distancia que hay desde el arco hasta donde Roberto Carlos remata, cómo acomoda el balón, la carrera que toma para ejecutar, la trayectoria que toma la pelota y la velocidad con la que todo ocurre (ni siquiera el

camarógrafo logra capturarlo adecuadamente) ... realmente una obra de arte. ud puede elegir algo similar en la ciencia del futbol , fenómenos biológicos y anatómicos .

Muy bien, ahora que ya lo viste por tercera vez, paso a contarte que el gol recibió el mote de “el gol imposible” y el disparo del brasileño pasó a conocerse como “el tiro cohete”. No obstante, el gol claramente no tiene nada de imposible y puede explicarse perfectamente desde las ciencias... todo se trata de física.

En esencia, un balón de fútbol es un proyectil que viaja por el aire con una velocidad inicial. Cuando Roberto remata el balón, lo hace en un cierto ángulo y a una cierta velocidad, pero una vez que el balón está en el aire, es el propio aire el que le da el efecto al balón. Un tiro libre que se direcciona al arco, generalmente se ejecuta a una distancia de entre 18 y 30 metros, con excepciones, claro.

Como bien saben bien los lanzadores de córner y de faltas, no es lo mismo **golpear un balón con la puntera de la bota o la punta del botín o con el empeine total que golpearlo con «rosca»**. En el primer caso la pelota suele seguir una trayectoria más o menos recta y predecible, y en el segundo, el balón «coge efecto»_y comienza a girar en una dirección concreta.

Un vídeo publicado por el canal Veritasium en Youtube le da otra vuelta de tuerca a este fenómeno. (Vídeo de balón y efecto Magnus). En vez de golpearlo, en esta ocasión los improvisados científicos deciden dejar caer un balón de baloncesto desde las alturas de una presa en Tasmania. En una segunda prueba, lo dejan caer tras darle un efecto de giro sobre sí mismo. Para su sorpresa, en esta ocasión **el balón comienza a suavizar su descenso** hasta el punto de que parece estar aterrizando con suavidad.

El motivo de este peculiar comportamiento es el llamado « efecto Magnus », un fenómeno que se produce cuando un objeto atraviesa un fluido en movimiento y las presiones de este sobre la superficie del cuerpo no son simétricas. En el caso concreto del balón de baloncesto, esto se traduce en que en una cara del balón el aire se desliza a favor de la dirección de **giro** de la pelota, mientras que en la otra cara el aire va en contra de la dirección de giro. Es bastante difícil explicarle que la **pelota no dobla en la altura**”. Esa fue la frase que el entonces DT de Argentina, Daniel Passarella, dijo luego del partido jugado el 2 de junio de 1996, en el estadio Atahualpa de Quito, a 2.850 m.s.n.m. En su camino hacia el Mundial Francia 98, los albicelestes habían sido derrotados por primera vez en una Eliminatoria por el equipo ecuatoriano. El marcador fue 2-0.

Como resultado, **el fluido genera una diferencia de presión** que hace moverse a la pelota en dirección perpendicular a la del mismo fluido. Esto, junto a la tendencia de la pelota a caer hacia el suelo, la lleva a adoptar una trayectoria curvada. Ya en el dominio de las nubes, este es un fenómeno muy similar al que explica la sustentación de los aviones: en ellos, una de las caras de las alas tiene una superficie mayor que la otra, de modo que el fluido que pasa por ambos lados del ala ejerce una presión distinta en cada parte, con el resultado de que se genera una fuerza capaz de sustentar al aparato.

En un partido de fútbol se pueden producir movimientos de pelota que parecen antinaturales, que violan la física. Hoy vamos a abordar uno de estos efectos llamativos que podemos contemplar en un partido de fútbol, y también en otros deportes donde esté involucrada una pelota: **el efecto Magnus**.

El efecto Magnus, llamado así en honor al químico alemán **Heinrich Gustav Magnus** (1802-1870), se produce cuando, al golpear un balón, se consigue una trayectoria ligeramente circular, vista desde arriba, que permite esquivar la barrera delante del área contraria o meter un gol desde el corner (gol olímpico).

Ud. puede imaginarse un balón teniendo una trayectoria recta y luego de forma imprevista girar hacia la derecha o a la izquierda o caer desplomado o en bola muerta, esto escapa de nuestra imaginación, sino no lo ha hecho nunca no se puede imaginar que esto exista o se pueda ejecutar, pero esto es posible pregúntele los genios mencionados en este artículo, como lo han hecho y ellos no tienen explicación

CONCLUSIÓN

1. El balón no tiene vida, el aire no tiene vida entonces como explicar que el balón gire hacia un lado. Esto se debe al efecto Magnus, llamado así en honor al químico alemán **Heinrich Gustav Magnus**
2. No todas las personas que juegan al futbol son capaces de disparar un balón con efecto o con curva o imprimir el efecto Magnus al balón esto es potestad de un poco de jugadores con ese don.
3. Este efecto es solo verificable y contrastable en los disparos de tiro libre con la parte interna, demasiados pocos lo hacen a tres dedos o con la parte externa (excepcionalmente Cubillas y kukin Flores), a medio córner o en los goles olímpicos el autor es testigo de excepción de esa técnica tanto en tiros libres como en goles olímpicos.

4. Deben de dar la alerta que el uso o abuso de esta técnica de chanfle o de curva, es perjudicial en la gran mayoría de los casos en los meniscos articulares de los jugadores los cuales terminan con los meniscos rotos o un anquilosamiento o calcificación de sus rodillas

BIBLIOGRAFÍA

<https://www.muyinteresante.com.mx/ciencia-tecnologia/fisica-futbol/>

<https://www.meteored.com.ar/noticias/ciencia/la-ciencia-del-futbol-conoce-el-efecto-magnus-sobre-la-pelota-mundial-qatar-messi-argentina-croacia.html>

La ciencia del fútbol: conocí el “Efecto Magnus” sobre la pelota.- memorias del xxiii congreso internacional anual de la somim 20 al 22 de septiembre de 2017 Cuernavaca, Morelos, México.

José Arturo Correa Arredondo, Jorge Sandoval Lezamab, Tiburcio Fernández Roqueca, b, c Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Ticoman, Avenida Ticoman No. 600, colonia San José Ticoman, Ciudad de México, México, C.P. 07640

“Diseño y fabricación de un equipo para demostrar y experimentar con el Efecto Magnus”
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/fluidos/magnus/magnus.html>. EFECTO MAGNUS

Garry Robinson, Ian Robinson. *The motion of an arbitrary rotating spherical projectile and its application to ball games*. Physica Scripta 88 (2013) 018101

Antonín Štěpánek. *The aerodynamics of a tennis ball - The topspin lob*. Am. J. Phys. 56 (2) February 1988, pp 138-142

ARISTIZABAL S. (2017) EL EFECTO MAGNUS
<https://es.scribd.com/document/367153961/Efecto-Magnus#>

HARINAS 95 (SF) efecto Magnus : teoría de la sustentación
<https://es.scribd.com/document/331878627/08-Efecto-Magnus-Teoria-de-La-Sustentacion>

<https://www.lavanguardia.com/ciencia/20150719/54433484982/efecto-magnus-vuelo-pelota.html> El 'Efecto Magnus' o el porqué del 'vuelo' de una pelota de baloncesto

PEZZOTI S. (2016) TESIS DOCTORAL estudio experimental del efecto Magnus en cuerpos cilíndricos de secciones transversales diversas, UNIVERSIDAD DE INGENIERIA DE

LA PLATA . <https://www.latercera.com/tendencias/noticia/efecto-magnus-la-ciencia-tras-gol-del-frances-pavard-argentina/227483/>

El Efecto Magnus: La ciencia tras el gol del francés Pavard a Argentina.

Aguiar, E., Rubini, G., (2004) *A aerodinâmica da bola de futebol*, *Revista Brasileira de Ensino de Física* 26, 297-306
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/8076>

Cuevas, J. C., Ocaña, O., Hurtado, A., & Hidalgo, S. (2010) "*El efecto Magnus y La paradoja de D'Alembert: consideraciones del flujo Potencial.*" *Lat. Am. J. Phys. Educ.* Vol. 4. No. 2, p: 394 - 398.
2010.<https://www.researchgate.net/publication/277263119> El efecto Magnus y La paradoja de D'Alembert consideraciones del flujo Potencial

Fernández, M. (2022, 13 de diciembre) *La ciencia del fútbol: conoce el "Efecto Magnus" sobre la pelota* <https://www.meteored.com.ar/noticias/ciencia/la-ciencia-del-futbol-conoce-el-efecto-magnus-sobre-la-pelota-mundial-qatar-messi-argentina-croacia.html>