

**NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LOS DEPORTES DE FUTBOL, TENIS Y
ATLETISMO**

**ALVARO JAVIER CARDOZO OLMOS
LEIDY JOHANA ROLDAN CUCALON**

**ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES ECCI
ELECTROMEDICINA
BOGOTÁ
2014**

**NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LOS DEPORTES DE FUTBOL, TENIS Y
ATLETISMO**

**ALVARO JAVIER CARDOZO OLMOS
LEIDY JOHANA ROLDAN CUCALON**

PROYECTO DE GRADO

**TUTOR
ADRIANA ROCIO GUTIERREZ GALVIS**

**ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES ECCI
ELECTROMEDICINA
BOGOTÁ
2014**

DEDICATORIA

Principalmente dedicamos este proyecto a Dios, pues nos ha dado sabiduría, paciencia y otros valores que nos fortalecen no solo como grupo sino como personas; a nuestros padres por brindarnos apoyo y por siempre estar ahí dándonos palabras de aliento y no permitirnos desfallecer.

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente agradecemos a la Universidad por permitir realizar este proyecto, ya que nos brindo las herramientas básicas para el desarrollo del mismo.

A la docente Adriana Gutiérrez por aceptar realizar esta investigación bajo su tutoría, por su paciencia y orientación brindándonos sus conocimientos y corrigiendo nuestros errores durante todo este proceso.

Agradecemos a nuestros padres por su apoyo y valores enseñados durante nuestra formación, por sus consejos, comprensión, amor y ayuda con los recursos necesarios para estudiar.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	9
2. JUSTIFICACIÓN.....	10
3. OBJETIVOS.....	11
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICO.....	11
4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
5. TECNOLOGÍAS EN FUTBOL.....	13
5.1 BALÓN INTELIGENTE.....	13
5.1.1 Historia.....	13
5.1.2 Funcionamiento.....	14
5.2 INDUMENTARIA DEPORTIVA INTELIGENTE.....	15
6. TECNOLOGÍAS EN TENIS.....	19
6.1 OJO DE HALCÓN.....	20
6.1.1 Historia.....	20
6.1.2 Características.....	22
6.1.3 Funcionamiento.....	22
6.2 SENSOR INCRUSTADO EN LA RAQUETA.....	24
7. TECNOLOGÍAS EN ATLETISMO.....	26
7.1 FOTO FINISH.....	26
7.2 CALZADO DEPORTIVO INTELIGENTE.....	28
8. DISCUSIÓN	29
9. CONCLUSIONES.....	30
10. RECOMENDACIONES.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	33

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1. Balón inteligente.....	14
Grafica 2. Ojo de halcón.....	20
Grafica 3. Funcionamiento del ojo de halcón.....	24
Grafica 4. Sensor incrustado en la raqueta.....	26
Grafica 5. Una de las primeras Photo Finish (Londres 1948).....	28

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ropa deportiva de alta tecnología.....	17
--	----

INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías implementadas en el área del deporte buscan mejorar las condiciones de este, partiendo desde el registro del comportamiento actual durante el ejercicio, cuya finalidad es mostrar los beneficios brindados por cada una de estas tecnologías para que de esta manera se preserve la integridad y el buen rendimiento de cada uno de los deportistas, por esta razón se ha dicho que “La tecnología se ha ido incorporando a diferentes áreas de la vida del ser humano. El deporte es una de las áreas más importantes ya que los estudios han demostrado que es necesario el ejercicio constante para mantener una buena salud”¹. Por esta y muchas más razones el estudio de estas tecnologías se está desarrollando en diferentes ramas tecnológicas.

La biomédica se dedica al estudio y desarrollo de nuevas tecnologías acompañadas de la electrónica para poder implementarlas en pro del desarrollo de los deportistas y de las personas en común, ya que estas permiten ver las falencias o debilidades expuestas por estos y tomándolas como eje de referencia para iniciar un proceso tecnológico convertirlas en fortalezas ayudando a mejorar el ámbito deportivo de las personas.

¹ SALAS, Luis. RODRIGUEZ, Mariela. And AGUILAR, Andrea. Tecnología en el deporte. Publicado por ALONSO, 2009.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Debido a que el deporte se ha visto afectado por problemas tales como jugadas dudosas y errores por parte de los jueces se ha buscado la manera de implementar nuevas tecnologías emergentes en el deporte para poder demostrar a ellos y a la sociedad que el desempeño en el deporte puede ser mejor, ya que estas permiten corregir errores cometidos en el campo de juego.

En muchas ocasiones los deportistas en su afán de superarse a sí mismos y establecer record deportivo (aunque haya ciertos parámetros de seguridad para el deportista al momento de practicar un deporte), no se tiene en cuenta todo el bienestar de este, pues no se toma en un 100% las precauciones necesarias para dicho objetivo.

Las tecnologías implementadas actualmente nos llevan a un mayor nivel de rendimiento, ya que enseñan al deportista y al juez a preservar más la integridad de cada persona, pues es importante tener en cuenta que para obtener un mejor resultado en cada juego hay que tener un buen deportista y para tener un buen deportista hay que cuidar de este tomando medidas acertadas y precisas, como por ejemplo disponer de dispositivos como chips implantados en las herramientas o indumentarias de juego para precisar una jugada.

2. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo de investigación se realiza con el propósito de dar a conocer las ventajas que traen las nuevas tecnologías implementadas en algunos de los deportes (fútbol, tenis y atletismo), y que de esta manera sean usadas en beneficio del rendimiento del deportista y a su vez brindar al deporte claridad sobre las decisiones tomadas en el juego.

De esta forma se ha visto una evolución muy grata en la última década, ya que los deportistas han conseguido un alto rendimiento gracias, entre otras cosas, a los avances tecnológicos y a las terapias más innovadoras que se aplican en entrenamientos y procesos de recuperación física, expuestas por profesionales en el área tecnológico.

Los ingenieros biomédicos aplican sus conocimientos en ingeniería para la solución de problemas en el área de la salud y actualmente se están implementando en el área deportiva; pues se encarga del desarrollo y ejecución de nuevas técnicas para el mejoramiento del gesto deportivo y así dar claridad en los resultados de un juego.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GENERALES

- Realizar una revisión documental en la última década sobre las nuevas tecnologías utilizadas en los deportes de futbol, tenis y atletismo.
- Mostar los beneficios que estas nuevas tecnologías traen a los jueces durante un juego.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar a conocer las tecnologías implementadas en futbol.
- Describir las tecnologías implementadas en tenis.
- Explicar las tecnologías implementadas en atletismo.

4. METODOLOGÍA

Para hacer posible este trabajo se realiza una investigación a profundidad sobre las nuevas tecnologías implementadas en tres deportes (fútbol, tenis y atletismo), ya que en estos se encuentran más dudas al momento de dar un resultado final y se busca la manera de ayudar a los jueces a tomar la decisión más acertada; dicha investigación se realiza mediante la recolección de datos encontrados en fuentes informáticas, proyectos de investigación, artículos de revistas, periódicos y/o libros.

Inicialmente se planteo y delimito la idea de la monografía, posteriormente se ejecuto la búsqueda de artículos y se desarrollo el anteproyecto, a este se le realizaron las correcciones pertinentes por el tutor y se procede a la elaboración del documento escrito final.

5. TECNOLOGÍAS EN FUTBOL

El futbol fue creado en Inglaterra y hoy en día se ha convertido en el deporte más practicado en el mundo, por esta razón la ciencia ha encaminado sus nuevas tecnologías en este para así brindar mayor claridad a la hora de dar un resultado. Entre las nuevas tecnologías encontramos: Balón inteligente - Indumentaria deportiva inteligente.

5.1 BALÓN INTELIGENTE.

5.1.1 Historia. La bola inteligente fue probada por primera vez en la Copa Mundial de Fútbol Sub-17 celebrado en Lima, Perú en septiembre de 2005.

El sistema de rastreo del recorrido del balón está siendo diseñado y probado por una asociación entre Cairos Technologies con base en Karlsbad, Alemania y Adidas. El sistema puede ser aplicado a cualquier balón fabricado por Adidas”.²

Este sistema se aplicó por primera vez en el Mundial sub'17 que se disputó en Lima, Perú. Pero hasta ahora nunca se había probado en un torneo oficial en categoría absoluta. En el Mundial Brasil 2014 se contara con la presencia de este sistema tecnológico junto con el “ojo de halcón”; tecnología aprobada por la FIFA³.

² JOOMLART. Goles fantasmas – la pelota inteligente. [en línea]. Donde puedo entrenar. 2014. Disponible en internet:

<http://www.dondepuedoentrenar.com.ar/index.php?option=com_content&view=category&id=101&Itemid=711> [citado en 11 Julio de 2014].

³ LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS AL FÚTBOL. [en línea]. Disponible en internet: https://docs.google.com/document/d/1iIZd1fGT1zgqgbmVYZh23F42Yb8_bq4CH6ic6X1uaoY/edit?pli=1 [citado en 22 Febrero de 2014].

“En un mundo cada vez más innovador, resultaba chocante que ninguno de los cuatro jueces que dirige un partido de fútbol (árbitro, juez de línea y cuarto árbitro) tuviera a su alcance los medios necesarios para solventar la papeleta de tal polémica. ¿Rebasó o no el balón la línea de gol? Pues bien, la marca deportiva Adidas se ha puesto manos a la obra y decide acabar con los goles fantasmas mediante un pequeño circuito radiofónico que pesa 12 gramos el cual es instalado dentro del balón a prueba de golpes, como se muestra en la Grafica 1. Si éste rebasa la línea de gol, el árbitro recibe una señal vibratoria semejante a la que en la actualidad se usa con los fuera de juego”⁴.

Grafica 1. Balón Inteligente.



Fuente: AGUIRRE, Eusebio. DOMENEC, José Francisco. Balones tecnológicos. [en línea]. FUTBOL TIC. 5 Enero de 2012. Disponible en internet <<http://futbotic.blogspot.com/2012/01/balones-tecnologicos.html>> [citado en 27 abril de 2014].

5.1.2 Funcionamiento. El balón funciona con una serie de señales que se captan en antenas en el campo de juego. El sistema se basa en una red de microemisores y microsensores con capacidad para enviar más de 2000 señales de microondas por segundo y su desarrollo costó más de 7,5 millones de euros. Este se realiza mediante un sistema de cómputo en triangulación de unas antenas, lo que permite ubicar en tiempo real la posición precisa de la pelota. El árbitro recibe una señal vibratoria en su reloj para confirmar que la circunferencia total del balón cruzó la línea de gol.

⁴ MEDINA, Azahara. CTS: Hoja informativa sobre ciencia, tecnología y sociedad octubre 2007 N° 8

5.2 INDUMENTARIA DEPORTIVA INTELIGENTE

El objetivo de implementar nuevas tecnologías en el vestuario del deportista es brindar comodidad, ligereza y hacer que este sea más liviano, de esta manera se mejora el rendimiento deportista de cada jugador.

Respecto a la incorporación de funciones inteligentes a la indumentaria, la socióloga Susana Saulquin en su libro “La moda después”, define a un material inteligente como aquel que “tiene la capacidad de tomar las informaciones del medio externo, para responder de manera eficiente y desarrollar las funciones para las cuales fue creado. En material textil son fibras, hilados y tejidos que manipulados en su estructura molecular permiten armar prendas funcionales, y forman parte de la totalidad del diseño”⁵. Respecto a la aplicación de este tipo de materiales en la indumentaria se dice que “en este sentido aliviara al cuerpo y especialmente a la piel que lo recubre de numerosas prestaciones que siempre habían cumplido. Es por eso que el vestido en su nueva función de adaptador rápido de prestaciones, tomara a su cargo las funciones de intercambio con el medio, que antes se le exigía a la piel como envoltorio del cuerpo”⁶.

El Laboratorio Nacional de Protección al Consumidor se dio a la tarea de examinar las telas utilizadas en la confección de ropa deportiva que incluye la tecnología de manejo de humedad (sudor corporal) con la finalidad de informar oportunamente qué marcas (y qué tipo de fibras, algodón o poliéster) ofrecen el mejor desempeño durante su uso. Para esto se realizó un cuadro comparativo encontrando ventajas y desventajas del uso de estas en el momento de ejercitarse como se muestra en la Tabla 1.

⁵ AGULLEIRO, Daiana. MERCURI, Dario y PALAS, Fernando. Indumentaria inteligente. Nuevas funciones aplicadas a prendas de vestir. Argentina: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, 2007. 5 p.

⁶ SAULQUIN SUSANA. La moda después, citado por AGULLEIRO, Daiana – MERCURI, Dario – PALAS, Fernando. Indumentaria inteligente – Nuevas funciones aplicadas a prendas de vestir. Universidad de Buenos Aires – Argentina: 2007. p. 5.

Entre las marcas más vendidas y que utilizar esta tecnología encontramos a Puma Expressions, Newbalance, Adidas, Nike Esseenti, Nike, Brooks Podium, Reebok y Playera. Cada modelo fue sometido a 11 pruebas las cuales fueron agrupadas en los siguientes títulos: Información al consumidor, ceñido de la prenda, peso, absorción, capacidad de distribución, capacidad de evaporación, resistencia al encogimiento, resistencia a jalones, resistencia a decoración, apariencia (52 lavados) y evaluación global de calidad.

“El surgimiento de prendas desarrolladas con fibras inteligentes puede decirse que comenzó en los años ‘60, cuando Pierre Cardín empezó a utilizarlas en algunos diseños de alta costura. Nuevas aleaciones y técnicas como la nanotecnología impulsan la creación de prendas que incorporan adelantos orientados a mejorar la calidad de vida”.⁷

Actualmente, existen en el mundo por lo menos 10 empresas dedicadas a desarrollar y distribuir ropa inteligente. La mayoría están instaladas en Europa y los Estados Unidos. El auge de la tendencia puede ubicarse en la década anterior, cuando se realizaron los primeros encuentros internacionales para exponer los avances y sus proyecciones.

⁷ ELEISEGUI, Patricio. La ropa “inteligente” se acerca a la Argentina. En: iprofesional. Octubre, 2007, vol. 11 no 07., p.133

Tabla 1. Ropa deportiva de alta tecnología.

EL LABORATORIO PROTECO REPORTA

ROPA DEPORTIVA DE ALTA TECNOLOGÍA

Marca / Modelo / País de origen / Nombre de la tecnología de manejo de humedad	Información al consumidor	Cebijo de la prenda	Peso	Absorción	Capacidad de distribución	Capacidad de evaporación	Resistencia al encogimiento	Durabilidad			Evaluación global de calidad	
								Resistencia a pliegues	Resistencia a decoloración	Apariencia (52 lavadas)		
PUMA EXPRESSIONS 5041s3/ Vietnam/ UPS Technology		Adecuado										
NEWBALANCE MRT7021/ Filipinas/ Lightning Dry		Adecuado										
ADIDAS E1181/ Indonesia/ Climatecool		Holgado										
NIKE ESSENTI 349158-010/ Malasia/ DRY-FIT ClimateType		Adecuado										
NIKE 302490-725/ Taiwan/ NewFIT DRY		Adecuado										
BROOKS PODIUM 210015/ Malasia/ Equilibrium		Holgado										
KEEBOK K17043/ Colombia/ Play Dry		Ajustado										
PLAYERA 100% Algodón	-	-										

INFORMACIÓN AL CONSUMIDOR

- Completa Incompleta
- Instrucciones de lavado incompletas
- Instrucciones de blanqueo incompletas
- Instrucciones de secado incompletas
- Instrucciones de planchado incompletas

TIPOLOGÍA

- Muy ligeros
- Ligeros
- Pesados
- Estampado quebradizo

Fuente: Ropa deportiva de alta tecnología A SUDAR LA GOTA GORDA. En: revista del consumidor. Febrero 2010, p. 66-67.

Después del análisis de las prendas, según la Tabla 1, se pudo observar y dar como resultado que en cuanto a los terminados, ninguna prenda muestra defectos, por lo tanto se califica como excelente; en cuanto al tipo de tela se observó que las telas 100% algodón sin tecnología de manejo de humedad, son telas más ligeras y las prendas con mezcla de 60% algodón y 40% poliéster son las pesadas; por el contrario en la prueba que se realizó de resistencia a jalones encontramos que las prendas que incluyen la tecnología de manejo de humedad presentaron una resistencia de muy buena a excelente, solo la prenda confeccionada en un 100% de algodón que no incluye esta tecnología se calificó como buena.

Por otro lado se encontró que la información suministrada por los fabricantes al consumidor en su mayoría fue completa, sin embargo, algunas marcas presentan la información de lavado, secado e incluso ambas incompletas. En lo referente a la distribución de humedad, califico como deficiente la tela confeccionada 100% algodón que no incluye manejo de humedad calificando como Deficiente, ya que la distribución de agua sobre la prenda fue mínima.

En cuanto a la apariencia después de las 52 lavadas se observó que las prendas prácticamente no se dañan, a excepción de sus escudos o estampados, ya que estos se cuarteán visiblemente, lo que desmerece su apariencia; la absorción como era de esperarse en todas las telas fue excelente.

6. TECNOLOGÍAS EN TENIS

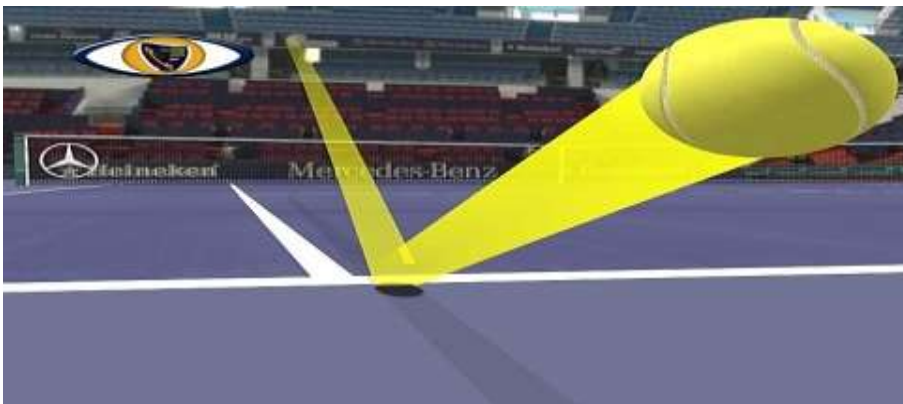
“El tenis, también conocido como el deporte blanco, es un deporte universal practicado por verdaderos atletas, en donde la exigencia, no sólo física sino mental, es esencial para su desarrollo. El tenis es jugado con raquetas y se disputa entre dos jugadores o entre dos parejas. Cada día el tenis adquiere más fuerza y los atletas que se dedican a esta disciplina están en la continua búsqueda de la perfección”⁸, motivo por el cual se buscan nuevas tecnologías para lograr dicha perfección.

Algunas de las tecnologías empleadas en este deporte son: El ojo de Halcón y el sensor incrustado en las raquetas.

6.1 OJO DE HALCÓN

El objetivo del ojo de halcón es seguir la trayectoria de la bola de juego (Grafica 2), su funcionamiento se basa en determinar y permitir al juez determinar si la bola o pelota ha caído dentro o fuera de los límites de la cancha.

Grafica 2. Ojo de Halcón



Fuente: [en línea]. Como funciona el ojo de halcón en el tenis. Hace más de 2 años. Disponible en internet <<http://www.taringa.net/posts/deportes/12537417/Como-funciona-el-Ojo-de-Halcon-en-el-tenis.html>> [citado en 27 abril de 2014].

⁸ FLORES, Javier. TENIS DE CAMPO el deporte blanco. En: el QUETZALTECO. Agosto, 2013. Deportes.

6.1.1 Historia. En Abierto de los Estados Unidos de 2004 fueron muchas las bolas cantadas erróneamente. En la derrota polémica de cuartos de final de Serena Williams contra Jennifer Capriati, muchas bolas cruciales fueron protestadas por Williams, y las repeticiones de televisión demostraron que en la mayoría tenía razón en quejarse.

En otoño de 2005 el Ojo de Halcón fue probado por la Federación Internacional de Tenis (ITF por sus siglas en inglés) en Nueva York y pasó a uso profesional. Las pruebas de Nueva York se basaron en 80 tiros medidos por una cámara fotográfica de alta velocidad del ITF, un dispositivo similar a MacCAM. Estas pruebas fueron cuestionadas posteriormente pues una sola cámara fotográfica de alta velocidad tendría hasta una pulgada de “puntos ocultos” y no puede medir con exactitud a nivel de milímetro. Los sistemas basados en vídeo son también sensibles al calor y otras condiciones ambientales con lo que una prueba de un solo día no podría revelar tales marcas. Asimismo, el sistema de Ojo de Halcón ha demostrado desde entonces producir resultados erróneos en varios torneos, por ejemplo en Dubai o en el Abierto de Australia.

Solo existen 3 ojos de halcón oficiales, los cuales se trasladan de torneo a torneo, según la importancia de éstos. El Ojo de Halcón ha cubierto en televisión varios torneos importantes del tenis, como el Wimbledon, el Abierto de Australia, la Copa Davis y la Tennis Masters Cup. El Abierto de los Estados Unidos anunció que haría uso oficial de la tecnología para el Abierto de los Estados Unidos 2006.

En marzo de 2006, en el Abierto de Nasdaq-100, el ojo de halcón fue utilizado oficialmente por primera vez en un acontecimiento tenístico.

En 2006, el Abierto de los Estados Unidos se convirtió en el primer acontecimiento que utilizó el sistema durante el juego, permitiendo que los jugadores desafiaran al juez de línea.

En 2006 de la Copa Hopman en Perth de Australia occidental, fue el primer torneo del tenis de élite donde se permitió a los jugadores pedir un desafío, que entonces fueron repasados por los árbitros que usaban tecnología del ojo de halcón. Se utilizaron 10 cámaras fotográficas que proporcionaban la información sobre la posición de la bola a las computadoras.

En el Abierto de Australia 2007, se usó por primera vez en un Grand Slam el sistema Ojo de Halcón con la posibilidad de pedir el desafío en puntos dudosos, donde cada jugador de tenis, dispuso de hasta dos desafíos incorrectos por set y uno adicional en caso de tiebreak. El Campeonato de Wimbledon 2007 también puso el sistema del Ojo de Halcón en ejecución como ayuda oficialmente.

La tecnología del Ojo de Halcón fue utilizada en 2007 en los Campeonatos de tenis de Dubai con algunos pequeños problemas. El campeón en vigor Rafael Nadal, acusó al sistema de señalar incorrectamente una bola dentro cuando ésta había salido. El árbitro había cantado la bola fuera; cuando el adversario pidió el desafío, el Ojo de Halcón la cantó dentro. Posteriormente, el oponente dijo que él mismo pensó que la bola había salido.

El sistema del Ojo de Halcón fue desarrollado como un sistema de repeticiones originalmente, para la cobertura de TV. Como tal, no puede cantar bolas dentro o fuera en directo. Actualmente, solamente el sistema Auto-Ref puede generar in (dentro)/out (fuera) en vivo, ya que fue desarrollado para juicios instantáneos. Ambos sistemas pueden servir para las repeticiones. El Ojo de Halcón se utiliza también de manera adicional para tipos de pista de tenis en los que la marca de la pelota queda registrada, como es la tierra batida.

6.1.2 Características. Para poner en funcionamiento el sistema de Ojo de Halcón se necesita rodear la cancha con 8 tele-cámaras que son ubicadas en los ángulos más estratégicos del estadio y están conectadas a un sistema operativo central, las imágenes captadas son elaboradas por la computadora central y se reproducen luego gráficamente determinando la trayectoria y lugar exacto de pique de la pelota.

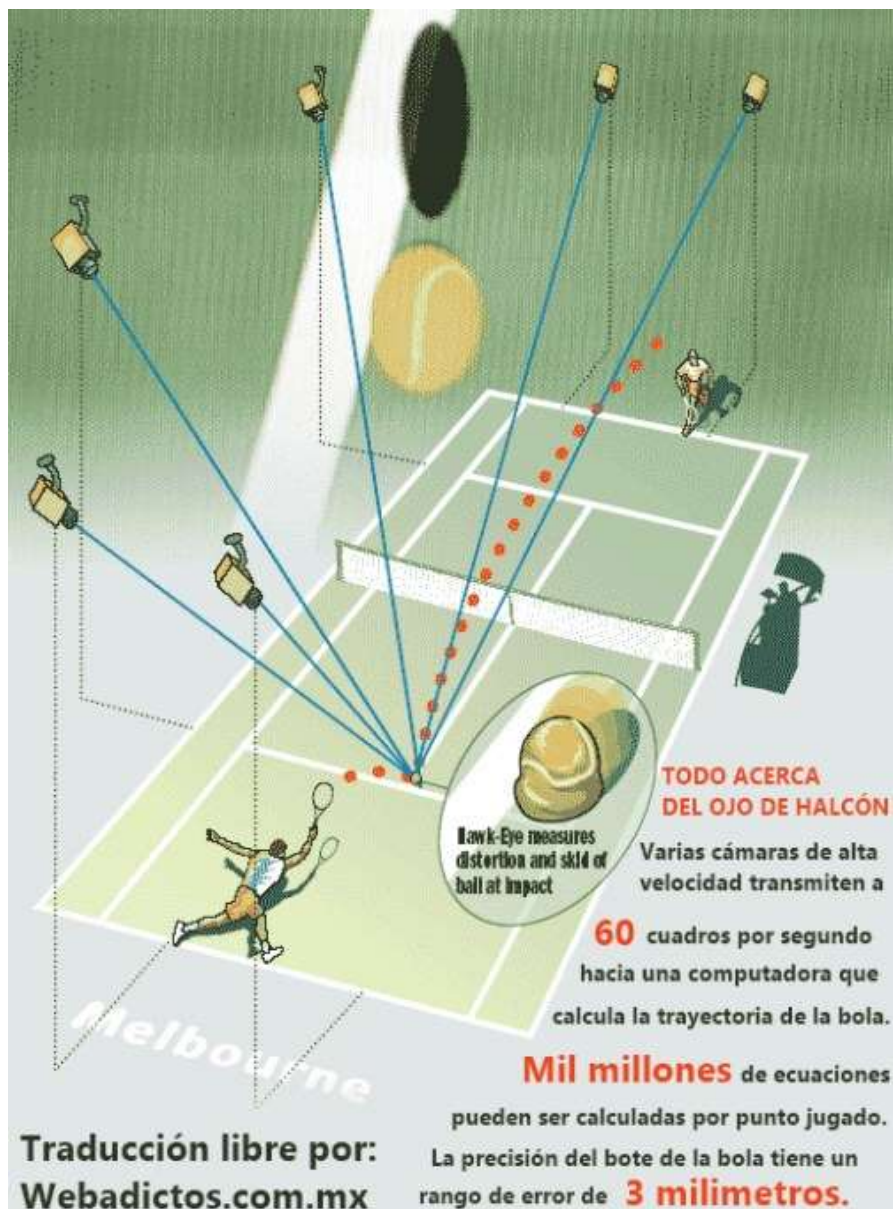
Esta tecnología ofrece la posibilidad de juzgar correctamente el destino de una pelota, de esta manera libera al juez de estar constantemente pendiente de este tipo de jugadas y le permite estar más atento a las demás situaciones del partido eliminando las discusiones y reclamos que recibe de los jugadores.

Los jugadores tienen una cantidad estipulada de peticiones de repetición de las jugadas, con el fin de que el partido no sea cortado sucesivamente y el juego pierda dinamismo.

6.1.3 Funcionamiento. El sistema de Ojo de Halcón se basa en triangular imágenes obtenidas por cámaras de alta velocidad las cuales son colocadas en puntos estratégicos al rededor de la cancha de Tenis. Todas estas imágenes son procesadas a muy alta velocidad y con esto se reconoce la pelota de Tenis y se calcula su trayectoria como se presenta en la Grafica 3. Puede reconocer la trayectoria de la pelota con solamente dos imágenes de cada cámara al mismo tiempo ya que se vale de principios físicos para calcular la distancia que viajará y el bote de la pelota. Para que esto funcione se necesita obviamente un modelo del terreno, la posición exacta de las cámaras y el lugar hacia donde enfocan.

Con todos estos datos el sistema genera una animación gráfica de la trayectoria e la pelota y el bote sobre el terreno con lo que en cuestión de segundos se puede repetir una jugada mostrándola en una pantalla visible para todos. Este sistema es muy rápido por lo que no se pierde tiempo en las revisiones de jugadas.

Grafica 3. Funcionamiento del ojo de halcón.



Fuente: [en línea]. Cómo funciona el ojo de halcón en el tenis. Hace más de 2 años. Disponible en internet <<http://www.taringa.net/posts/deportes/12537417/Como-funciona-el-Ojo-de-Halcon-en-el-tenis.html>> [citado en 27 abril de 2014].

6.2 SENSOR INCRUSTADO EN LA RAQUETA.

La I.S18 Chip System es la primera raqueta del mundo con Chip-Power y amortiguación electrónica. Multiplica por diez la energía con lo que la pelota sale de la raqueta con una fuerza aún más explosiva y con la mayor aceleración posible gracias a que contrarresta el movimiento de flexión de la raqueta después de que la pelota ya haya salido de la superficie de golpeo, a la vez que elimina el 50% de las vibraciones ya que el sistema "reconoce" la vibración provocada por el golpe y produce por vía electrónica una "contravibración", la cual a su vez amortigua la vibración inicial⁹.

La tecnología que emplea se basa en el sistema de autocontrol Head ChipSystem, sistema que consta de las fibras Head intellifibers integradas en electrodos en la zona central a ambos lados de golpeo de la raqueta que transforma la energía mecánica producida por el choque de la pelota en energía eléctrica. Este impulso eléctrico fluye a través del circuito Flex Circuit al chip. El Flex Circuit sirve para transmitir los impulsos eléctricos de las fibras Head intellifibers al microchip y viceversa. El microchip montado y protegido en el mango de la raqueta controla todos los procesos, multiplica por diez el impulso eléctrico recibido y activa las fibras Head intellifibers para que inicie un movimiento que contrarreste la vibración. Todo esto ocurre en un milisegundo.

Incorpora también la tecnología PowerFrame (construcción de forma convexa del marco con una sección transversal en la zona del mango de la raqueta para un peso ultraligero y una mayor estabilidad), que aumenta la rigidez torsional en un 27% reduciendo simultáneamente el peso en un 6% y que impide que se gire la cabeza de la raqueta en los golpes periféricos, aumentando con ello el control de

⁹ Mundo Tenis, otra tienda Neo-Shop. [En línea]. Disponible en internet: <http://www.mundotenis.com/comprar/7-head/1124-i-s18-chip-system>

la pelota, e incorpora la tecnología PowerPattern (misma distancia entre todas las cuerdas longitudinales y transversales y distancia ampliada entre las cuerdas y el marco), para aumentar el centro de golpeo y dar la máxima aceleración a la pelota, manteniendo al mismo tiempo el mejor control posible.

La raqueta smart contiene un dispositivo que permite analizar detalladamente con que parte de la raqueta se golpea la pelota, cuenta golpes de derecha y de revés, sus aciertos y fallos, de esta manera cuando el juego finaliza compara sus estadísticas con datos existentes en el tenis. Está equipada con sensores que detectan las vibraciones de las cuerdas y del movimiento, el dispositivo funciona con un teléfono inteligente (a través de Bluetooth) o se conecta a una computadora (a través de un puerto USB) como se observa en la Grafica 4.

Grafica 4. Sensor incrustado en la raqueta.



Fuente: La raqueta smart que podría revolucionar el tenis. En: El comercio TECNOLOGIA. Enero 2014.

7. TECNOLOGÍAS EN ATLETISMO

Los atletas necesitan nuevas herramientas tecnológicas para mejorar su desempeño deportivo teniendo en cuenta que este es un deporte donde se agrupan varias disciplinas tales como saltos, marchas, alturas, distancias entre otras.

Las nuevas tecnologías permiten a los deportistas y a los jueces mejorar sus capacidades y así tener mayores beneficios en el momento de una competencia; entre estas tecnologías encontramos: Foto finish y calzado deportivo inteligente¹⁰.

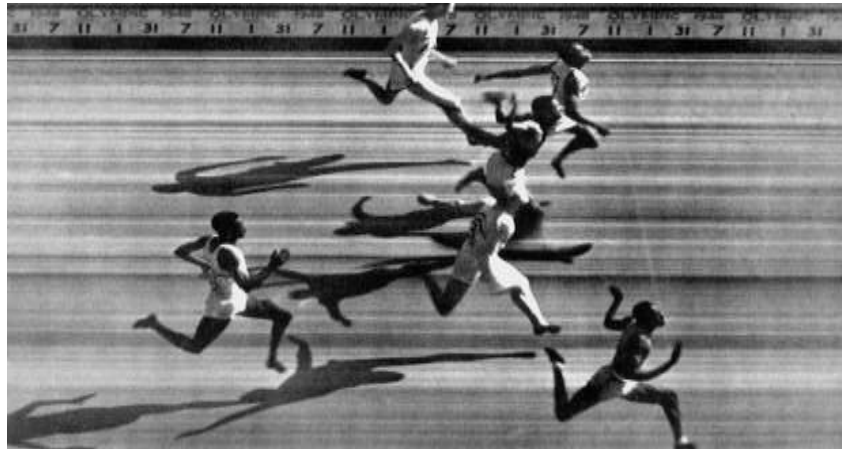
7.1 FOTO FINISH.

El foto finish en una carrera deportiva, es la fotografía de la llegada de los competidores a la línea de meta. Se realiza con una alta precisión que, en caso de ser necesario, ayuda a decidir el ganador.

Actualmente, cámaras digitales y equipamiento especial disparados por sensores fotovoltaicos o láser conforman el esquema básico de todo equipo de *Photo finish*. El inventor de este sistema es el conocido fabricante de relojes Omega que en 1948 hizo debutar este sistema durante los Juegos Olímpicos de Londres de aquel año.

¹⁰ SALAS BOLAÑOS, L.A., RODRIGUEZ SOLIS, M., AGUILA ANTILLON, A. (2009). Tecnología en el deporte. Recuperado el 14 de Febrero de 2014 en: <http://redesgrupo5.blogspot.com/2009/04/tecnologia-en-el-deporte.html>

Grafica 5. Una de las primeras PHOTO FINISH (LONDRES 1948)



Fuente: DOMINGUEZ, Alfonso. ¿Sabes cuál es el origen de la photo finish? Te lo contamos. [En línea] xatakafoto. 2012. Disponible en internet <<http://www.xatakafoto.com/guias/sabes-cual-es-el-origen-de-la-photo-finish-te-lo-contamos>>.

"El primer método corresponde al uso con una cámara especial con una rendija y que produce imágenes panorámicas. Esta cámara que posee una hendidura vertical en vez de usar obturador permite avanzar la imagen al tiempo que los competidores. Lo cual permite crear una vista virtual donde cada participante según cruza la línea de llegada, sin el efecto *motion blur* o desenfoco de movimiento, como si se hiciera un barrido continuo.

El segundo método requiere de la participación de varias fotografías. Una cámara de alta velocidad o cámara de vídeo se emplea para una serie de fotos a gran velocidad. En cualquiera de los métodos, las marcas de tiempo en la parte inferior de la foto pueden emplearse para determinar el instante exacto en que el deportista cruzó la meta, o bien simplemente comparar las posiciones de llegada. Este método se suele aplicar a muchísimos tipos de competiciones y es el más extendido. El modelo que ilustra la portada fabricado por Omega en 2008, y actualizado ahora para Londres, permite capturar 2000 cuadros por segundo (FPS)"¹¹.

¹¹ weblogsSL.xatakafoto. ¿sabes cuál es el origen de la photo finish? Te lo contamos. . [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.xatakafoto.com/guias/sabes-cual-es-el-origen-de-la-photo-finish-te-lo-contamos>>

7.2 CALZADO DEPORTIVO INTELIGENTE.

El calzado deportivo inteligente está revolucionando los hábitos sedentarios de las personas y reforzando los de la mayoría de deportistas; ya que estos actualmente nos permiten saber la velocidad, distancia, terrenos y aceleración a la que los deportistas se someten.

“Según la compañía, si el corredor cambia de terreno, o modifica su velocidad, el calzado modificará sus parámetros antes que el calzado vuelva a tocar el piso. El sensor incorporado envía los datos de peso, velocidad y tipo de terreno al procesador, que a su vez calcula los parámetros para que el diminuto motor haga los ajustes correspondientes. El modelo Adidas-1 necesita tan sólo 25 milisegundos para calcular el nuevo nivel de acolchado y soporte que necesita el pie del atleta”¹².

“Se trata de la más reciente implementación de un sistema de navegación satelital en la vida cotidiana, una tecnología que puede ser encontrada en teléfonos celulares que mantienen a los niños alejados de depredadores sexuales, y relojes deportivos que toman el pulso y miden la distancia, por ejemplo. Los zapatos no son fáciles de perder, a diferencia de las pulseras o los relojes. En algunos casos de emergencia, como por ejemplo cuando se pierde un niño, el padre puede llamar al servicio de vigilancia y los operadores pueden activar de manera remota el GPS y alertar a las autoridades si la persona que los ha llamado les ofrece la clave de seguridad correcta”¹³.

¹² Noticiasdnt.com.mundo digital. Adidas lanza un nuevo modelo de calzado deportivo “inteligente” que se modifica ajustándose al pie. [en línea]. Disponible en internet:

<http://www.noticiasdot.com/publicaciones/2005/0305/0803/noticias080305/noticias080305-16.htm>

¹³ Gadgetmania, zapatillas deportivas incorporan GPS con localizador de personas. [en línea]. Disponible en internet: <http://www.noticiasdot.com/publicaciones/gadgetmania/2007/02/10/zapatillas-deportivas-incorporan-gps-con-localizador-de-personas/>

8. DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta investigación es mostrar las grandes ventajas que trae la tecnología al implementarla o introducirla en el diario vivir de los deportistas de alto rendimiento así como los aficionados, y mostrar que un buen vestuario ayudado o complementado con los nuevos avances tecnológicos nos ayudan a explotar nuestras máximas capacidades físicas.

Los deportes escogidos para esta investigación fueron el Fútbol, Atletismo y Tenis, ya que se pudo observar que son deportes en los cuales se generaba mucha duda al momento de imponer o decretar una decisión por parte del juez o ente encargado del resultado parcial o final de la competencia, teniendo algunas bases de estas tecnologías se busco profundizar más en estas para observar el beneficio y satisfacción de los deportistas y de los espectadores.

Durante el desarrollo de este proyecto se evidencia la importancia de tener nuevos avances tecnológicos como lo es el balón inteligente y el ojo de halcón, ya que durante el transcurso de torneos importante tal como lo es el mundial Brasil 2014 estos permiten tomar decisiones acertadas en el momento de jugadas inciertas; la indumentaria deportiva también juega un papel muy importante puesto que permite que el deportista este mas cómodo durante el juego.

También se encontró que estas tecnologías no solo buscan el beneficio de los deportes y de las entidades que se encargan de la supervisión, si no que la mayoría lo que buscan es que el deportista se encuentre en mejores condiciones, lo que indica que la ciencia esta en pro del desarrollo, beneficio y progreso del deporte, jueces y deportistas.

9. CONCLUSIONES

- ✓ Actualmente se podría decir que con el paso de los días, la sociedad depende más de avances tecnológicos y electrónicos, lo que quiere decir que estos son indispensables para mejorar ámbitos saludables, de comunicación y seguridad en el deporte.
- ✓ A lo largo de la investigación realizada se observa el peso que tiene el desarrollo de nuevas tecnologías en el ámbito del deporte, pues en un futuro se dependerá de ellas, es decir, en un futuro no muy lejano la sociedad necesitara de muchos avances tecnológicos para su vivencia; como se puede percibir actualmente la tecnología cada vez es más esencial o básica para mejorar la calidad del deporte.
- ✓ El desarrollo tecnológico de la indumentaria deportiva ha permitido generar instrumentos cómodos de utilizar y que de cierta manera facilitan el movimiento o desplazamiento de los deportistas durante el juego.
- ✓ Los balones de futbol en el inicio de este deporte eran básicos, hoy en día existe gran variedad (tamaño, color y material) en el mercado, dicho progreso se hace para supervisar y proporcionar mayor calidad, ya sea al deportista o al mismo deporte practicado; aunque con los nuevos avances tecnológicos no se corrige completamente los errores si se reduce cada vez mas hasta llegar a la perfección.
- ✓ El uso del avance tecnológico sobre el Ojo de Halcón permite una nueva gama de estadísticas para ser capturado y presentado a la audiencia; pues los resultados obtenidos no solo beneficiaran a los jueces o deportistas si no también a los espectadores, pues en ocasiones los espectadores no están de acuerdo con el resultado dado por el jurado del juego.

- ✓ Los avances tecnológicos encontrados en el área del atletismo no solo benefician a los deportistas profesionales, también beneficia a personas que practican un deporte no de manera competitiva pues como se pudo observar durante el desarrollo del documento es indispensable saber cómo escoger una prenda deportiva para optimar su desempeño.

10.RECOMENDACIONES

- ✓ Extender el campo de aplicación de estas nuevas tecnologías para permitir que este beneficio sea usado por más grupos deportivos y así mejorar el nivel competitivo.
- ✓ Proponer a Coldeportes y al Instituto de recreación y deportes IDR, que estas nuevas tecnologías sean incluidas como requisito al momento de realizar competencias a nivel nacional y/o internacional, ya que de esta manera se permite ver el potencial máximo de los deportistas y ayuda a aclarar el resultado dado por los jueces.
- ✓ Dotar con herramientas tecnológicas las instituciones de educación deportiva, para que la inserción de las nuevas tecnologías comience a fluir de acuerdo a las necesidades que actualmente hay en los deportes (errores al momento de dar un resultado).
- ✓ Desde el área de la Electromedicina diseñar estas tecnologías de una manera más genérica para que deportistas aficionados no profesionales puedan acceder a ellas sin tener que invertir altas sumas de dinero y de esta manera también mejorar el rendimiento.
- ✓ Buscar la manera de que la ropa deportiva no solo permita más comodidad al deportista sino que permita percibir sus condiciones físicas y si hay algún tipo de lesión sobre él, es decir, mediante sensores establecer qué cantidad de fuerza recae sobre un deportista al momento de ser golpeado por otro jugador, y hasta qué punto este lo perjudica.

BIBLIOGRAFÍA

AGUIRRE, Eusebio. DOMENEC, José Francisco. Balones tecnológicos. [en línea]. FUTBOL TIC. 5 Enero de 2012. Disponible en internet <<http://futbotic.blogspot.com/2012/01/balones-tecnologicos.html>> [citado en 27 abril de 2014].

AGULLEIRO, Daiana – MERCURI, Dario – PALAS, Fernando. Indumentaria inteligente – Nuevas funciones aplicadas a prendas de vestir. Universidad de Buenos Aires – Argentina: 2007.

Cómo funciona el ojo de halcón en el tenis. [En línea]. Disponible en internet: <<http://www.taringa.net/posts/deportes/12537417/Como-funciona-el-Ojo-de-Halcon-en-el-tenis.html>> [citado en 14 Marzo de 2014].

DOMINGUEZ, Alfonso. ¿Sabes cuál es el origen de la Photo Finish? Te lo contamos. [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.xatakafoto.com/guias/sabes-cual-es-el-origen-de-la-photo-finish-te-lo-contamos>> [citado en 22 Febrero de 2014].

ELEISEGUI, Patricio. La ropa “inteligente” se acerca a la Argentina. En: iprofesional. Octubre, 2007, vol. 11 no 07., p.133

FLORES, Javier. TENIS DE CAMPO el deporte blanco. En: el QUETZALTECO. Agosto, 2013. Deportes.

Gadgetmania, zapatillas deportivas incorporan GPS con localizador de personas. [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.noticiasdot.com/publicaciones/gadgetmania/2007/02/10/zapatillas-deportivas-incorporan-gps-con-localizador-de-personas/>> [citado en 22 Febrero de 2014].

JOOMLART. Goles fantasmas – la pelota inteligente. [en línea]. Donde puedo entrenar. 2014. Disponible en internet: <http://www.dondepuedoentrenar.com.ar/index.php?option=com_content&view=category&id=101&Itemid=711> [citado en 11 Julio de 2014].

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS AL FÚTBOL. [en línea]. Disponible en internet: <https://docs.google.com/document/d/1iIZd1fGT1zgqgbmVYZh23F42Yb8_bq4CH6ic6X1uaoY/edit?pli=1> [citado en 22 Febrero de 2014].

MEDINA, Azahara. CTS: Hoja informativa sobre ciencia, tecnología y sociedad octubre 2007 N° 8.

Mundo Tenis, otra tienda Neo-Shop. [En línea]. Disponible en internet: <<http://www.mundotenis.com/comprar/7-head/1124-i-s18-chip-system>> [citado en 7 Febrero de 2014].

MUÑOS ALEMAN, J. Proyecto de trabajo de investigación. [En línea]. Disponible en internet: <<http://es.scribd.com/doc/17329446/Proyecto-de-Trabajo-de-Investigacion>> [citado en 7 Febrero de 2014].

NOTICIASDONT.COM.MUNDODIGITAL. Adidas lanza un nuevo modelo de calzado deportivo “inteligente” que se modifica ajustándose al pie. [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.noticiasdot.com/publicaciones/2005/0305/0803/noticias080305/noticias080305-16.htm>> [citado en 7 Febrero de 2014].

Ropa deportiva de alta tecnología. A SUDAR LA GOTA GORDA. En: revista del consumidor. Febrero 10.

RUIZ GALVEZ, J.J., (2013).La era del tiempo inteligente. Periódico EL PAIS, Deportes.

SALAS BOLAÑOS, L.A., RODRIGUEZ SOLIS, M., AGUILA ANTILLON, A. (2009).Tecnología en el deporte. Recuperado el 14 de Febrero de 2014 en: <<http://redesgrupo5.blogspot.com/2009/04/tecnologia-en-el-deporte.html>> [citado en 7 Febrero de 2014].

SALAS, Luis. RODRIGUEZ, Mariela. And AGUILAR, Andrea. Tecnología en el deporte. Publicado por ALONSO, 2009.

SAULQUIN SUSANA. La moda después, citado por AGULLEIRO, Daiana – MERCURI, Darío – PALAS, Fernando. Indumentaria inteligente – Nuevas funciones aplicadas a prendas de vestir. Universidad de Buenos Aires – Argentina: 2007. p. 5.

WeblogsSL.xatacafoto. ¿sabes cuál es el origen de la photo finish? Te lo contamos. [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.xatakafoto.com/guias/sabes-cual-es-el-origen-de-la-photo-finish-te-lo-contamos>> [citado en 7 Febrero de 2014].