

**IMPACTO ACTUAL DE LA TECNOCIENCIA EN LOS RESULTADOS  
DEL CICLISMO DE RUTA Y PISTA  
DEL ALTO RENDIMIENTO MUNDIAL (II). DESCRIPCIÓN Y  
EVIDENCIAS.**

**Dr. C Jorge Domingo Ortega Suárez<sup>1</sup>, Lic. Yousiel Cueto Corzo<sup>2</sup>**

- 1. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca  
Km.3, Matanzas, Cuba.*
- 2. Corporación Gaviota S.A., Varadero, Cuba.*

## Resumen.

El impacto tecnológico en el ciclismo actual de ruta y de pista, del Alto Rendimiento mundial. Las nuevas tecnologías aplicadas a las bicicletas de ruta y de pista como medios de entrenamiento y competencia deportiva de ese nivel. Los aportes de la tecnociencia aplicados a los aditamentos del ciclista de ese nivel, en la ruta y la pista y a la excelencia de los recursos auxiliares de tipo material, logístico y humano en función de apoyo al ciclista de ruta. El impacto general de las nuevas tecnologías en los resultados competitivos del ciclismo de Alto Rendimiento mundial como reflejo deportivo – expreso en estadísticas inobjetables - de la existencia objetiva, real, de la brecha económica que se ensancha entre el desarrollo y el subdesarrollo.

**Palabras claves:** *ciclismo de ruta y de pista, alto rendimiento mundial, historia de la cultura física, sociología del deporte, desarrollo, subdesarrollo.*

---

## Introducción.

La bicicleta de ruta para competencias del Alto Rendimiento mundial es hoy uno de los resultados ingenieriles que más recursos materiales y humanos han necesitado para producirse, en la lucha contra el peso como lastre indeseado y la resistencia del aire, buscando la posibilidad más aerodinámica y ergométrica para garantizar el máximo de velocidad posible.

Tales avances han registrado su aplicación en todos los agregados, partes y piezas de la bicicleta como implemento para correr en ella, deportivamente; también, han impactado en el avituallamiento que precisa el ajuar competitivo del ciclista y en los recursos auxiliares de tipo material, logístico y humano que necesita para su desempeño.

Como valor agregado que portan estos avances, en la medida que han dejado de ser tecnología de punta y han abaratado su fabricación, han pasado a ser también atributos de las bicicletas comunes de paseo. Empero, mientras son de punta en tecnociencia, esos avances aplicados marcan la diferencia de resultados entre los que compiten con el apoyo de sus beneficios y los que lo hacen en condiciones de más precario desarrollo, en favor de los primeros.

## Desarrollo.

Las nuevas tecnologías aplicadas a las bicicletas de ruta.

Respecto a la bicicleta competitiva de ruta, las siguientes son sus cualidades actuales:

El cuadro es la parte más importante de la bicicleta. No solo porque es el soporte básico sobre el que van montados los demás componentes, sino porque de la congruencia de su talla con la del ciclista, depende que este:

1. Se sienta ergométricamente listo para brindar el tope de sus capacidades físicas.
2. Se encuentre a gusto, más cómodo, sobre la bicicleta.
3. Evite lesiones o padecimientos ortopédicos diversos por llevar una posición incorrecta o forzada encima del ciclo.

El conocimiento de la talla que se necesita depende de las mediciones antropométricas que se hagan en el somatotipo del ciclista, con esa finalidad ergométrica. A los ciclistas de Alto Rendimiento les fabrican los cuadros adaptados a sus medidas corporales respectivas. Estas son las de longitud de las piernas, los brazos, el tronco, hombros y brazos. El procedimiento es similar al de un sastre que acomete la confección de un traje a medida.

La del largo de las piernas es la más importante, pues la altura adecuada del cuadro es la que permite que el ciclista no se sienta aplastado contra el sillín o colgado de sus glúteos, sino que facilite la rotación redonda, libre y completa del pedaleo.

Otra medida muy importante es la del largo del tronco y la de los brazos, asociadas a la longitud de la barra horizontal del cuadro, de manera tal que se garantice al ciclista colocar su cuerpo en el ángulo exacto sobre la bicicleta, que le permita evadir los extremos de una obligada posición casi acostada o demasiado erguida.

La de los hombros es necesaria para cumplir con la regla de la equivalencia entre la anchura de estos y la del timón. Sin embargo, esta es menos importante, en el sentido de que muchos ciclistas prefieren anchuras de timón no similares a los de sus hombros. En todo caso, el criterio determinante en la selección de las dimensiones del timón, es el del ciclista. Los demás parámetros de medida, arriba mencionados, sí son observados escrupulosamente por los atletas.

El grupo es el sistema integrado por los componentes que forman los cambios, frenos, bielas, bujes, piñones, etc.

Se debe tener en cuenta que solo se obtendrá el mejor funcionamiento de la bicicleta si se utilizan todas las piezas de la misma marca y modelo, o de otros que les sean compatibles. Por ejemplo, si se tiene un cambio de una marca, el piñón de otra y el buje trasero de otra, es muy difícil que la precisión de los cambios sea la misma que si todas las piezas fuesen del mismo grupo. Eso se debe a que cada fabricante resolvió fabricar cada pieza con medidas y materiales de resistencia diversa.

Las diferencias entre medidas entorpecen o impiden la funcionalidad óptima del implemento, por concepto de aumento del rozamiento o por desfases coordinativos de los engranajes.

Las diferencias entre los materiales con que se confeccionan esas piezas provocan deformaciones, desgastes o roturas frecuentes, pues el roce mecánico entre piezas de materiales de diferente resistencia provoca tales inconvenientes.

La diferencia entre un grupo barato y uno caro está en los materiales empleados. El titanio o la fibra de carbono hacen que baje el peso de las piezas y aumente la resistencia y duración de los componentes (algo primordial para los equipos de Alto Rendimiento). Afortunadamente, se ha logrado en los últimos tiempos que los grupos baratos convencionales (hechos a partir de duraluminio o acero) funcionen bien igual que los caros, al menos mientras son nuevos. Obviamente, la amortización de estos últimos es menor, pero es mayor la frecuencia de su reemplazo, dada la diferencia de resistencia de los materiales empleados.

Las bielas y platos Bontrager xxx Lite, Campagnolo Record, Canondale Hollowgram, Deda D-Power, FRM CUZ-R110, 4ZA Compact Stronglicht Vulcan y el Sram Force; son los más

conocidos y comercializados, como también lo es el THM Clavicula, con peso de sólo 426 g y con el astronómico precio de 1100 €.

Los datos colocados en el párrafo anterior - y los de las restantes partes de la bicicleta que siguen - fueron cotejados con sus marcas, modelos y precios con el catálogo Top Vélo (2007).

Los grupos deben incorporar los cambios de manilla integradas para poder cambiar de velocidad sin soltar las manos del timón, pedales automáticos (más cómodos y seguros que los antiguos), frenos de doble pivote (frenan mejor con menos esfuerzo) y cambio sincronizado con al menos 8 piñones y dos platos, lo que da muy numerosas posibilidades de velocidades combinadas.

El avance más revolucionario respecto a los cambios los ha introducido la marca francesa Mavic (más conocida por la excelencia de sus llantas y ruedas), que ha puesto en el mercado un cambio trasero electrónico llamado Mektronic, que funciona a la perfección.

El funcionamiento de este cambio es muy sencillo por su principio de funcionamiento y a la vez complejo por el nivel tecnológico involucrado en su diseño y función. Cuatro pulsadores (dos para subir piñones y otros dos para bajar) accionan un emisor que envía una señal inalámbrica al cambio trasero, donde los potentes electroimanes se encargan de mover el cambio hacia arriba y hacia abajo.

Todo este sistema está alimentado por tres pilas que van alojadas en el ciclocomputador y en los controles de cambios, con las que se puede cambiar de velocidad durante dos o tres años sin necesidad de reponer esas baterías. Además es mucho más cómodo, rápido y barato cambiar las pilas que cambiar los cables y fundas de un sistema tradicional.

El cambio descrito es totalmente impermeable, sellado, por lo que no le afectan ni la lluvia ni otros elementos agresivos del ambiente a la intemperie, como la humedad relativa y el impacto de la insolación directa en la ruta. Su funcionamiento es tan bueno que algunos equipos profesionales equipados por esta marca lo utilizan hoy en competición (Chris Boardman era un asiduo de este cambio sobre todo en la contrarreloj individual).

Para el cambio de plato han decidido situar una palanca a la izquierda, ya que por ahora el cambio electrónico solo está disponible para el cambio trasero. Es posible que también se desarrolle a corto plazo un sistema similar para el cambio delantero.

Los cambios delanteros y los traseros van a ser hechos por los mismos fabricantes, en especial, con destaque para la Campagnolo (en sus modelos Gentaux, Veloce, Record Ultra y Mirage); y la Shimano (en sus modelos 105, Dura-Ace y Ultegra).

Los cambios delanteros y traseros alcanzan elevados precios. Por ejemplo, el delantero Campagnolo Record Ultra, con un peso de 74 g, cuesta 125.00 €. Un ejemplo del trasero es otro Campagnolo Record Ultra, con 187 g de peso y de 310.00 € de precio de venta.

Respecto a los pedales, los más cotizados en el mercado son los de las marcas Look Ked Carbone, Time, en sus modelos RX Ulteam Ti Carbon, CX-7 Ti y RXS; Shimano PD-7810, Miche MT7, Speedplay X Series. De la Look, el CX 7 Ti es hecho a partir de una aleación de carbono y titanio, con peso de 348 g y 359.00 € de costo.

Las ruedas son un componente muy importante ya que sobre ellas descansa todo el peso de la bicicleta y del ciclista. Están formadas por componentes muy delicados: unas llantas delgadas, unos radios (comúnmente “rayos”, en el argot del ciclismo cubano) finos y un pequeño buje. Por ello es muy importante que estas piezas sean de alta calidad en sus componentes materiales de confección y estén bien montadas por un mecánico experto. Prácticamente, para competencias y entrenamientos, no se fabrican ya ruedas cuyas llantas no sean de aluminio y rayos que no sean de acero inoxidable, aunque las bicicletas más avanzadas ya portan aleaciones de titanio y carbono para garantizar un rodamiento con el máximo de resistencia y ligereza.

Sobre los neumáticos se puede decir que hoy en día las cubiertas son tan buenas como los tubulares y son más baratos y fáciles de reparar.

La disminución del peso de las ruedas es especialmente importante, ya que en estas, al estar continuamente girando, el peso afecta más que en cualquier otra parte de la bicicleta. Esto es especialmente importante en la parte externa de la rueda, por lo que todos aquellos que estén interesados en rebajar peso deberán poner especial atención en la llanta y en el neumático.

Las marcas más conocidas son Ambrosio (en sus variantes X- Fine y XXL); American Classic (en sus variantes Magnesium y Classic); Campagnolo (en sus variantes Shamal Ultra, Hyperon Ultra, Neutron y Kamshin); la Mavic, la Rígida, entre otras; que aparte de fabricar llantas también fabrican ruedas completas de rayos, de palos de carbono (conocidas en Cuba como “de paleta”), las de bandas de fibras de carbono y de aluminio, así como las lenticulares.

El modelo Fulcrum Racing Zero, de carbono, con peso de sólo 1280 g, alcanza un elevadísimo precio de 3491.00 €.

Las gomas son producidas por muchas marcas pero las registradas más vendidas son la Continental Gran Prix 4000, Hutchinson Fusion 2, Michelin Pro 2 Light, Victoria Diamante y Tufo Elite Jet. Un ejemplo de precios es el de Gommitalia Platinum, con peso de 230 g y un precio de 110.00 €.

Los tenedores Easton EC 90 SLX, Look (en sus variantes HSC 5 SL y HSC 3); FRM FRC 300 y la Time Millenium. El tenedor Oval R 900, a modo de ejemplo, fabricado con carbono y monocoque, pesa solamente 425 g y cuesta en el mercado 499.00 €.

El sillín de hoy es fino y aparentemente incómodo. Lo cierto es que su forma está pensada para adaptarse ergonómicamente al ciclista y facilitar que este pueda permanecer con más comodidad y durante más tiempo en la bicicleta. De todas formas, eso no exonera al sujeto de la necesidad obvia de acostumbrarse a desplazarse en un medio ajeno a su cuerpo.

Últimamente están apareciendo sillines con un nuevo diseño para evitar presiones sobre la zona de la próstata. El diseño incorpora al sillín un deprimido en su relieve o una hendidura que divide a este en dos partes, en la superficie donde reposan los glúteos. Sea depresión de relieve o hendidura, siempre es de forma triangular, dispuesta de atrás hacia delante y cerrándose en esa dirección, hasta que los bordes de la depresión o de la hendidura se unen en un vértice.

Esa última innovación y, la incorporación del titanio a la fabricación del chasis del sillín para fortalecerlo sin que pierda ligereza, ante la presunta debilidad que supone la citada hendidura, son

las mayores novedades de este componente en los últimos años. El sillín con ese chasis es muy confiable, pues soporta mejor mayores cargas (las verticales del peso del atleta más las laterales oscilantes generadas por el pedaleo alternado de los pies).

Las marcas más prestigiosas de sillines son la San Marco, Selle Italia (en sus variantes Signo y ProLink Light, Selle Bassano, de la S. I., los modelos SLR y SLK Gel Flor; Velo Pronto SL-S1, Tune Concorde y la WTB Devo; todas ellas italianas. Un ejemplo de sillín El aludido Selle Italia SLR, en su modelo C 64 hecho a base de carbono, pesa solamente 81g pero alcanza los 540.00 €.

El bajante del asiento, es decir, el tubo de altura graduable que lo sostiene perpendicularmente, tiene como marcas registradas más conocidas y vendidas la Deda, en su modelo black stick, la Campagnolo Record, la Easton EC 90, la Cinelli Ram. Por ejemplo, la Ax Lightness Daedalus es de carbono, pesa sólo 92 g y su costo, alto, es de 400.00 €.

El timón o manillar se usa normalmente del mismo ancho que los hombros aunque, como ya se apuntó, eso lo determina la voluntad del ciclista. Esto quiere decir que no hay una medida fija, depende de los gustos y de cómo se adapte ergométricamente mejor al somatotipo del atleta. La colocación del timón en la delantera lo convierte en una parte avanzada de la bicicleta, cuya importancia aerodinámica es notable. Se advierten esfuerzos de los fabricantes por sustituir el timón tubular clásico por uno en el que los tubos son sustituidos por una estructura laminar, para aminorar esa resistencia aérea.

Por otra parte, siempre obedeciendo a criterios ergométricos, se han diseñado timones con zonas paralelas al cuadro, cuya utilidad es la de permitir el apoyo y descanso de los brazos. Estos últimos no están admitidos aún para todos los eventos. En el caso de la ruta, sólo para los de contrarreloj individual y por equipos.

Las sobrecargas que el timón recibe como soporte en el cual el atleta se afianza con fuerza, han determinado que en su confección actual los fabricantes se decidan por el uso de los materiales descritos, aleados, garantizando ese máximo deseable de resistencia y ligereza.

De las marcas de timón, las más conocidas y mercantilizadas son la Deda, en sus variantes Synapsi y Alanera; la F R M web Bar, F S A Plasma; así como la Cinelli en sus modelos Ram Bar, Ram 2 y el Ram. Este último, tomado como muestra por los autores, es de carbono, pesa apenas 503 g pero cuesta 699.00 €.

La espiga del timón no está incluida dentro del timón como precio de paquete; sino que dispone de fabricantes especializados como F S A K- Force, Syntace F 99, Tiso Air 1, Zipp Carbone 14S, Time Monolink y Tune. La Seven Titane S 2 es una espiga hecha de titanio, con peso de 159 g y alcanza el alto precio de 490.00 €.

El uso del porta-termo con su correspondiente termo, adosados ambos al cuadro, es opcional en la ruta pero la facultad de optar se torna obligatoria, dada la imperiosa necesidad de hidratación que tiene el ciclista debido al sostenido esfuerzo. No es ocioso comentar que incluso son sustituidos los termos vacíos por los llenos cuatro, cinco y más veces, en pruebas largas de ruta.

Hay marcas muy vendidas de porta-termo, como la Elite, en sus variantes Patao Carbon y Custom Carbon; la Campagnolo Record, Specialities TA Sin S L; Pro Carbon, Cinelli Ram y Deda SR-1.

Uno de los preferidos en el mercado es el porta-termo de la Elite Giussi Gel Carbon, fabricado con carbono y monocoque, con peso de 42 g y costo de 115 €.

Las nuevas tecnologías aplicadas a la bicicleta de pista.

La bicicleta de ruta puede tener uso como bicicleta de paseo. De hecho, muchas bicicletas de paseo actuales se fabrican reproduciendo algunas de las características de las de ruta. En cambio, la de pista, por las cualidades que posee, tiene un empleo restrictivo a las condiciones de entrenamiento y competencia del ciclismo de pista.

La bicicleta de pista tiene muchos elementos comunes con los de la bicicleta de ruta. Entre ellos están el sillín con su bajante, el cuadro y el timón con su espiga. Sería reiterativo abordarlos.

No obstante, aun entre los elementos similares hay algunas diferencias. El propio cuadro de pista es semejante al de ruta, excepto porque aquel carece de pata de cambio trasero, innecesario por cuanto hay un solo piñón fijo asociado a un plato. Al existir este solo piñón fijo y no una piñonera como en la bicicleta de ruta, en la de pista las patas traseras del cuadro son más cerradas.

Los autores atenderán entonces a aquellos que distinguen a la bicicleta de pista.

El grupo de la de pista es diferente al de la de ruta, por ser mucho más simple.

En primer lugar, no existen el sistema de frenado, por lo que no hay manillas, ni “muelas”, ni el cableado que transmite la determinación del ciclista de proceder a frenar. El frenado se garantiza con el propio pedaleo en sentido inverso (contrapedaleo), aminorándose la marcha hasta detenerse el ciclo.

Los cambios de velocidad delantero y trasero no existen, sólo existe un piñón acoplado en cadena con un solo plato. Por otra parte, el pedaleo es constante mientras haya movimiento, al estar fijado el piñón a la llanta en una estructura rígida.

Mientras que en la ruta es opcional pero deseable el uso del termo para la necesaria hidratación del atleta que ayude a la conservación de su capacidad física, en las condiciones extremas de etapas ciclistas largas, y del correspondiente porta-termo adosado a la parte interior del cuadro para que el conjunto de termo/porta-termo ofrezca la menor resistencia posible al aire; en el ciclismo de pista no es opcional sino incluso prohibido su uso.

Las razones de la prohibición del termo no son arbitrarias e injustas sino muy justificadas. El derrame de líquido en una superficie extremadamente lisa y con elevado ángulo controlado de peralte como es la de los velódromos, puede entorpecer el entrenamiento o la competencia, al provocar accidentes diversos por caídas o resbalones de llantas con el líquido derramado.

Por otra parte, las competencias de pista son en su mayoría cortas y no por azar los velódromos se construyen techados y cerrados, para poder controlar mejor las condiciones de laboratorio (en especial, las de control de la velocidad del aire) que garantizan la obtención y homologación confiable de récords. La ausencia de radiación solar, garantía de velocidad constante del aire,

humedad relativa controlada y pista seca; indican que en tales condiciones no hacen falta implementos para hidratarse colocados en el chasis, en evitación de accidentes por derrame.

En el caso de los velódromos abiertos, cuando llueve la competencia se suspende hasta después de finalizada la lluvia y se compruebe el secado total de la pista.

Las llantas de ruta son de una sola finalidad, mientras que las de pista son diferentes y cambiables, correspondiendo esa diversidad y necesidad de cambio a la celebración de las distintas pruebas competitivas. El ciclismo de pista sobresale por la gran diversidad de pruebas (keirin, scratch, carreras por puntos, madison, velocidad pura, 500 y 1000 m. contrarreloj para mujeres y hombres, respectivamente; 4000 m. individual y por equipos para hombres, etc.).

Las llantas “de paleta”, las de bandas de fibras de carbono y de aluminio, y las lenticulares son más adecuadas para usarse en los eventos de pista.

Las llantas de pista suelen ser más caras que las de ruta, por cuanto son muy costosas las llantas, tanto las “de paleta”, como las integrales de carbono, que sustituyen el radiado común de llantas.

Mientras que la de ruta no necesita de otros aditamentos o actores para potenciar su empleo (excepto en las pruebas contrarreloj de ruta, individuales y por equipos en que se usan rampas de velocidad controlada de salida), en algunas pruebas de pista como en los 200 m., la inercia se rompe en la arrancada con un impulso autorizado del entrenador sobre la anatomía del atleta.

Las pruebas de contrarreloj de pista, individuales y por equipos, se utiliza también la rampa de velocidad controlada de salida, como aditamento accesorio.

Las nuevas tecnologías aplicadas a los aditamentos del ciclista de Alto Rendimiento.

Las tentativas de lograr la menor resistencia aerodinámica, la mayor resistencia de materiales y la mejor ergonomía; que son propias de los fabricantes respecto a las bicicletas que diseñan y fabrican; son también las que rigen la fabricación de los aditamentos que el atleta usa para entrenar y competir en el ciclismo.

Aditamentos con nuevas tecnologías para ciclistas de ruta.

El casco del ciclista de ruta tiene una textura muy lisa, cuya parte superior siga la línea de curvatura suave hacia atrás, lo que en conjunto favorece que el aire “resbale” en esa dirección, al chocar con la cabeza del ciclista.

Se confecciona a base de materiales ultraligeros para restar peso muerto, y a la vez resistentes en extremo para proteger la caja craneana del atleta en caso de caídas o choques que, por diversas causas, impliquen el impacto de su cabeza contra superficies duras.

Son de extendido y creciente uso, para las pruebas de contrarreloj individual y por equipos, de ruta, los cascos integrales que tengan adosado espejuelos fotosensibles capaces de regular la percepción visual respecto a los cambios de intensidad de la luz solar. Esta innovación tecnológica ayuda a la conservación mayor de la capacidad física del atleta, pues este se agota menos al reducirse el impacto de la claridad en su analizador visual.

En consecuencia, el ciclista puede percibir mejor el relieve del terreno, las dimensiones de los objetos y las distancias reales a las que se encuentran; al disminuirse por el concepto referido, el espejismo resultante de la reverberación que la refracción de la luz solar provoca en la superficie terrestre.

Los espejuelos, dispuestos de manera compacta en el casco, son también fabricados de materiales duros que demoren en “fatigarse” con la resistencia del aire y los golpes.

Por otra parte, la superficie lisa y cóncava de los espejuelos, al impedir que el aire quede atrapado en las oquedades oculares del ciclista, ofrece también facilidades aerodinámicas.

Para el resto de la carrera de ruta, espejuelos y casco van separados.

Las marcas más utilizadas son la Ked Stingray Visior y la Chrono. Por ejemplo, el Limar Chornos, hecho a base de carbono, sólo pesa 330 g, y alcanza un elevado precio de 200.00 €.

Los datos colocados en el párrafo anterior - y los de los restantes aditamentos que porta el ciclista en su anatomía - fueron cotejados con sus marcas, modelos y precios con el catálogo Top Vélo (2007).

Respecto al vestuario, hay coincidencia entre los fabricantes en que debe adaptarse ergonómicamente al sujeto, pegándose a la piel de este y evitando la formación de bolsones de aire en la tela que hagan el contraproducente efecto de “paracaídas” que frenen el movimiento del ciclista hacia delante. Especial cuidado se pone en que los pequeños bolsos de plastrón no ofrezcan resistencia al aire, al ser colocados en la espalda del atleta para contener algunos alimentos ligeros que permitan la conservación de la capacidad física en etapas largas, sin efectos digestivos secundarios indeseables.

Otra tendencia es la resistencia del tejido y la protección consecuente que ofrezcan a la anatomía del atleta, en caso de que este se vea sometido a roces por choque con otros objetos o caídas.

Hay además dos tendencias tecnológicas contrapuestas en su confección. Una de ellas trata de lograr la menor resistencia al aire posible, casi absoluta, con el empleo de recursos que mejoren la aerodinámica, como son los tejidos de textura perfectamente lisa, carentes de poros. La otra, es la que pretende facilitar la necesaria transpiración del atleta, que es siempre copiosa en un evento siempre de alto gasto energético como es la ruta.

Todas esas tendencias necesitan complementarse y se ha logrado ese tejido ideal, tomando en préstamo de la industria espacial los textiles apropiados para la confección de los trajes de cosmonautas. Incluye el uso de variedades ultraligeras del kevlar como material de confección (provenientes del mismo tipo básico con los que se confeccionan los chalecos antibalas de policías y soldados).

Todos esos materiales son caros en extremo, por ser de punta la tecnología de su fabricación.

En lo que respecta a las guantillas, son ultraligeras, su uso es obligatorio y poseen las mismas cualidades exigidas para los trajes, excepto el énfasis de los fabricantes en incrementar la parte adhesiva interior de la superficie de las mismas para un mejor y más seguro agarre del timón.

Los relojes actuales del ciclista de Alto Rendimiento no solo miden el tiempo sino que además de esa función básica, poseen otros muchos valores agregados que, obviamente incrementan valor y, por tanto, precio al producto. Por ejemplo, son equipos multifuncionales que pueden registrar los siguientes datos:

- El kilometraje diario recorrido y el acumulado según convenio (si se desea, se puede programar en ellos la medición del kilometraje anual acumulado).
- El kilometraje recorrido en un tiempo determinado.
- El promedio sostenido de velocidad, en el recorrido.
- La velocidad máxima alcanzada.
- La frecuencia de pedaleo.
- La temperatura y humedad ambientales.
- Indicaciones de altímetro para indicar al ciclista la altura en que está pedaleando.
- Medición de signos vitales, en especial, pulsímetro, para medir la zona e intensidad del trabajo en entrenamiento o competencia.
- Posicionamiento Global Satelital (Global Position Satellital.- GPS), acompañado de indicación de cuánto falta para finalizar el recorrido programado, lo que le permite al ciclista trazar acciones tácticas diversas dentro de la estrategia general de la carrera.

Las marcas de relojes más vendidas son los relojes de la Campagnolo Ergobrain 10x3, los de la Cateye, en especial los modelos H R 200 DW y CD 300 DW; los de la Garmin Edge 30s, los de la Polar, los CS 300 y S 725 x; el Sigma BC 2600 M H R, el Trek Incite A C H Digital, entre otros. Como muestra, el Ciclocontrol H A C S alcanza los 409.00 €, precio relativamente similar al de los restantes mencionados.

Las zapatillas tienen muchas partes de fibra de carbono para garantizar su ligereza y, al igual que las guantillas, están dotadas de una adhesión máxima en la parte plantar. Van acompañadas de medias que facilitan la disminución del roce reiterado del pie con la piel sintética de la zapatilla, en condiciones de pedaleo sostenido durante horas.

Las marcas de zapatillas más vendidas son la Sidi Genius S.S HT, Specialized S-Works. Un ejemplo ilustrativo de altos precios de mercado se ofrece aquí: las zapatillas Time RXS Ulteam, hechas a base de carbono, tienen un altísimo precio de 240.00 €.

Aditamentos con nuevas tecnologías para ciclistas de pista.

De la misma manera que en los epígrafes correspondientes a la comparación entre bicicletas de ruta y de pista, los autores no reiterarán lo común que tengan los aditamentos empleados en una y otra de esas especialidad ciclísticas.

En todo caso, la integralidad del casco, deseable aunque opcional en la ruta, se hace más necesaria en la pista, por ser sus eventos más dirigidos a registrar las mayores velocidades posibles, en distancias cortas, lo que supone un mayor énfasis en la mejor aerodinámica que se pueda lograr.

El traje de la pista puede ser de la mayor lisura y menor porosidad posibles, dado que sus eventos cortos no necesitan facilitar tanto la transpiración del atleta. En consecuencia, entre varias opciones, el atleta elegiría un traje cuya textura sea totalmente lisa y sin poros, pensando en la disminución máxima imprescindible de la resistencia al aire.

Por otra parte, el traje del ciclista de pista no lleva ni necesita bolsos para cargar alimentos para el ciclista por la corta duración de sus eventos. Eso lo diferencia también del de ruta.

El ciclista de pista comúnmente no usa medias, pues el riesgo de irritación cutánea en el pie por concepto de roce reiterado no existe en distancias tan cortas, mientras que el ajuste completo y directo del pie a la zapatilla permite un pedaleo sin riesgos de juego entre las superficies de la media y de la zapatilla, resbalantes entre sí.

En el caso del reloj del ciclista, muy valioso en la ruta, carece de sentido que el ciclista los use en la pista, por las siguientes razones:

- En las competencias contrarreloj individuales y por equipos, el atleta se desconcentraría si consulta reloj. Los entrenadores están autorizados a informar visual y oralmente a sus atletas cómo van sus tiempos en relación con las tablas concebidas que exigen al atleta un tiempo dado por vuelta y así poder avanzar en eliminatorias y clasificar para finales.
- Tanto en las carreras contrarreloj y en las de grupo, los jueces informan oral o por escrito (en pizarra de visibilidad máxima colocada al lado del bordillo de la pista) la cantidad de vueltas que restan por darse para que termine la competencia. Hay señal sonora, de tañido de campana, para informar el comienzo de la última vuelta, o de la proximidad del sprint con una vuelta de antelación en las carreras por puntos, con sprint cada 10 vueltas (en el caso de las vueltas de velódromos de 250 mts. de óvalo); y cada 6 (en el caso de las vueltas de velódromos de 333.33 mts. de óvalo); en los que puntúan los cuatro primeros. Todo ese conocimiento y sistema integral de aviso ofrece la información necesaria y suficiente al atleta para poder prescindir del uso del reloj.
- Por otra parte, la mayoría de los velódromos son hoy techados y con clima ambiental y relieve del suelo siempre controlados, por lo que el registro de las informaciones sobre el relieve terrestre y las climatológicas, agregadas al reloj y arriba descritas, se hace innecesario también.
- Carece de sentido que el atleta se desconcentre midiendo por reloj el kilometraje por hora, kilometraje acumulado, etc., en carreras de alta velocidad, medidas en tiempo contra vueltas, y muy cortas en distancia a recorrer.

Los recursos auxiliares, materiales logísticos y humanos, del ciclista de ruta.

El ciclismo actual moviliza muchos recursos materiales, logísticos y humanos. Cada entrenador debe ir en su vehículo durante el recorrido, con bicicletas, llantas y otros aditamentos diversos de

repuesto, necesarios en caso de roturas, acompañados de mecánicos calificados y diestros para solucionar los problemas de averías en unidades muy cortas de tiempo y realizar mantenimiento especializado en las bicicletas, después de finalizada cada etapa. También, ese vehículo dispondrá de abastecimientos para sus atletas durante la carrera.

Además, un valioso auxiliar material es la moto potente tripulada por el conductor y detrás, el popularmente llamado en Cuba “chismoso”, quien indica la situación actual de la carrera, la distancia para metas volantes, otros premios parciales y para el final de la carrera; así como también alerta a los atletas de peligros, previstos o imprevistos, en la vía.

Los jueces de ruta, también en motos, controlarán la pureza de la carrera en su trayecto, detectando violaciones e irregularidades antideportivas; así como el control parcial y final del tiempo, definidor de ganadores, en el caso de los jueces que permanezcan en metas intermedias y en la final, para el registro oficial del orden de llegada de los ciclistas que compiten. La divulgación de los tiempos oficiales de los atletas con sus bonificaciones (si se estableció otorgarlas), también es responsabilidad de los jueces.

Los jueces se valen para el cumplimiento estricto de sus funciones, de equipamiento auxiliar que potencia la función de los analizadores visuales humanos, para definir el orden de llegada de los atletas. Algunos de estos recursos para registrar con precisión la llegada de los atletas suelen ser muy costosos, como los equipos de *photo-finish* de células fotoeléctricas asociadas a cronometraje y cámaras electrónicos.

Las marcas o fusiones de marcas que habitualmente logran las licitaciones para ser patrocinadoras oficiales del registro del tiempo, en los eventos ciclísticos de ruta de alto nivel, son en su mayoría japonesas o suizas (Omega, Swisstime, Seiko...).

Hay otros vehículos neutros, que prestan servicios similares a los del entrenador de cada equipo, pero dirigidos en este caso a prestar servicios a todos los atletas sin distinción, como un apoyo general de los organizadores a la competencia. Suelen ser muy usados por equipos cuya procedencia geográfica es muy lejana respecto a la ubicación del escenario de la competencia dada o por carencia de recursos para arrendarlos por propia cuenta.

La Comisión Médica se integra con no menos de una ambulancia (siempre en proporción directa con el volumen del evento) con equipamiento intensivista, dotada de su personal especializado; habida cuenta que el ciclismo es, por el agotamiento que genera y los accidentes que causa, un evento de alto riesgo para los participantes.

El masajista de equipo es un recurso humano en extremo valioso, debido a su función de ayudar al atleta a recuperar su capacidad física, superar contracturas y endurecimientos musculares diversos, provocados por los altos niveles de lactato que son indicadores de gran fatiga física.

Los periodistas cumplen una importante función, en especial los encargados del boletín diario con datos comentados de los resultados competitivos y otras noticias del evento, lo que ayuda a los entrenadores a corregir planes tácticos de etapas, etc.

Los organizadores de la carrera por lo general preceden a todos los otros participantes, van en vehículos especialmente destinados a los efectos de sus funciones y son los máximos responsables por el funcionamiento de los recursos materiales, logísticos y humanos del evento.

El impacto general de las nuevas tecnologías en los resultados competitivos del ciclismo de Alto Rendimiento, en el desarrollo y subdesarrollo.

Hay un abismo tecnológico entre los llamados Primer y Tercer Mundos. Ese abismo se manifiesta en el deporte. Este, sin dejar de ser esencialmente un proceso pedagógico, es también tecnología.

Lo que de tecnológico tiene el deporte se explica develando los siguientes rasgos, teniendo en cuenta que la actividad deportiva es siempre una secuencia de procesos organizada y dirigida por el ser humano con auxilio de aparatura creada o usada a esos efectos. En consecuencia:

1. El deporte es ciencia aplicada como tecnología “blanda” (referida a la parte de la tecnología que está presente en lo organizativo-procesal de un desempeño dirigido a un fin determinado, la cual depende del conocimiento aplicado como producto subjetivo).
2. El deporte es ciencia aplicada como tecnología “dura” (referida a la parte artefactual de la tecnología, integrada físicamente por materiales y medios que son el resultado del conocimiento aplicado convertido en cosa fabricada).

Respecto al primero de esos rasgos, el Primer Mundo dispone de recursos para investigar y desarrollar el conocimiento y potenciar así el empleo de los mejores métodos de entrenamiento de atletas de diferentes disciplinas deportivas.

La conservación del secreto estratégico sobre tales métodos es un principio inviolable para los creadores de los mismos, por razones netamente económicas, teniendo en cuenta que el deporte es la actividad humana más divulgada por los medios de difusión masiva y que puede servir de mejor escenario para la propaganda y comercialización de diversos productos y servicios.

No es casual que en las redes mundiales de la información, impresa y virtual, abunden las publicaciones sobre *qué* resultados sorprendentes que se lograron obtener por el Primer Mundo en entrenamientos y competencias. Pero prácticamente no existen las que divulguen *cómo* se lograron.

En consecuencia, las mejores marcas patrocinan a los atletas de más nivel y estos revierten en sus resultados la inversión de esos patrocinadores, al engrosar los fondos y el prestigio de estos.

Como ya se apuntó, si bien la presente investigación no se dedicó al estudio del primero y sí al del segundo de los rasgos arriba enumerados (cuyo estudio, en el caso del ciclismo, es el objeto de la atención en la presente investigación), no puede soslayarse el hecho de que, aunque el llamado Tercer Mundo esporádicamente pueda hacer inversiones en tecnología “dura” aplicada al deporte, sus atletas competirían siempre en desventaja, pues no dispondrían del entrenamiento adecuado (concebido como una modalidad especial de tecnología blanda en la que el proceso se ejecuta sobre sujetos y no sobre objetos), para alcanzar el nivel competitivo de los deportistas del llamado Primer Mundo.

Las nuevas tecnologías aplicadas tienen un impacto decisivo en los resultados competitivos de ruta y de pista.

La posesión de esas nuevas tecnologías, de punta, les garantiza a sus dueños poseer también el monopolio de los tiempos y marcas. La consulta de los Anexos dedicados a revelar las bondades de la aplicación de las nuevas tecnologías así lo ilustra de manera muy evidente.

En la presente investigación se informa de la inaccesibilidad de los precios de la tecnología dura aplicada al ciclismo y materializada en los materiales y métodos de confección novedosos de los productos, procurando la mayor ligereza y protección posibles del ciclo y la corporal, y la menor resistencia posible que el ciclo y el cuerpo del ciclista le oponen al aire con sus masas respectivas.

Esa aplicación se dirige tanto a los productos que forman parte de la bicicleta como implemento cada vez más perfeccionado para competir, como los que se dedican a mejorar constantemente las cualidades de los aditamentos que el atleta porta sobre su anatomía, para entrenar y competir. Los autores sumaron los precios de las piezas y agregados para la confección de una “bicicleta ideal”, dotada de tecnología de punta. Sin contar el precio del cuadro, la cifra se elevó a más de 10 000.00 €. Recordando que debe disponerse de más de una para entrenar y competir, en caso de roturas o desperfectos técnicos, tanto para ruta y pista. Ese precio es simplemente inaccesible para muchos países del 3er. Mundo, aun cuando sus líderes tengan el sincero deseo de apoyar el deporte nacional.

Hay, por lo tanto, una muy evidente desproporción cuantitativa no solamente en los resultados de primer nivel, sino en la presencia física como atletas en competencias ciclísticas del Alto Rendimiento mundial; entre atletas originarios o naturalizados en países del llamado Tercer Mundo y de los del Primero, en extremo favorable a estos últimos, visible sobre todo en el primero de esos indicadores.

La tendencia actual es la de la apertura cada vez mayor del citado abismo tecnológico con impacto en la diferencia, también abismal, de los resultados del ciclismo del Alto Rendimiento mundial, entre el Primer y Tercer Mundos.

El análisis crítico por los autores de varios de los resultados de eventos ciclísticos del más alto nivel mundial de ruta y pista, en la última década, constituye para él un recurso metodológico dirigido a demostrar lo anteriormente afirmado, a saber, que no solamente el logro de los primeros lugares, sino la simple presencia física de los atletas en tales eventos; es privativo del llamado Primer Mundo y excluyente para el Tercero, dada la carencia de recursos, sobre todo materiales de alta tecnología, con los cuales competir.

Para los eventos relatados a continuación, los autores lograron localizar los datos necesarios sobre sus resultados competitivos en los sitios web corporativos más importantes del ciclismo mundial, cotejados con los que obran en la documentación de la UCI, que consultaron en textos de impresión ligera.

Durante los últimos ocho Campeonatos Mundiales de Ciclismo de Pista (2000-2008), se disputó un conjunto de 360 medallas de oro, plata o bronce. Sólo 13 ciclistas originarios del Tercer

Mundo han alcanzado algunas de esas preseas. En varios casos, algunos han reiterado su condición de ganadores de una u otra medalla, pero es un hecho no son más que 13.

En el último Campeonato Mundial, efectuado en este 2008, sólo dos atletas del Tercer Mundo obtuvieron medallas (las cubanas Lisandra Guerra, oro en 500 m contrarreloj individual, y Yumari González, plata en scratch; punteables para un 6to. Lugar de Cuba por países, en la clasificación general). En tal evento, los restantes países que obtuvieron medallas son todos del Primer Mundo.

En Juegos Olímpicos, desde Barcelona 1992 hasta Atenas 2004, poquísimos atletas del Tercer Mundo obtuvieron alguna medalla de cualquier color. En Barcelona 1992 y en Atlanta 1996, ninguno. En Sydney 2000, sólo uno de esa procedencia, Milton Wynants, de Uruguay, obtuvo una. En Atenas 2004, apenas dos atletas, Belén Guerrero, de México, plata en carrera por puntos, y Sergi Escobar, colombiano, en persecución individual.

Ningún latinoamericano o africano posee récord mundial u olímpico en ciclismo de pista.

Las competencias más importantes del ciclismo de ruta, como es sabido, son el Tour de Francia, la Vuelta a España y el Giro a Italia. La más importante de ellas, por el rigor climatológico, el relieve abrupto del terreno de su trayecto y por la calidad de los participantes, es la primera de las mencionadas.

Desafiando las inclemencias del tiempo, los espectadores del Tour de Francia suelen reservar un lugar propio al lado de la carretera, lo más privilegiado posible por su visibilidad, y esperar en él durante cuatro días de antelación al paso de la caravana ciclística.

Los autores consultaron las estadísticas registradas desde 1996 hasta 2007, de esos tres eventos.

En esos doce años analizados, en ese Tour se han corrido 232 etapas. Los atletas que se subieron a lo más alto del podio al concluir una etapa o terminar entre los 10 primeros en la clasificación general individual del Tour de Francia, han sido sólo tres tercermundistas: los colombianos Santiago Botero, Félix Cárdenas y Víctor Hugo Peña.

El ranking histórico de ese Tour ubica en el lugar 144 a Luis “Lucho” Herrera y, en el 160, al ya mencionado Santiago Botero, ambos colombianos.

En el Giro a Italia, en esos doce años analizados se han corrido también 232 etapas. Ningún atleta tercermundista pudo subir a lo más alto del podio al concluir una etapa o terminar entre los 10 primeros en la clasificación general individual de ese evento.

El ranking histórico del Giro a Italia ubica en el lugar 139 a José “Chepe” González, en el 140 a Freddy González, en el 149 a Luis “Lucho” Herrera y, en el 152, a Joaquín Costablanca; todos ellos, colombianos.

En esos doce años, los atletas que se subieron a lo más alto del podio al concluir una etapa o terminar entre los 10 primeros en la clasificación general individual en la Vuelta a España, fueron sólo los ya aludidos Santiago Botero y Félix Cárdenas, Urai Etxebarria, Mauricio Ardilla y Leonardo Duque; todos colombianos también.

El ranking histórico de de la Vuelta a España ubica a los mencionados Luis “Lucho” Herrera, Freddy González y Joaquín Costablanco en los lugares 20, 165 y 174, respectivamente.

Un resumen estadístico conjunto de esas tres más importantes carreras ciclísticas de ruta, informa que en ese período de 1996 a 2007 se disputaron 708 etapas en total.

Los atletas del Tercer Mundo que se subieron a lo más alto del podio al concluir una etapa o terminar entre los 10 primeros en la clasificación general individual, fueron solamente 8. La estadística de los tercermundistas es aún menor, pues se reduce a seis, debido a que dos individualidades destacadas como Botero y Cárdenas, repitieron su exitoso desempeño en el Tour de Francia y en la Vuelta a España.

Esas son las ineludibles desigualdades en los resultados en los más importantes eventos ciclísticos de ruta en el mundo, entre los países desarrollados y subdesarrollados; que es reflejo de las desigualdades respectivas entre las posibilidades de unos y otros en aplicar las costosas tecnologías de punta a este deporte, a su vez, estas últimas se deben a la posibilidad e imposibilidad económica respectiva, de los países del primer grupo y los del segundo, en solventarlas.

#### Conclusiones.

Los costos de producción de nuevos materiales para producir los nuevos implementos y aditamentos avanzados del ciclismo contemporáneo y, los de la renovación de la capacidad tecnológica adquirida, que caduca por el impacto de llamado “síndrome de la obsolescencia”; solamente pueden ser solventados por las naciones de alto desarrollo. La tendencia global es el ensanchamiento de la brecha económica, en este caso, expresada en la aplicación de la tecnociencia al ciclismo de ruta y pista del Alto Rendimiento mundial, que está abierta entre el desarrollo y el subdesarrollo. La comercialización y profesionalización deportiva en el ciclismo de Alto Rendimiento refleja la tendencia mundial a la inequidad distributiva en el medallero por países (muy a favor de los desarrollados). Esa desigualdad es más marcada en el ciclismo de ruta que en el de pista, pues el primero se efectúa en eventos por tiempo dilatado y en escenarios competitivos abiertos, lo que da margen a un mayor despliegue propagandístico-publicitario, en la comercialización de productos. Los eventos de pista acontecen en los escenarios cerrados de un velódromo, con presencia de pocas personas en vivo y tiene una duración muy corta, lo que les hace menos adecuados para promover comercialización. Estas peculiaridades del ciclismo de pista permiten que (no sin grandes erogaciones), los países subdesarrollados puedan adquirir el equipamiento necesario para proveer sólo a sus más destacadas individualidades y lograr así algunos resultados importantes. De todas formas, la inequidad distributiva de medallero, a favor del desarrollo, es también una sólida tendencia en el ciclismo de pista de Alto Rendimiento mundial.

#### Recomendaciones.

Los datos relativos al valor de mercado de los implementos y aditamentos para el ciclista y su bicicleta, expresados en sus precios de venta minorista, tienen tendencia a caducar rápidamente, presumiéndose su elevación en flecha, en proporción directa al crecimiento vertiginoso de los costos de producción, provocando, a su vez, por el encarecimiento de los combustibles en el mercado mundial (dado que estos son productos de la industria básica destinados a la fabricación

de todo cuanto el ser humano destina para sí); así como el encarecimiento de las investigaciones fundamentales encaminadas a lograr nuevos y más materiales apropiados para el implemento o aditamento que se pretende perfeccionar. Se recomienda, en consecuencia, mantener una constante actualización de los mencionados datos.

- Particularizar más en las iniciativas estatales y gubernamentales cubanas, respaldadas por decisiones eficaces que tributen al despegue del ciclismo cubano de pista, como respuesta a la necesidad de paliar el impacto que provoca, en los resultados deportivos del ciclismo mundial, la brecha tecnológica entre el desarrollo y el subdesarrollo. Todo ello, con la finalidad de potenciar el modelo institucional de dirección y del desarrollo del deporte cubano, en relación con el deporte de otros países subdesarrollados, cuyos pueblos necesitan y desean también triunfos deportivos.
- Colocar en la red virtual de la Facultad de Cultura Física de Matanzas este informe, que puede resultar útil a los profesores o estudiantes de esa institución, por dos razones:
  - El apoyo informativo que ofrece a las asignaturas Historia de la Cultura Física y Sociología del Deporte, ambas de la Disciplina Dirección de la Cultura Física, del Plan de Estudios “D”, de la Carrera de referencia.
  - El aporte al desarrollo cognoscitivo de los interesados que estudian o trabajan para esa Carrera, si se tiene en cuenta que el ciclismo, siendo un deporte olímpico y mundialmente extendido, no está incluido dentro del citado Plan de Estudios. Y este informe en formato de monografía, ilustra al lector sobre lo esencial de ciclismo de ruta y pista, lo que le hace apropiado para cumplir con esta recomendación.

Por los mismos conceptos expuestos en los dos incisos de la recomendación anterior, los autores recomiendan a la Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte, incluir este informe también en la red virtual de esa institución, para que pueda servir de material de estudio en todas sus Facultades en el país.

#### Bibliografía Activa.

1. ACEBO, M. Comunicación personal. 25/06/2002. Matanzas.
2. ARNAL, J; DEL RINCÓN, D. & LATORRE, A. *Investigación Científica. Fundamentos y Metodologías*. Editorial Labor, Barcelona (España). 1994.
3. CALVIÑO, M. *Trabajar en y con grupos. Experiencias y reflexiones básicas*. Editorial Academia, La Habana (Cuba). 1998.
4. CASTELLANOS, B. y col. *La planificación de la investigación educativa. Material de Apoyo al curso de Investigación Educativa*. Centro de Estudios Educativos de la Universidad Pedagógica “Enrique José Varona”, La Habana (Cuba). 1998a.
5. \_\_\_\_\_ . *La investigación sociocrítica en el contexto del paradigma participativo*. Centro de Estudios Educativos de la Universidad Pedagógica “Enrique José Varona”, La Habana (Cuba). 1998b.

6. \_\_\_\_\_ . *El paradigma interpretativo en la investigación educativa*. Centro de Estudios Educativos de la Universidad Pedagógica “Enrique José Varona”, La Habana (Cuba). 1998c.
7. \_\_\_\_\_ . *Apuntes para la construcción del Enfoque Conceptual, Referencial y Operativo de la Investigación Educativa*. Centro de Estudios Educativos de la Universidad Pedagógica “Enrique José Varona”, La Habana (Cuba). 2000.
8. \_\_\_\_\_ . *Diseño y presentación de proyectos educativos*. Tercera versión. Centro de Estudios Educativos de la Universidad Pedagógica “Enrique José Varona”, La Habana (Cuba). 2002.
9. \_\_\_\_\_ . *Enfoque Conceptual, Referencial y Operativo de la Investigación Educativa*. Centro de Estudios Educativos de la Universidad Pedagógica “Enrique José Varona” La Habana (Cuba). 2005.
10. CHÁVEZ, J. *La investigación educativa en América Latina*. Ponencia presentada en el Primer Taller de Metodología de la Investigación de la Facultad de Educación Infantil de la Universidad Pedagógica “Enrique José Varona”. Centro de Estudios Educativos de la Universidad Pedagógica “Enrique José Varona”, La Habana (Cuba). 1996.
11. COYA, A. B. Periódico “Granma”, 08/02/08:7.
12. COMISIÓN NACIONAL DE CICLISMO DEL INDER. *Memorias del Curso Nacional de Arbitraje de Ciclismo*. Academia de Ciclismo, Matanzas (Cuba). 2007.
13. DÍAZ, J. Heurística filosófica. En: Núñez Jover, Jorge & Laubel Pimentel Ramos (eds.), *Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología*. Editorial Félix Varela, La Habana (Cuba). 1994.
14. \_\_\_\_\_ . (ed.). *Problemas Sociales de la Tecnología*. Editorial de la CUJAE, La Habana (Cuba). 1997.
15. DUNCAN, R. Piaget and Vigotsky Revisited: Dialogue or Assimilation? *Developmental Review*, 15, (Canadá). 1995.
16. FRÍAS, P. Comisionado Nacional de Ciclismo. Comunicación personal (entrevista telefónica el 6 de junio de 2007).
17. HERNÁNDEZ, R. y col. *Metodología de la Investigación*. Vols. I y II. Editorial Félix Varela, La Habana (Cuba). 2003.
18. LÓPEZ, L. La ética del científico: mínimo enfoque de un gran problema. En: Núñez Jover, Jorge & Laubel Pimentel Ramos (eds.), *Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología*. Editorial Félix Varela, La Habana (Cuba). 1994.
19. LÓPEZ, I. Propuesta de alternativa para el trabajo metodológico de la enseñanza de la Ortografía en el IPVC “José Martí”. Tesis de Maestría en Ciencias de la Educación Superior. Fondos del CEDE, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Matanzas (Cuba). 2006.

20. MARTÍNEZ, M. Los métodos de investigación educacional: lo cuantitativo y lo cualitativo. Centro de Estudios Educativos de la Universidad Pedagógica “Enrique José Varona”, La Habana (Cuba). 2003.
21. MARTÍNEZ, M. (comp.). *Metodología de la Investigación Educativa. Temas y Polémicas Actuales*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana (Cuba). 2005.
22. MOLL, L. Vigotsky's zone of proximal development: Rethinking its instructional implications. *Infancia y aprendizaje*, no. 50-51, (España). 1990.
23. NÚÑEZ, J. La Ciencia y sus leyes de desarrollo. En: Núñez Jover, Jorge & Laubel Pimentel Ramos (eds.), *Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología*. Editorial Félix Varela, La Habana (Cuba). 1994a.
24. \_\_\_\_\_ . Ciencia, Tecnología y Sociedad. En: Núñez Jover, Jorge & Laubel Pimentel Ramos (eds.), *Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología*. Editorial Félix Varela, La Habana, (Cuba). 1994b.
25. \_\_\_\_\_ . 1994c. “Universidad, investigación y postgrado”. En: Núñez Jover, Jorge & Laubel Pimentel Ramos (eds.), *Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología* Editorial Félix Varela, La Habana, (Cuba). 1994c.
26. \_\_\_\_\_ . La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. Editorial Félix Varela, La Habana (Cuba). 2003.
27. NOCEDO DE LEÓN, I. y col. *Metodología de la Investigación Educativa*, Iida. Parte. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, (Cuba). 2002.
28. ORTEGA, J. D. *Alternativa de rediseño curricular de contenidos del Programa de Mínimo Doctoral de Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología, desde el Paradigma Emergente*. Tesis de Maestría en Ciencias de la Educación Superior. Fondos del CEDE, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Matanzas (Cuba) 2007.
29. ORTIZ, E. *El peligro del eclecticismo en las investigaciones psicopedagógicas contemporáneas* [on line], 2000 *El caso de las concepciones de Vigotsky y Piaget*. Pedagogía Universitaria, no. 2, Revista Electrónica de la Dirección de la Formación de Profesionales. Editorial MES, La Habana (Cuba). Localizable en:  
<http://intraweb.ucc.culver.php?cont=http://intraweb.umcc.cu/cede/aeses.htm>
30. PÉREZ, G. *Paradigmas contemporáneos de la investigación educacional*. Ponencia presentada en el Primer Taller de Profesores Principales en la Maestría en Educación Especial. Centro de Referencia Latinoamericano para la Educación Especial, Universidad Pedagógica “Enrique José Varona”, La Habana, (Cuba). 1999.
31. PÉREZ, G. y col. *Metodología de la Investigación Educativa*. Iera. Parte. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, (Cuba). 2002.

32. PIMENTEL, L. Hombre-técnica: revolución y cambio social. En: Núñez Jover, Jorge & Laubel Pimentel Ramos (eds.), *Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología*. Editorial Félix Varela, La Habana (Cuba). 1994.
33. RODRÍGUEZ, G.; GIL, J.; GARCÍA, E. Metodología de la Investigación Cualitativa. PROGRAF, Santiago de Cuba (Cuba). 2002.
34. SÁNCHEZ, J. A. *Alternativa de capacitación para Presidentes y Miembros de las Comisiones de Atención a Atletas retirados y en Activo Municipales y Provincial de Matanzas*. Tesis de Maestría en Ciencias de la Educación Superior. Matanzas. Fondos del CEDE / Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Matanzas (Cuba). 2007.
35. SANZ, T.; RODRÍGUEZ, M. E. El enfoque histórico cultural. Su contribución a una concepción pedagógica contemporánea. En: *Tendencias pedagógicas en la realidad educativa actual*. Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, Tarija, (Bolivia). 2000.
36. SIGUÁN, M. (org.). *Actualidad de Lev Vigotsky*. Universidad de Barcelona, Barcelona (España). 1985.
37. TOP VÉLO. Dossier Accessoires. París. 2007.
38. TUDGE, J.; WINTERHOFF, P. Vigotsky, Piaget and Bandura: Perspectives on relation between the social world and cognition and development. En: *Human Development*, 35, North Carolina, (Estados Unidos), 1993.
39. VAN DALEN, D. B.; MEYER, W. J. *Manual de Técnicas de la Investigación Educativa*. Editorial Paidós, (México, D. F.). 1994.
40. VICIEDO, C. *Metodología de la Investigación Educativa*. Curso Internacional de la Maestría en la Educación Superior. Universidad Autónoma, “Tomás Frías” (Bolivia). 1996.
41. ZAMORA, O. *El doping y su impacto en el deporte*. Trabajo de Diploma. Facultad de Cultura Física de Matanzas, Matanzas, (Cuba). 2005.
42. ZAMORA, Y. *Subdesarrollo y olimpismo: una realidad contemporánea*. Trabajo de Diploma. Facultad de Cultura Física de Matanzas, Matanzas (Cuba). 2006.

Obras corporativas *on line*:

<http://es.encarta.msn.com/ciclismo.html> (consultado el 21 de enero de 2008).

<http://es.wikipedia.org/wiki> (consultado el 23 de enero de 2008).

<http://intraweb.ucc.culver.php?cont=http://intraweb.umcc.cu/cede/aeses.htm>

Anexos.

Anexo: Records del Mundo, Nacionales y Olímpicos de Pista.

Records Olímpicos.				
Modalidad	Tiempo	Corredor	Fecha	Velódromo
200 m. s. l.	10"129	Gary Neiwand (AUS)	24-07-96	Olímpico, Atlanta
1 Km	1'00"711	Chris Hoy (GB)	27-8-04	Olímpico, Atenas
4 Km	4'15"165	Bradley Wiggins (GB)	27-08-04	Olímpico, Atenas
4 Km x equipos	3'59" 710	G. Fulst, R. Bartko, D. Becke Y J. Lehmann (GER)	19-09-00	Olímpico, Sydney
Records del Mundo Masculinos.				
200 m. s. l.	9"865	Curtis Harnett (CAN)	28-09-95	Bogotá, Luis Carlos Galán
500 m. s. l.	25"850	Arnaud Duple (FRA)	10-10-01	La Paz, Alto Iparvi
1 Km	58" 875	Arnaud Tournant (FRA)	10-10-01	La Paz, Alto Iparvi
4 Km	4'11" 114	Chris Boardman (GBR)	29-08-96	Manchester, National Cycle Center.
4 Km x equipos	3'56" 610	(AUS)	27-08-04	Olímpico, Atenas.
49 Km y 700 m.	1 Hora	Ondrej Sosenka (CHE)	19-07-05	Moscú (R)
Records Junior Femeninos.				
200 m. s. l.	11"291	Ina Heinemann (GER)	27-07-94	Quito, J. L. Recalde
500 m. s. l.	30"230	Svetlana Potemkina (RUS)	29-10-91	Olímpico, Moscú
500 m. s. p.	35"550	Valentina Alessio (ITA)	12-08-01	México
2 Km	2'25"279	Hanka Kupfernagel (GER)	14-09-92	Kon, Atenas
Records Olímpicos Femeninos.				
200 m. s. l.	11"212	Michel Ferris (AUS)	25-07-96	Olímpico, Atlanta
500 m. s. p.	34"140	Felicia Ballanger (FRA)	18-09-00	Olímpico, Sydney
3 Km	3'30" 816	Leontien Van Moorsel (HOL)	17-09-00	Olímpico, Sydney
Records Junior Femeninos.				
200 m. s. l.	10" 831	Olga Sliusareva (RUS)	25-04-93	Olímpico, Moscú
500 m. s. l.	29" 655	Erika Salumae (URS)	06-08-87	Olímpico, Moscú

500 m. s. p.	33'' 952	Anna Meares (AUS)	27-08-04	Olímpico, Atenas
3 Km	3'24'' 537	Sarah Ulmer (NZL)	27-08-04	Olímpico, Atenas
45 Km 094 m	1 Hora	Jeannie Longo-Ciprelli (FRA)	08-12-00	México D. F.

Records del Mundo  
Masculinos.

200 m. s. l.	10'' 236	Viacheslav Dolguinov (URS)	01-08-89	Moscú-Velódromo Olímpico
500 m. s. l.	26'' 969	Alexandre Khromikhe (URS)	09-08-90	Moscú-Velódromo Olímpico
1 Km.	1' 02'' 594	Theo Bos (HOL)	10-08-01	México
3 Km	3'19''878	Bradley McGee (AUS)	07-03-94	Adelaida
4 Km x equipos	4'10'103	L. Roberts, L. Kuss, M. Meaney (AUS)	07-03-94	Adelaida

Anexo: Presidentes de la UCI

No.	Periodo	Nombre	País
1	<a href="#">1900</a> – <a href="#">1922</a>	<a href="#">Emile de Beukelaer</a>	 <a href="#">Bélgica</a>
2	<a href="#">1922</a> – <a href="#">1936</a>	<a href="#">Léon Breton</a>	 <a href="#">Francia</a>
3	<a href="#">1936</a> – <a href="#">1939</a>	<a href="#">Max Burgi</a>	 <a href="#">Suiza</a>
4	<a href="#">1939</a> – <a href="#">1947</a>	<a href="#">Alban Collignon</a>	 <a href="#">Bélgica</a>
5	<a href="#">1947</a> – <a href="#">1958</a>	<a href="#">Achille Joinard</a>	 <a href="#">Francia</a>
6	<a href="#">1958</a> – <a href="#">1981</a>	<a href="#">Adriano Rodani</a>	 <a href="#">Italia</a>
7	<a href="#">1981</a> – <a href="#">1990</a>	<a href="#">Luis Puig</a>	 <a href="#">España</a>
8	<a href="#">1991</a> – <a href="#">2005</a>	<a href="#">Hein Verbruggen</a>	 <a href="#">Países Bajos</a>
9	<a href="#">2005</a> –	<a href="#">Patrick McQuaid</a>	 <a href="#">Irlanda</a>

Anexo: Federaciones Regionales del Ciclismo Mundial.

Nombre	Siglas	Sede	# de Federaciones
<a href="#">Confederación Africana de Ciclismo</a>	(CAC)	<a href="#">El Cairo</a> (  <a href="#">Egipto</a> )	36
<a href="#">Confederación Panamericana de Ciclismo</a>	(COPACI)	—	40
<a href="#">Confederación Asiática de Ciclismo</a>	(ACYC)	<a href="#">Seúl</a> (  <a href="#">Sudcorea</a> )	39
<a href="#">Unión Europea de Ciclismo</a>	(UEC)	<a href="#">Erlenbach</a> (  <a href="#">Suiza</a> )	48
<a href="#">Federación Ciclista de Oceanía</a>	(OCF)	—	4

Anexo: Federaciones nacionales.

<a href="#">África (CAC)</a>	<a href="#">América (COPACI)</a>	<a href="#">Asia (ACYC)</a>	<a href="#">Europa (UEC)</a>	<a href="#">Oceanía (OCF)</a>
------------------------------	----------------------------------	-----------------------------	------------------------------	-------------------------------

CD de Monografías 2013

(c) 2013, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”

 <a href="#">Argelia</a>	<a href="#">Antigua y Barbuda</a>	<a href="#">Arabia</a>	<a href="#">Albania</a>
 <a href="#">Angola</a>	<a href="#">Antillas</a>	<a href="#">Saudita</a>	<a href="#">Alemania</a>
 <a href="#">Benín</a>	<a href="#">Neerlandesas</a>	<a href="#">Bahréin</a>	<a href="#">Andorra</a>
 <a href="#">Burkina Faso</a>	<a href="#">Argentina</a>	<a href="#">Bangladesh</a>	
 <a href="#">Burundi</a>	<a href="#">Aruba</a>	<a href="#">Brunéi</a>	
 <a href="#">Camerún</a>	<a href="#">Bahamas</a>	<a href="#">China</a>	
 <a href="#">Cabo Verde</a>	<a href="#">Barbados</a>	 <a href="#">Corea del Sur</a>	
 <a href="#">Comoras</a>	<a href="#">Belice</a>	<a href="#">Corea del Norte</a>	
 <a href="#">República del Congo</a>	<a href="#">Bermudas</a>	<a href="#">Emiratos</a>	
 <a href="#">Costa Rica</a>	<a href="#">Bolivia</a>	<a href="#">Árabes Unidos</a>	
<a href="#">Marfil</a>	<a href="#">Brasil</a>	<a href="#">Filipinas</a>	
 <a href="#">Egipto</a>	<a href="#">Islas Caimán</a>	<a href="#">Hong Kong</a>	
 <a href="#">Eritrea</a>	<a href="#">Canadá</a>	<a href="#">India</a>	
 <a href="#">Etiopía</a>	<a href="#">Chile</a>	<a href="#">Indonesia</a>	
 <a href="#">Gabón</a>	<a href="#">Colombia</a>	<a href="#">Irán</a>	
 <a href="#">Guinea</a>	<a href="#">Costa Rica</a>	<a href="#">Iraq</a>	
 <a href="#">Kenia</a>	<a href="#">Cuba</a>	<a href="#">Japón</a>	
 <a href="#">Libia</a>	<a href="#">República Dominicana</a>	<a href="#">Jordania</a>	
 <a href="#">Madagascar</a>	<a href="#">Ecuador</a>	<a href="#">Kazajistán</a>	
 <a href="#">Malawi</a>	<a href="#">El Salvador</a>	<a href="#">Kuwait</a>	
 <a href="#">Malí</a>	<a href="#">Estados Unidos</a>	<a href="#">Kirguistán</a>	
 <a href="#">Marruecos</a>	<a href="#">Granada</a>	<a href="#">Laos</a>	
 <a href="#">Mauricio</a>	<a href="#">Guatemala</a>	<a href="#">Líbano</a>	
 <a href="#">Namibia</a>	<a href="#">Guyana</a>	<a href="#">Macao</a>	
 <a href="#">Níger</a>	<a href="#">Haití</a>	<a href="#">Malasia</a>	
 <a href="#">Nigeria</a>	<a href="#">Honduras</a>	<a href="#">Mongolia</a>	
 <a href="#">Ruanda</a>	<a href="#">Islas Vírgenes</a>	<a href="#">Myanmar</a>	
 <a href="#">Senegal</a>	<a href="#">Estadounidenses</a>	<a href="#">Nepal</a>	
 <a href="#">Seychelles</a>	<a href="#">Jamaica</a>	<a href="#">Omán</a>	
 <a href="#">Sierra Leona</a>	<a href="#">México</a>	<a href="#">Pakistán</a>	
 <a href="#">Sudáfrica</a>	<a href="#">Nicaragua</a>	<a href="#">Qatar</a>	
 <a href="#">Sudán</a>	<a href="#">Panamá</a>	<a href="#">Singapur</a>	
 <a href="#">Togo</a>	<a href="#">Paraguay</a>	<a href="#">Sri Lanka</a>	
 <a href="#">Túnez</a>	<a href="#">Perú</a>	<a href="#">Siria</a>	
<a href="#">Uganda</a>	<a href="#">Puerto Rico</a>	<a href="#">Tailandia</a>	
<a href="#">Zambia</a>	<a href="#">San Cristóbal y Nieves</a>	<a href="#">China</a>	
<a href="#">Zimbabwe</a>	<a href="#">San Vicente y las Granadinas</a>	<a href="#">Taipei</a>	
	<a href="#">Santa Lucía</a>	<a href="#">Timor</a>	
	<a href="#">Surinam</a>		
	<a href="#">Trinidad y Tobago</a>		

	<a href="#">Uruguay</a> <a href="#">Venezuela</a>	<a href="#">Oriental</a> <a href="#">Turkmenistán</a> <a href="#">Uzbekistán</a> <a href="#">Vietnam</a> <a href="#">Yemen</a>		
--	--	--	--	--

Campeonatos mundiales de ciclismo (2000-2008). Países latinoamericanos que han obtenido alguna medalla.

Campeonatos Mundiales de Pista.

NOMBRE	MEDALLA	PAIS	EVENTO
Juan Esteban Curuchet y Edgardo Simón	Bronce	Argentina	Madison
2001			
Juan E Curuchet	Bronce	Argentina	Carrera por Puntos
Juan E Curuchet y Gabriel Olivedo	Bronce	Argentina México	Madison
Belén Guerrero	Bronce	México	Carreras por Puntos
Nancy Contreras Reyes	Oro	México	500m-contrarreloj individual
2002			
Juan E Curuchet	Bronce	Argentina	Carrera por puntos
Juan E Curuchet y Edgardo Simón	Bronce	Argentina	Madison
Nancy Contreras Reyes	Plata	México	500m-contrarreloj individual
2003			
Barry Forder	Bronce	Barbados	Keirin
Juan E Curuchet y Walter Fdez. Pérez	Bronce	Argentina	Madison
Nancy Contreras Reyes	Bronce	México	Velocidad Individual
Nancy Contreras Reyes	Plata	México	500m-contrarreloj individual
Yoanka Gonzáles	Bronce	Cuba	Carrera por Puntos
2004			
Milton Wynonts	Plata	Uruguay	Carrera por Puntos
Juan E Curuchet	Bronce	Argentina	Carrera por Puntos
Walter Fdez. Pérez	Bronce	Argentina	Scracht

Belén Guerrero	Bronce	México	Carrera por Puntos
Yoanka González	Oro	Cuba	Scracht
Juan E Curuchet y Walter Fdez. Pérez	Oro	Argentina	Madison
2005			
Walter Fernández Pérez	Plata	Argentina	Omnium
Lisandra Guerra Rodríguez	Plata	Cuba	500m-contrarreloj individual
Yumari González	Oro	Cuba	Scracht
2006			
Ángel Dario Colla	Plata	Argentina	Scracht
Juan E Curuchet y Walter Fdez. Pérez	Bronce	Argentina	Madison
Lisandra Guerra Rodríguez	Bronce	Cuba	500m-contrarreloj individual
Maria Luisa Calle	Oro	Colombia	Scracht
2007			
Walter Fernández Pérez	Plata	Argentina	
Lisandra Guerra Rodríguez	Plata	Cuba	500m-contrarreloj individual
Yumari González	Oro	Cuba	Scracht
Maria Luisa Calle	Plata	Colombia	Scracht
2008			
Lisandra Guerra Rodríguez	Oro	Cuba	500m-contrarreloj individual
Yumari González	Plata	Cuba	Scracht