

Influencia de los factores genéticos y ambientales en la selección de talentos

Influence of the genetics and environmental factors in the talent selection



MSc. Samuel Villamarín Menza ^{1*}, Dr.C. Bergelino Zaldivar Pérez ² <http://opn.to/a/cUxtC>

¹Universidad del Atlántico, Colombia

²Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo", La Habana, Cuba

RESUMEN: Talento en el deporte es considerada una persona con capacidades y habilidades por encima de la media de la población, con características que lo destacan entre los de su edad por el desempeño físico. Se revisó la cuestión del origen del talento, lo que llevó a formular el problema ¿Qué determina el talento deportivo, la herencia, el ambiente o ambos factores? El objetivo de la investigación fue hallar la respuesta en la literatura para facilitar los procesos de selección de talentos. Se revisaron libros, artículos e investigaciones sobre el tema. Se buscó en bibliotecas y bases de datos, tanto en idioma español como en inglés. Después de la codificación del genoma humano en 2001, los científicos estudiaron la relación entre los genes y el ambiente y descubrieron que algunos genes intervienen en el desempeño físico. Otras investigaciones han establecido que el trabajo arduo y continuo también permite lograr un alto desempeño si se realiza deliberadamente por lo menos durante una década. Muchos investigadores y entrenadores han demostrado con resultados deportivos que se requiere una mezcla de genética y ambiente para lograr el rendimiento deseado. Las nuevas teorías y métodos en la selección y preparación de los jóvenes deportistas están llevando el deporte de rendimiento a otro nivel.

Palabras clave: selección de talentos, factores genéticos y ambientales.

ABSTRACT: Talent in the sport is a person with capacities and abilities above the average population, with characteristics that stand out between those of his age for physical performance. The question of the origin of talent was reviewed, which led to the problem of What determines the sporting talent, the inheritance, the environment or both? The objective was to find the answer in the literature to facilitate the selection of talents. Books, articles and research on the subject were reviewed. It was searched in libraries and databases, both in Spanish and in English. After the encoding of the human genome in 2001, scientists studied the relationship between genes and the environment and discovered that some genes intervene in physical performance. Other research has established that hard and continuous work also allows for high performance if it is deliberately working for at least a decade. Many researchers and coaches have shown with sporty results that a mixture of genetics and environment is required to achieve the desired performance. The new theories and methods in the selection and preparation of young athletes is taking the sport of performance to another level.

Key words: talent selection, genetic and environmental factors.

INTRODUCCIÓN

Una de las necesidades principales de un sistema deportivo es encontrar los sujetos con determinadas aptitudes y actitudes que les permitan llegar al deporte de rendimiento con menores costos económicos y de tiempo. Según [Schiffer \(2008\)](#), la selección de

talentos requiere indicadores antropométricos, rendimiento, habilidad específica en un deporte y la tasa de crecimiento de los indicadores del test. La selección puede durar entre 4-5 años y el entrenamiento sistemático, iniciar hacia los 10 años. Para [García J., Campos J., Lizaar P., y Abella, C. \(2003\)](#), en el mundo se utilizan

*Autor para correspondencia: Samuel Villamarín Menza. E-mail: savime2000@yahoo.com

Recibido: 12/11/2019

Aceptado: 19/01/2020

tres sistemas de selección de talentos: la selección natural, la selección científica y la inversión en talentos confirmados. Según [Suslov \(2008\)](#), algunos países tratan de mantener su nivel deportivo nacionalizando talentos probados de otros países, en particular de África y el Caribe. Para [Ijzerman J., Damen, T., Koens, G. y Collée, T \(2008\)](#), la selección de jóvenes talentos se puede realizar por métodos científicos, aunque muchos entrenadores utilizan el ranking de las competencias para seleccionar los atletas. Según [Torres \(1998\)](#), los procesos científicos van filtrando hasta seleccionar los sujetos superdotados.

Para [Cobley, Schorer y Baker \(2012\)](#), la selección de deportistas se desarrolla en dos etapas: la identificación del talento que describe el proceso de reconocimiento y la selección de jugadores que muestran potencial para sobresalir en la competencia; y el desarrollo de talento en el deporte que se refiere a la provisión de los entornos más apropiados para que los atletas aceleren su aprendizaje y rendimiento. [Williams A., Ford, P., Hodges, N. y Ward, P. \(2018\)](#), se preguntan ¿podemos predecir el talento deportivo? Y responden que la clave es identificar una prueba o batería de pruebas que prediga a los niños con más probabilidades de tener éxito en un deporte. Las mediciones a menudo son exitosas, pero la utilidad predictiva de tales medidas sigue sin demostrarse.

Es preciso abordar el concepto de talento. Según [Osejos y De la Paz \(2017\)](#), el origen de la palabra talento se remonta a Grecia donde llamaban tálanton al platillo de la balanza donde pesaban metales preciosos, luego se llamó así a monedas que circulaban por el mundo helénico y cuando llegó a Roma adquirió el significado de tesoro. En castellano hacia el 1155 toma significado de inteligencia; más adelante talentum en latín, está vinculada a aptitud o inteligencia; aunque puede desarrollarse con la práctica. [García J., Campos J., Lizaur, P., y Abella, C \(2003\)](#), indican que en la literatura anglosajona existen los términos gifted o superdotado para quien sobresale en

actividades intelectuales y talento o talento para aquellos que se destacan en actividades no académicas.

En el campo del deporte hay distintas definiciones de talento. Para [Volkov y Filin \(1988\)](#), las dotes se manifiestan en el desarrollo de las aptitudes motoras generales y especiales que determinan el éxito en un deporte. El conjunto de las cualidades físicas y psíquicas que componen las aptitudes no es igual en los deportistas, cada uno se caracteriza por diversos factores de éxito. Citan a Bulgákova, quien afirma que, si se quiere encontrar un joven de talla bien alta, quien integre el 1% de su categoría de edad y sexo, la probabilidad de encontrarlo es 1 de cada 100; si se quiere encontrar la persona con talla alta y rápido, la probabilidad es de 1/10.000; si la persona requiere un alto desarrollo en tres características la probabilidad de hallarlo entre los de su edad será de uno en un millón.

Según [Hahn \(1988\)](#), el talento deportivo es una aptitud acentuada, superando la media normal, que aún no está del todo desarrollada; es la disposición por encima de lo normal de realizar unos rendimientos elevados en el campo del deporte. Existen tres tipos: talento motor general, talento deportivo y talento específico para un deporte. Según [Añó \(1997\)](#), talento deportivo es una aptitud superior a la media en una determinada especialidad que posee un niño. Para [Matveev \(2001\)](#), el talento equivale a la predisposición individual que, junto con las necesidades e intereses personales constituyen las premisas para la selección deportiva.

Para [Tranckle \(2004\)](#), talento describe al niño en estado natural, en posesión de habilidades naturales no entrenadas y expresadas en aptitud o don, ubicando al niño en el 10% de los de su misma edad; y talento como producto final de un proceso de desarrollo, donde alcanza el dominio de habilidades, que coloca al niño en el 10% de los de su misma edad en un deporte. Para Ulbrich (citado por [Weineck, 2005](#)), cerca del 6% de la población, en la distribución normal, presenta valores sobre el promedio

en una característica, como un caso extremo. Joch (citado por Weineck), señala que los talentos múltiples (aptitud para más de un deporte) ocurren solo en el 3% de los casos en un grupo de los considerados talentos. Según [Hohmann, Lames y Letzeier \(2005\)](#), el diagnóstico de talento se limita a identificar los jóvenes cuyo rendimiento competitivo o características específicas están por encima de la media de la población. La pregunta es ¿cuán grande debe ser la separación mínima sobre la media? Citan a Ljach (1998), quien informó que la selección de talentos en Rusia utilizaba un criterio de dos veces la desviación estándar (el mejor 2,28%). Kovar (1981), promovió para la selección de talentos con rendimiento de al menos tres desviaciones estándar (el mejor 0,13%). Y Matsudo (1996), propuso cuatro desviaciones estándar por encima del nivel de grupo de edad (el mejor 0,0034%).

La selección de talentos en la juventud es una cuestión compleja. Para [Weineck \(2012\)](#), los niños crecen y cuando entran en la pubertad hay un cambio total de mentalidad, de fuerza física, de velocidad, etc. En los escolares, no se sabe si son indicadores estables, para ser un saltador de longitud, de altura, etc. En el sprint es casi imposible ganar sin talento, Carl Lewis tiene un 90% de fibras rápidas, pero solo a los 15 años una biopsia demostró que tiene esa composición. Las fibras rápidas y lentas son importantes, pero con 10 años no se ve nada. A los 14 años posee un 14% de fibras intermedias, en el proceso de maduración cambiará las fibras intermedias en fibras rápidas y con entrenamiento mejorará el rendimiento.

Según [Pila \(2015\)](#), una marca motriz sobresaliente, tiene como norma el percentil 90, que indica que el 10% de la población medida en cada capacidad, tiene la posibilidad de realizar la exigencia o superarla, o sea uno de cada 10, 10 de cada 100 y 100 mil en un millón; en la estatura la norma es el 97 percentil, o sea, que el 3% tiene la posibilidad de cumplirla. [Brito \(2015\)](#), al aplicar un grupo de seis pruebas (talla + cinco pruebas físicas) para seleccionar talentos en atletismo, halló que

solo menos del 3% de la población estudiada logra sobresalir en 3 y 4 pruebas.

Por lo anterior, un talento posee características que lo destacan por encima de los de su edad y se encuentran muy pocos casos en una población. Un talento descuella por una cualidad en el 1% de la población; pertenecer a este pequeño grupo no garantiza por sí solo el triunfo en un deporte. No se comparten las afirmaciones que expresan que el talento se encuentra entre el 6% o 10% de la población, pues de 1000 sujetos evaluados de una edad determinada, 100 podrían ser potenciales talentos, lo cual no corresponde con la realidad, no se encuentran tantos.

La publicación de [Epstein \(2014\)](#), revivió la vieja discusión acerca de si el talento deportivo nace para triunfar o es producto del entrenamiento y la determinación, más allá de los límites biológicos. Después de la codificación del genoma humano en el año 2001, los científicos estudiaron la relación entre los componentes genéticos y el ambiente competitivo, llevando la ciencia del deporte a otro nivel. La selección de talentos se puede estudiar desde tres enfoques: la influencia genética, la influencia del medio ambiente y la interacción entre genética y ambiente.

La discusión de si el talento nace o se hace en el transcurso de la vida, conlleva formular el siguiente problema ¿Qué determina el talento deportivo, la herencia, el ambiente o ambos factores? El objetivo del artículo es hallar la respuesta en la literatura y facilitar el abordaje de los procesos de selección de talentos.

DESARROLLO

Los factores genéticos

Para [Leiva \(2010\)](#), las primeras investigaciones sobre genética son de autores como Galton (1889), Person (1898), Ficher (1918), quienes estudiaron variables heredadas como la talla en familias nucleadas. Los hijos de padres altos son un poco más altos que sus progenitores; los hijos de padres de diferente estatura por lo general son más altos que los hijos de padres con

igual talla. Los hijos donde la madre es más alta que el padre son más altos, que los hijos de padre alto y madre baja. La correlación entre la talla de la madre y el hijo es mayor que con la del padre.

La información genética es un factor decisivo en el deporte, Pimienta y cols. (2011), citados por [Monzón \(2013\)](#), plantean que los factores genéticos interfieren en el rendimiento deportivo, puesto que la identificación de la predisposición genética de los deportistas de élite presenta un perfil genético favorable al deporte practicado. Dos genes codifican el músculo: el gen ACTN2, que se expresa en todas las fibras, y el gen ACTN3 que está restringido a las fibras tipo II, es decir, las rápidas (Caló & Vona, 2008). Según Oliván (2013), el polimorfismo de ACTN3 llamado (R577X), está presente aproximadamente en el 18 - 25% de la población y beneficia a los portadores que realizan tareas con mayor uso de la fuerza y la potencia muscular. Deportistas que requieren mayor potencia muscular y velocidad presentan con mayor frecuencia los genes de ACTN3 con genotipo RR y RX que la población general; mientras que los de resistencia presentan con mayor frecuencia los del genotipo XX (Lucía, 2006).

Para [Jacob Y., Spiteri, T., Hart, N., y Anderton R. \(2018\)](#), los genes de la enzima convertidora de angiotensina (ACE) y la alfa-actinina-3 (ACTN3) se relacionan con niveles de élite de rendimiento en los deportes de resistencia, fuerza y potencia; incluyendo carreras y natación de fondo, ciclismo de carretera, remo, esquí de fondo, triatlones, carreras de velocidad, voleibol, saltos y lanzamientos, halterofilia, hockey sobre hielo, lucha y patinaje artístico. La fibra muscular se evalúa midiendo la

carnosina, un metabolito que no es fácilmente influenciado por el medio ambiente, el entrenamiento o la dieta; las fibras de contracción rápida pueden tener el doble de carnosina muscular que las de contracción lenta. En los atletas, los niveles de carnosina muscular son un 30% más altos en velocistas y atletas de eventos cortos y un 20% más bajos en los atletas de eventos de resistencia, en comparación con el grupo de control.

El sistema nervioso determina el rendimiento. Para [Vrijens \(2006\)](#), las neuronas pequeñas permiten contracciones de larga duración y las grandes, contracciones explosivas. Las neuronas grandes tienen una velocidad de conducción superior y desarrollan cantidades grandes de impulsos hacia el músculo por unidad de tiempo, por ello se alcanza mayor fuerza máxima y se logra por las fibras de contracción rápida. La velocidad que desarrolla un músculo depende del número de fibras rápidas. (Ver [tabla 1](#))

El proceso de selección es complejo porque se realiza cuando influyen sobre el organismo las cargas de entrenamiento y los procesos de desarrollo biológico. Las diferencias individuales entre la edad cronológica y la edad biológica, agrega más factores y variables a considerar. Para [Bouchard \(1991\)](#), los factores genéticos indican con mayor seguridad las posibilidades atléticas de un niño: la relación entre las condiciones innatas del atleta y el rendimiento posterior será del 45%, mientras que el 55% restante será provisto por el entrenamiento, los factores sociales y psicológicos. Según [Astrand y Rodahl \(1992\)](#), no es sano agrupar los niños por edad cronológica, pues un madurador temprano

Tabla 1. Proporción de fibras musculares en esprinteres según el grado de rendimiento

Variable	Nivel A	Nivel B	Nivel C
Tiempo en 100 m (seg)	10,7	11,1	11,5
Edad (años)	24,4	22,5	22,1
Estatuta (cm)	180,0	184,0	183,0
Fibras rápidas (%)	66,2	62,0	50,4
Proporción de la superficie de las fibras rápidas y lentas (tipo II/tipo I)	1,22	1,15	0,96

Fuente: Mero y col., 1981; citado por [Vrijens 2006](#).

puede hacer que padres y entrenador sobrestimen su talento, luego los compañeros lo alcanzan demostrando que su éxito se debió a la maduración temprana. En el niño el código genético puede tener más impacto sobre los sistemas relacionados con el desempeño físico que el medio ambiente y el estilo de vida; pero un cambio en el estilo de vida puede modificar la edad biológica.

Según [Leiva \(2010\)](#), la talla depende casi enteramente del genotipo, por lo cual con gran exactitud la talla se puede predecir a partir de la talla de los padres. Cita a Nold (1963), quien estableció que la talla por encima de la de los padres se presenta en la medida que es más distante el lugar de nacimiento de los mismos; así en el caso de los hijos cuyos padres nacieron en el mismo lugar se encontró una talla de 171,5 cm; en el grupo de padres que nacieron separados por 10 km la talla fue de 172,1; para el grupo de padres que nacieron separados entre 11-20 km la talla fue de 172,6 cm; para los padres separados por 51-100 km la talla fue de 173,6 cm y cuando la separación de los padres fue por más de 100 km, se halló una talla de 174,1 cm. (Ver [tabla 2](#))

Para [Hawley y Burke \(2000\)](#), los requisitos fisiológicos mínimos para competir a gran nivel en pruebas de menos de 30 segundos son: alto desarrollo muscular, larga longitud de palanca en las extremidades, elevada proporción de fibras de contracción rápida, capacidad para reclutar fibras rápidas, tiempo de reacción rápida, capacidad para generar y mantener una elevada potencia o velocidad y una potencia aeróbica moderada. En ese sentido, [Ferro \(2001\)](#) halló que la influencia de los factores antropométricos en el rendimiento de la carrera se evidencia en

variables como la longitud del miembro inferior en la longitud de la zancada.

Según [Bulátova y Platónov \(2015\)](#), la actividad motora se encuentra determinada genéticamente. Una propiedad de los genes es su gran estabilidad entre una generación y otra, al igual que su capacidad de mutación, es decir, cambios hereditarios. La influencia hereditaria se observa en los parámetros morfológicos, más en las longitudes totales y menos en los volúmenes. En los parámetros funcionales como volumen sistólico, ventilación pulmonar máxima, nivel de VO_2 máx. y máxima deuda de oxígeno, hay una importante determinación genética.

Además de los factores genéticos es preciso observar los indicadores conservadores. Según [Volkov y Filin \(1988\)](#), la selección y orientación de los jóvenes atletas requiere de la medición de índices conservadores, que no se dejan influenciar fácilmente por el entrenamiento y el medioambiente, como la estatura y del tiempo de apoyo en la carrera. Para [Siris, Gaidarska y Rachev \(1988\)](#), en la selección de atletas velocistas, es característico un ritmo de movimientos que se distingue por un rápido tiempo de apoyo y por una relativamente larga fase de vuelo. Un estudio realizado por Blasévich con 2000 adolescentes varones sedentarios, mostró que en la carrera de velocidad máxima lograban el tiempo de apoyo en 150 - 160 milisegundos y los deportistas con categoría, en 110 - 130 milisegundos.

Respecto a la identificación de las capacidades, [Hawley y Burke \(2000\)](#), afirman que los científicos del deporte no saben todavía cómo predecir con precisión el rendimiento final de los deportistas ni el

Tabla 2. Influencia genética en algunos indicadores morfológicos.

Herencia (%)	Parámetros morfológicos
85 - 90	Talla, extremidades superiores e inferiores
80 - 85	Longitud del tronco, brazo, antebrazo, muslo y pierna
70 - 80	Peso, diámetros bicrestal y rodilla
60 - 70	Diámetro biacromial y muñeca
60 <	Perímetros brazo, antebrazo, muñeca, muslo y pierna

Fuente: (Shvaps V.B. y Jrutshv S.V. 1984, tomado de [Leiva 2010](#)).

techo genético, no saben predecir con exactitud cuánto puede mejorar la fuerza, velocidad y capacidad aeróbica de un deportista. Hay deportistas capaces de obtener altos resultados en pruebas de laboratorio, pero fracasan bajo la presión extrema de la competición.

Según [Pancorvo \(2002\)](#), en las áreas de velocidad y salto en el atletismo y en determinados deportes de conjunto predominan atletas de la raza negra o mestiza, en los que se manifiestan características antropométricas y funcionales como el porcentaje de fibras musculares rápidas, mientras en disciplinas como la natación predomina la raza blanca anglosajona. No es absoluto, pero ello está relacionado con la dotación genética necesaria para las exigencias bioenergéticas y morfológicas de estos deportes. Según [Vrijens \(2006\)](#), se acepta que la velocidad es una capacidad determinada por la genética y el desarrollo de las capacidades fisiológicas que la condicionan puede hacerse desde temprana edad. La velocidad y la frecuencia de movimiento se fomentan desde la infancia, los movimientos rápidos y los procesos nerviosos son dos factores que permiten que la velocidad mejore de los 6 a los 14 años.

Para [Platonov \(2001\)](#), la actividad motriz del hombre se debe a su genética y se observa con claridad en el deporte. Los genes determinan la síntesis de proteínas, dirigen las reacciones químicas del organismo y establecen sus rasgos. Para la selección y orientación deportiva es significativa la influencia de la constitución genética del deportista sobre la perspectiva de los logros. Es importante determinar los tipos morfofuncionales hereditarios, las diferentes características de la función motriz, la influencia del genotipo sobre la capacidad de preparación, etc. (Ver [tabla 3](#)).

Según [Brown \(2001\)](#), el atletismo tiene diferentes eventos y las indicaciones de talento varían para cada prueba. Los velocistas pueden tener características distintas, pero los que se destacan son los de raza negra, con más de 180 cm de estatura y poderosamente fuertes. Otro indicador temprano del talento de sprint es la potencia que permite una velocidad explosiva. Se evalúa con test de salto vertical; si una mujer en su adolescencia puede saltar 17 pulgadas o más, tiene una gran oportunidad de convertirse en velocista de élite, saltador largo o de altura. El estándar para medir el sprint y el potencial de salto en los hombres, es de 24 pulgadas. Para [Rius \(2014\)](#), la

Tabla 3. Índices morfofuncionales y motrices en el ser humano

Índices morfofuncionales principales hereditarios en el ser humano		Principales cualidades motrices hereditarias en el ser humano	
Índice	Herencia	Índice	Herencia
Longitud del cuerpo y de las extremidades	Alta	Tiempo de la respuesta motriz simple	Alta
Longitud del tronco, hombro y antebrazo	Alta	Tiempo de los movimientos simples	Considerable
Anchura de los hombros y la pelvis	Considerable	Fuerza máxima estática	Considerable
Circunferencia del cuello, hombro, antebrazo, muslo y pierna	Media	Fuerza máxima dinámica	Media
Masa corporal	Considerable	Fuerza - velocidad	Considerable
Relación de las fibras CR y CL en los músculos	Alta	Coordinación	Media
Productividad anaeróbica	Considerable	Flexibilidad	Considerable
Productividad aeróbica	Considerable	Resistencia muscular local	Considerable
		Resistencia muscular global	Alta

Fuente: [Platonov, 2001](#)

velocidad está condicionada por unos factores genéticos, como la antropometría, el tipo y calidad de fibra muscular y la capacidad de estimulación neuromuscular, y la mejora de la velocidad se logra incidiendo sobre entrenamiento óptimo de la fuerza, entrenamiento de los procesos metabólicos, aprendizaje motor de los gestos y desarrollo precoz de la rapidez.

Hace muchas décadas que el record para los 100 m no es establecido por atletas blancos. Según [Leiva \(2010\)](#), las últimas victorias fueron logradas por el alemán Armin Hari, en Roma, 1960 y el ruso Valery Borzov, en Múnich, 1972. La supremacía de la etnia afrodescendiente en las pruebas de velocidad es evidente en los resultados de los Juegos Olímpicos de Atlanta, Sídney, Atenas y Beijing; esto se ha mantenido en Londres 2012 y Rio 2016. Atletas como Donovan Beili y Usain Bolt con 9.58 seg. en 100 m y Michael Johnson y Usain Bolt en 200 m, lo atestiguan. Johnson, con 19.32 seg. en 200 m alcanzó 44 km/h, superado por Bolt con 19.19 segundos. La superioridad de los afrodescendientes está en la talla y la envergadura, más mesomorfos, forma trapezoide, cadera estrecha, amplios hombros, buen desarrollo muscular y fuerte estructura ósea. Los mejor dotados para la velocidad provienen de África occidental, de países como Camerún, Sierra Leona, Nigeria, Senegal y Zaire, los cuales dejaron descendencia en países como Jamaica, o Estados Unidos.

Según [Wells \(2000\)](#), la dotación genética determina en gran parte las características estructurales y fisiológicas de cada persona. Los rasgos específicos para destacar en un deporte se ponen de manifiesto en un perfil deportivo. Los científicos tratan de identificar las características y habilidades para rendir en los eventos y elegir los candidatos más probables para el rendimiento. Cita a Wilmore (1982), quien afirma que científicos soviéticos establecieron un completo perfil antropométrico, biomecánico, fisiológico y de rendimiento necesario para un velocista de categoría mundial. La búsqueda y examen de

atletas soviéticos llevó a la selección de un grupo que incluía a Valery Borzov, un saltador de longitud, quien después de meses de entrenamiento ganó la medalla de oro en los Juegos Olímpicos de 1972.

En Colombia y muchos países latinoamericanos conviven personas de diferentes etnias: blancos, afrodescendientes, indígenas y las mezclas que se derivan como mestizos y mulatos. Esta diversidad genética en el ADN los hace proclives para el éxito de diferentes deportes. En el atletismo de velocidad predominan los afrodescendientes, en países con velocistas de élite, como Jamaica, Cuba, Trinidad y Tobago o Estados Unidos ([Epstein, 2014](#)). En Colombia existen concentraciones de población afro sin mayor mezcla con otras etnias, lo que lleva a pensar que pueden existir personas con la genética necesaria para ser velocistas de élite, como los casos de Catherine Ibarguen en salto triple, campeona olímpica, Rio 2016; Bernardo Valoyes, en 200 m campeón centroamericano, Barranquilla 2018; Anthony Zambrano, en 400 m planos, campeón panamericano, Lima 2019 y medalla de plata en el mundial Doha 2019, con record suramericano sub 23, con 44,15 seg. (Ver [tabla 4](#))

Los factores ambientales

Otro punto de vista de gran relevancia es la influencia del medio ambiente y el entrenamiento en el desarrollo de las capacidades y habilidades para alcanzar altos desempeños en el deporte. Si el componente biológico es importante, lo es más la condición psicológica y ambiental. Para Vittori, entrenador de Pietro Menea (citado por [Weineck, 2012](#)), la motivación es el punto más importante de un talento, sin motivación ni trabajo no hay nada. Los talentos deben tener mentalidad y voluntad del esfuerzo, muchos no tienen esa fuerza increíble que necesita el atleta.

También se enfatiza en la capacidad de aprendizaje y asimilación de la carga de entrenamiento. Para [Blázquez \(1995\)](#), talento es aquella persona que por su capacidad de asimilación y rendimiento destaca en una

Tabla 4. Resultados promedio de la carrera en distancia corta de niños americanos por raza

Autores	Distancia	Clase	Edad	Hombres		Mujeres	
				Negros	Blancos	Negros	Blancos
Milne et al, 1976	30 yardas	1		5.5	5.6	5.7	6.0
				4.9	5.4	5.5	5.7
				5.8	6.4	6.3	6.6
Hutinger, 1959	35 yardas	5		5.7	6.1	6.0	6.4
				5.6	5.8	5.7	6.1
Dinucci, Shows, 1977	50 yardas		6 - 8			10.6	10.7
Renaier, 1972	50 yardas		11			8.5	9.0
Nance, 1970	50 yardas	7 - 8				7.6	8.2
Paradis, 1967	50 yardas		13	6.9	7.2		

Fuente: Malina R.M. y [Bouchard, 1991](#). (Tomado de [Leiva, 2010](#)).

especialidad deportiva determinada. El talento depende de la capacidad individual, de las motivaciones del sujeto y del medio social, expresión de interacción de estas condiciones. El talento tiene que ser no solo descubierto sino también estimulado y formado.

Según [Leiva \(2010\)](#), investigaciones sobre el desarrollo de habilidades respaldan la relación entre entrenamiento, práctica y adquisición de destrezas deportivas. Una de ellas es la regla de los 10 años de Simon y Chase, en 1973 y la Ley exponencial de la práctica de Newell y Rosenbloom, en 1981. Se requiere un mínimo de 10 años de compromiso con altos niveles de entrenamiento para alcanzar el nivel de experto. Esta regla ha sido respaldada por los resultados observados en música ([Ericsson et al., 1993](#); [Hayes, 1981](#); [Sosniak, 1985](#)), matemáticas ([Gustin, 1985](#)), natación ([Kalinowski, 1985](#)), carreras de fondo ([Wallingford, 1975](#)) y tenis ([Monsaas, 1985](#)), entre otras. Los expertos acumulan más horas de entrenamiento que los no expertos ([Helsen et al., 1998](#); [Starkes et al., 1996](#); [Hodge y Deakin, 1998](#)).

Al respecto [Ericsson \(2015\)](#), considerado el padre de la teoría de la práctica deliberada o de las 10.000 horas, afirma que si alguien desea llegar a ser mejor en algo puede hacerlo, a través de la práctica deliberada. El objetivo no es solo alcanzar el potencial, sino crearlo, hacer cosas que antes no eran posibles, es preciso desafiar la homeostasis, salir de la zona de confort y forzar la mente y

el cuerpo a adaptarse, así el aprendizaje deja de ser una manera de cumplir con el destino genético y se convierte en el modo de tomar control de la vida.

Según [Ericsson \(2003\)](#), la práctica deliberada es cuando la persona inicia una práctica (diseñada por maestros) con el objetivo de mejorar algún aspecto del desempeño. Si las capacidades básicas, las características fisiológicas y el rendimiento pueden modificarse a través del entrenamiento extendido, no se puede concluir que alguna característica se determina de manera innata porque es fisiológica. ¿Es incluso posible que el desarrollo del rendimiento deportivo de élite pueda explicarse completamente como el resultado de un entrenamiento extenso? El nivel de desempeño de los futuros expertos continúa mejorando durante 20, 30 o 40 años, mucho después de haber alcanzado la madurez física hacia los 18 años. En ciertos dominios, incluso los más talentosos no pueden alcanzar un nivel internacional en menos de una década de experiencia y preparación intensa.

Según [Romero y Güemez \(1987\)](#), la carrera de 100 m ha sido considerada como una prueba para atletas dotados de cualidades innatas para la rapidez, pero ahora se sabe que es una prueba técnica accesible a todo atleta con cualidades físicas y morfología normal; la perseverancia y el trabajo reemplazan a menudo las cualidades naturales y de esta manera los records de velocidad son logrados por atletas que

poseen al menos 6 - 10 años de preparación y no, por principiantes.

Para Baur 1993, (citado por [Lorenzo, 2014](#)), no se debe olvidar el importante papel desarrollado por el entorno y las condiciones ambientales que rodean al sujeto talentoso. El concepto de talento como un individuo dotado de características particulares debe abarcar la interacción persona - ambiente; un talento se desarrolla dentro de un proceso y está estimulado por las condiciones ambientales con el fin de perfeccionar sus características de personalidad. Para [Durand-Busch y Salmela \(1996\)](#), el concepto de talento no puede referirse solo a las aptitudes que determinan el rendimiento del deportista, sino que debe ser sustituido por el de sujeto experto, entendido como alguien experimentado, que ha aprendido con la práctica, con la habilidad y disposición para rendir en la práctica de un deporte determinado.

Según [Villamarín \(2010\)](#), el problema de la selección y orientación de talentos no termina en la detección e identificación del talento en sí, sino que requiere de una serie de condiciones y recursos que faciliten su desarrollo y permitan el crecimiento de las capacidades y habilidades necesarias para llegar al alto rendimiento, entre otras, los centros de preparación deportiva, entrenadores calificados, alojamiento y alimentación para los jóvenes deportistas, facilidades de estudio y mejores condiciones para el entrenamiento y la competición.

Los factores genéticos y ambientales

También existen especialistas que se expresan en favor de los factores genéticos y ambientales para garantizar el éxito en el deporte. Al respecto [Volkov y Filin \(1988\)](#), afirman que un logro deportivo relevante es el resultado de una compleja interacción entre los factores hereditarios y las influencias del medio. Unos dan preferencia a los factores externos: trabajo, educación, entrenamiento; otros, a las aptitudes hereditarias. Reconocer la influencia del factor genético no implica minimizar el papel del ambiente. La información genética solo

puede desarrollarse si en cada periodo de edad hay una óptima relación con determinadas condiciones del medio. Para [Cruz \(1988\)](#), es conocido que el desarrollo individual del organismo está predeterminado por factores genéticos y determinado por factores ambientales, lo cual significa que el desarrollo está subordinado a la acción de dos programas: el biológico y el social. Además, es importante conocer la composición étnica de la población y las condiciones climáticas y geográficas de las distintas regiones.

Es tan importante el aporte de la genética como el aporte del ambiente. Según [Grosser, Starischka y Zimmermann \(1988\)](#), el entrenamiento en el terreno del alto rendimiento tan solo es útil cuando los deportistas disponen de altas condiciones genéticas (aptitud o disposiciones naturales) e influencias sociales positivas: familia, profesión, entrenador y lugares de entrenamiento. Zatsiorski y Sirguenko 1975, (en [Volkov y Filin, 1988](#)), determinaron la influencia de la herencia y el ambiente en el desarrollo de las cualidades motoras. Hallaron una considerable predisposición hereditaria en el periodo latente de la reacción motora, en la velocidad y la fuerza (salto de longitud parado y con impulso, carrera de 30 m), en la fuerza relativa y la frecuencia cardiaca máxima. El ambiente se manifestó en la fuerza absoluta de los músculos, la frecuencia de movimientos, la habilidad y el lanzamiento de peso.

El talento está compuesto por factores genéticos y ambientales. Para [Platonov \(1988\)](#), el talento no puede por sí solo, incluso si es muy grande, bastarse para obtener resultados de alto nivel; esto solo se logra por medio de un trabajo duro, en un contexto social favorable. Según [Zatsiorski \(1989\)](#), el talento deportivo se caracteriza por determinada combinación de las capacidades motoras y psicológicas, así como de las aptitudes anatómico-fisiológicas que crean en conjunto la posibilidad para el logro de altos resultados deportivos en un deporte. Según [Martin, Carl y Lehnertz \(2001\)](#), al describir las regularidades del desarrollo humano

hemos de tener en cuenta que las secuencias del desarrollo individual dependen tanto de la herencia genética como de la influencia del entorno.

Según [Bompa \(2005\)](#), la velocidad es importante para la mayoría de deportistas, deben correr, moverse, reaccionar o cambiar de dirección rápidamente. La velocidad viene en gran parte determinada genéticamente, en dependencia de las fibras musculares; a mayor porcentaje de fibras de contracción rápida, más rápida será la reacción y más potente la contracción muscular. Pero la velocidad también puede desarrollarse con el entrenamiento. Según Kozel 1996, (citado por [Tranckle, 2005](#)), el talento es un atributo complejo; su estructura está determinada genéticamente y sujeta a condiciones ambientales. La investigación continúa identificando características para el rendimiento de élite, pero el ojo del entrenador y su juicio de experto, es decisivo en el proceso de búsqueda y selección del talento.

Para [Leiva \(2010\)](#), las características de las personas como la constitución corporal, las capacidades físicas y las propiedades del sistema nervioso se encuentran determinadas genéticamente, en la expresión toman parte diferentes genes, y se dificulta saber cuál aporta mayor contribución a la formación de un determinado indicador, ¿la herencia o el medio? Estas manifestaciones pueden ser totales o parciales, por ello se debe considerar la herencia en la formación de las cualidades físicas, aun cuando el desarrollo de estas dependa del medio ambiente.

Los indicadores para la selección de talentos en el área de velocidad en atletismo, son, según [Romero \(2010\)](#), los resultados de los ejercicios que tienen elevada correlación con la disciplina, que para velocistas y saltadores son carrera de 30 m lanzados, de 60 m salida alta, salto de longitud desde el lugar, tiempo del periodo de apoyo, carrera de 300 m y salto vertical; los ritmos de desarrollo de las capacidades motoras; los ritmos de desarrollo de los resultados competitivos; los ritmos de asimilación de la carga; y la herencia, que incluye la talla e

índice córico, el pronóstico de crecimiento y la biopsia muscular para determinar tipo de fibras.

Según [Platónov y Bulátova \(2015\)](#), las capacidades de velocidad, en todas sus manifestaciones, se determinan por dos factores: la actividad neuromotora y la capacidad de la acción motriz. El primero está determinado genéticamente y se perfecciona muy poco, así el tiempo de reacción motora en personas no entrenadas oscila entre 0,2 y 0,3 s; con el entrenamiento el tiempo de reacción solo puede mejorarse 0,1 s. El segundo factor, se presta para el entrenamiento y representa la reserva principal para el desarrollo de las formas elementales de la rapidez.

Según [Jacob Y., Spiteri, T., Hart, N., y Anderton R. \(2018\)](#), en la identificación de talentos se puede usar la tecnología para examinar la composición genética e investigar si un genotipo en particular contribuye al rendimiento deportivo. Los genes ACE y ACTN3 han demostrado un gran potencial para predecir la destreza atlética en deportes tanto de resistencia como de fuerza y la potencia. Es poco probable que el talento atlético sea el resultado de una pequeña cantidad de variantes genéticas, más bien una combinación compleja de gran cantidad de genes expresados y de condiciones ambientales. La investigación determina si un genotipo en particular permite que los atletas se desempeñen mejor y reaccionen a ciertos estímulos de entrenamiento.

Para [Epstein \(2014\)](#), los datos apoyan con claridad que se trata de lo innato y de lo aprendido, evidenciado del béisbol al tenis. Por ejemplo, dos saltadores de altura, Holm quien llegara a ser campeón Olímpico en Atenas 2004 con 2.40 m. tras 20 años de entrenamiento con solo 1.80 m de estatura y Thomas, quien en menos de un año de entrenamiento logró 2.35 m y el campeonato del mundo de Osaka 2007. Los científicos intentan explicar la varianza en el rendimiento, si depende de los genes, de la práctica o algo más; aunque la práctica acumulada por 10.000 horas debería explicar

la mayor parte de toda la varianza, no es así, los estudios demuestran que la varianza explicada por la práctica es baja o moderada.

CONCLUSIONES

Existe evidencia científica que demuestra que algunos genes pueden ayudar en la identificación y selección de talentos para el deporte, para lo cual se puede emplear la tecnología. Además, los genes adecuados pueden llevar a la persona hasta el nivel de alto rendimiento.

Los factores medioambientales y el entrenamiento deportivo exigente y continuo durante aproximadamente una década puede llevar al desarrollo de las capacidades y habilidades hasta el alto rendimiento.

Muchos resultados de investigación y experiencias en la preparación de los deportistas demuestran que para llegar a la élite del deporte se requiere una combinación de factores genéticos y ambientales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Añó, V. (1997). Planificación y organización del entrenamiento juvenil. Madrid: Editorial Grymos.
- Astrand, P y K. Rodahl . (1992). Fisiología del trabajo físico. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Blázquez, D. (1995). La iniciación deportiva y el deporte escolar. Zaragoza: Editorial Inde.
- Bompa, T. (2005). Entrenamiento para jóvenes deportistas. Barcelona: Editorial Hispano Europea.
- Bouchard, C. (1991). Genetics and Olympic champions. Current status and anticipated development. Barcelona. En Actas del Congreso Olímpico Mundial de Ciencias del Deporte.
- Brito, T. (2015). Indicadores para la identificación de talentos en atletismo en la categoría 10 a 11 años en el Municipio de Birittiba Mirim, Brasil. Tesis de maestría (s/e). Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo". La Habana, Cuba.
- Brown, J. (2001). Sport talent. How to identify and develop outstanding athletes. Human Kinetics. Champaign.
- Bulátova, M., y Platónov, V. (2015). Selección, orientación, dirección y control en el sistema de preparación de los deportistas. Bogotá D.C: Universidad del Valle y Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.
- Cobley, S., J. Schorer y J. Baker. (2012). Identification and development of sport talent. In Talent identification and development in sport. International perspectives. New York: Routledge.
- Cruz, J. (1988). Cómo evaluar el desarrollo físico de los escolares colombianos. Escuela Nacional del Deporte. Santiago de Cali. Rev. Ciencia y Deporte. Vol. I, No. 2, dic. 1988.
- Durand-Bush, N. y Salmela, J. (1996). Nurture over Nature: A new twist to the development of expertise. Avante, 2, nº 2, p. 87-109.
- Epstein, D. (2014). El gen deportivo. Un atleta excelente ¿nace o se hace? Barcelona: Ediciones Urano.
- Ericsson, A. (2015). Número uno (Spanish Edition). Penguin Random House Grupo Editorial España. Edición de Kindle.
- Ericsson A. (2003). Development of elite performance and deliberate practice: An update from the perspective of the expert performance approach. En Expert performance in sports. Advances in research on sport expertise. Human Kinetics. Champaign.
- Ferro, A. (2001). La carrera de velocidad. Metodología de análisis biomecánico. Madrid: Editorial Librerías Deportivas Esteban Sanz.
- García J., Campos J., Lizaur P., y Abella, C. (2003) El talento deportivo. Madrid: Editorial Gymnos.
- Grosser, M., Starischka S. y Zimmermann E. (1988). Principios del entrenamiento deportivo. Teórica y práctica en todas las especializadas deportivas. Barcelona: Ediciones Martínez Roca S. A.
- Hahn, E. (1988). Entrenamiento con niños. Barcelona: Editorial Martínez Roca.

- Hawley, J. y L. Burke. (2000). Rendimiento deportivo máximo. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Hohmann, A., M. Lames y M. Letzeier (2005). Introducción a la ciencia del entrenamiento. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Ijzerman, J., Damen, T., Koens, G. y Collée, T. (2008). Mejora en la identificación de talentos y desarrollo en jóvenes corredores de distancia. *Nuevos Estudios en Atletismo*, Santa Fe: IAAF. 7:3;37-51, 2008.
- Jacob, Y., Spiteri, T., Hart, N., y Anderton R. (2018). The potential role of genetic markers in talent identification and athlete assessment in elite sport. *Sports (Basel)* 2018 Sep; 6(3): 88. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6162373/>
- Leiva, J. (2010). Selección y orientación de talentos deportivos. Armenia: Editorial Kinesis, programa editorial Universidad del Valle.
- Lorenzo, A. (2014). Hacia un nuevo enfoque del talento deportivo. *Research Gate*. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/265077312>
- Martin, D., Carl K., y Lehnertz K. (2001). Manual de metodología del entrenamiento deportivo. Barcelona. Editorial Paidotribo.
- Matveev, L.P. (2001). Teoría general del entrenamiento deportivo. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Monzón L. (2013). Factores condicionantes del desarrollo y la detección de talentos en baloncesto. Universidad Europea de Madrid. Tomado de: <file:///Factorescondicionantesdesarrolloyladeteccionalentosenbaloncesto.pdf>
- Osejos, E., y De la Paz, P. (2003). Iniciación deportiva y selección de talentos. Aproximación Teórica. Universidad Técnica del Norte Ecuador, La Habana, Cuba. *Revista Acción*, Vol 13, No 25, enero-junio2017.
- Pancorvo, A. (2002). Fisiología, Medicina del deporte y ciencias aplicadas al alto rendimiento y la salud. Universidad e Caxias Do Sul: EDUCS.
- Pila, H. (2015). Talentos deportivos: Detección, orientación y desarrollo. Santiago de Chile: Editor Jorge Maldonado. Universidad Miguel de Cervantes.
- Platonov, V. (1988). El entrenamiento deportivo, teoría y metodología. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Platonov, V. (2001). Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Platónov, V. y Bulátova M. (2015). Preparación física, técnico-táctica y psicológica en los deportistas. Bogotá D.C: Universidad del Valle y Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.
- Rius, J. (2014). Metodología y técnicas de atletismo. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Romero, E. (2010). Selección de posibles talentos deportivos. Multimedia. La Habana, Cuba: Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo".
- Romero, E. y Güemez, L. (1987). Metodología de la enseñanza de las carreras de distancias cortas y relevos. La Habana: Instituto Superior de Cultura Física "Manuel Fajardo".
- Schiffer J. (2008). Niños y adolescentes en el atletismo. *Nuevos estudios en atletismo*. Boletín técnico de la IAAF. No. 3, pp: 7-20.
- Siris, P., Gaidarska P, y Rachev K. (1988). Selección y pronóstico de las facultades en el atletismo. Moscú: Cultura física y deporte.
- Suslov, F. (2008). Problemas actuales en el desarrollo de jóvenes atletas. *Nuevos Estudios en Atletismo*, Santa Fe: IAAF. 7:3;21-27, 2008.
- Torres, J. (1998). La detección y selección científica. El modelo de laboratorio de los países del este. En, *La detección temprana de talentos deportivos*. Santisteban, J., Torre, E., Andriansse, J., Torres J., Ruiz, L., Lara, J., Blázquez M., Valenciano J. y Sánchez, M. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla La Mancha.

- Tranckle, P. (2004). Understanding giftedness and talent in sport. *The coach*, (21), pp 61 - 73.
- Tranckle, P. (2005). Exploring how gifts are discovered and why talents develop in sport. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy awarded by Brunel University. Department of Sport Sciences, Brunel University.
- Villamarín, S. (2010). Acerca de la selección de talentos en Colombia. *Revista Lúdica Pedagógica*. Vol. 2, No. 15. (enero - diciembre 2010). Págs.: 156 - 163.
- Volkov V. y Filin V. (1988). Selección deportiva. Moscú: Cultura física y deporte.
- Vrijens, J. (2006). Entrenamiento razonado del deportista. Barcelona: Editorial INDE.
- Weineck, J. (2005). Entrenamiento total. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Weineck, J. (2012). Descubrimiento de talentos y velocidad. Conferencia impartida en lugar no establecido (s/e).
- Wells, C.L. (2000). Mujeres, deporte y rendimiento. Perspectiva fisiológica. Volumen II. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Williams, A., Ford, P., Hodges, N. y Ward, P. (2018). Expertise in sport: Specificity, Plasticity, and Adaptability in High-Performance Athletes. En: *The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance*. New York: Cambridge University Press. Second Edition.
- Zatsiorski, V. (1989). Metrología deportiva. Moscú: Editorial Planeta.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no presentar conflicto de intereses

Contribución de los autores: Concepción de las ideas: Samuel Villamarín Menza, Obtención de los datos: Samuel Villamarín Menza, Elaboración del artículo: Samuel Villamarín Menza y Bergelino Zaldívar Pérez, Revisión crítica del documento: Bergelino Zaldívar Pérez.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)