



# Olimpia

FORMACIÓN INTEGRAL  
DEPORTIVA



# **Diplomado:** **EDUCACIÓN FÍSICA Y** **ESTRATEGIAS PARA EL** **ALTO RENDIMIENTO**

FORMACIÓN INTEGRAL  
DEPORTIVA

LIC. JULIO GUTIERREZ V.



# PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO.

# Olimpia

FORMACIÓN INTEGRAL  
DE CALIDAD

# SISTEMATIZACIÓN Y ESTADÍSTICA.

- 1. ANTECEDENTES Y METODOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA DE MANERA DIDÁCTICA.**
  - 2. FUNDAMENTOS DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO.**
  - 3. PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO.**
  - 4. SISTEMATIZACIÓN Y ESTADÍSTICA.**
- EVALUACIÓN**

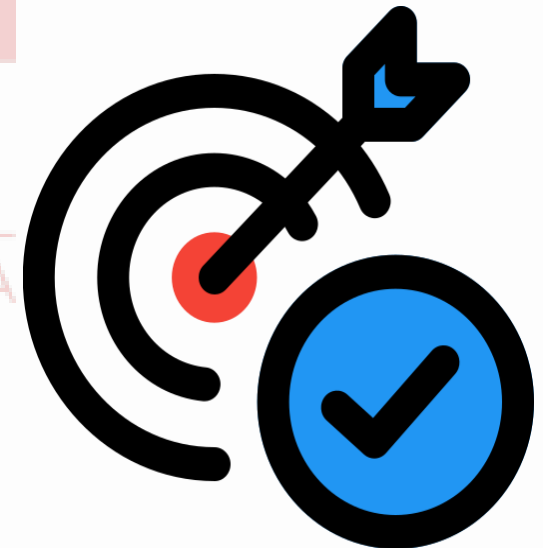
FORMACIÓN INTEGRAL  
DEPORTIVA

# PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

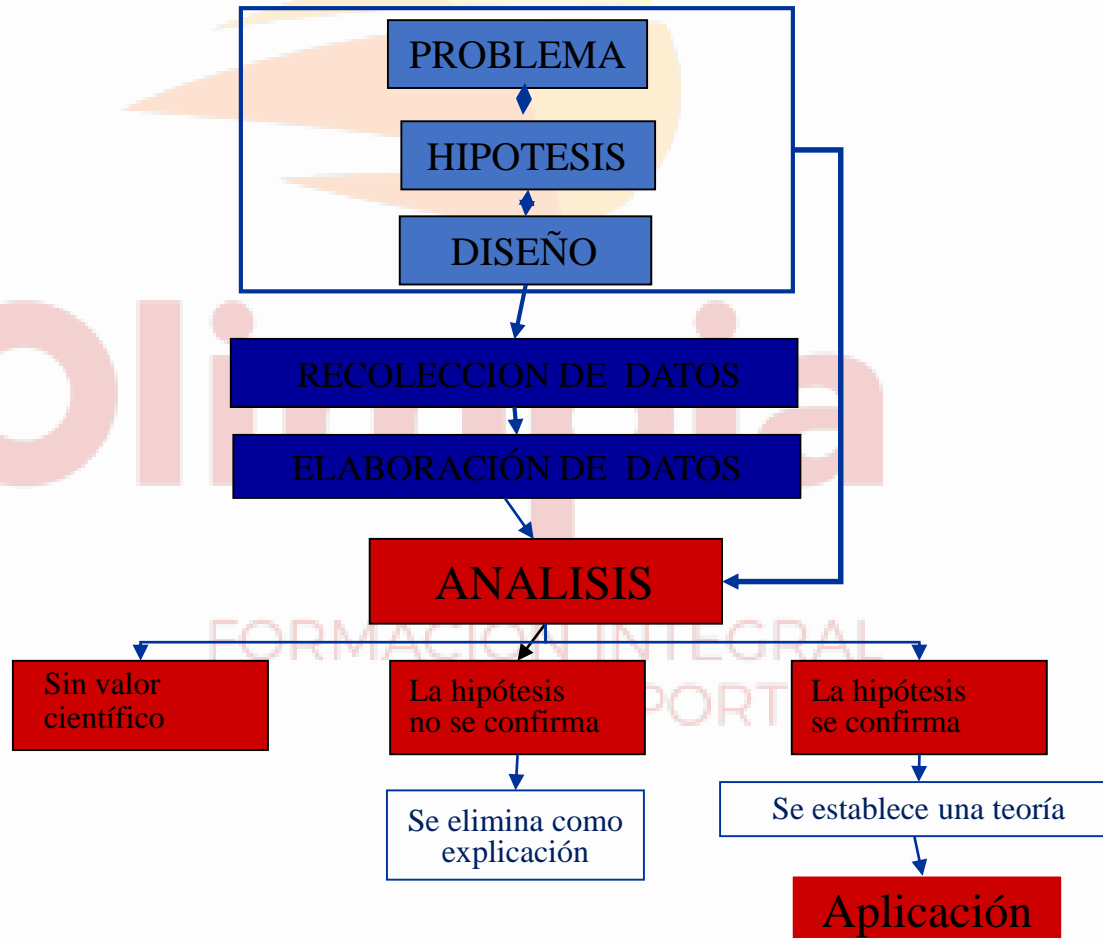
Conocer aspectos relacionados a la estadística y su aplicación en el deporte.

Olimpia

FORMACIÓN INTEGRAL  
DEPORTIVA



# El proceso de la investigación científica



Elaboración: Dr. Jorge Alarcón



# Definición de Estadística

La estadística es la ciencia de la **sistematización, recogida, ordenación y presentación de los datos** referentes a un fenómeno que presenta variabilidad o incertidumbre para su estudio metódico, con objeto de deducir las leyes que rigen esos fenómenos, y poder de esa forma hacer previsiones sobre los mismos, tomar **decisiones u obtener conclusiones.**



# Campos de la Estadística

## ***ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA O DEDUCTIVA***

Describe, analiza y representa un grupo de datos utilizando métodos numéricos y gráficos que resumen y presentan la información contenida en ellos. Se limita a la descripción de un conjunto de datos sin llegar a generalizar con respecto a un grupo mayor.

## ***ESTADÍSTICA INFERENCIAL O INDUCTIVA***

Apoyándose en el cálculo de probabilidades y a partir de datos muestrales, efectúa estimaciones, decisiones, predicciones u otras generalizaciones sobre un conjunto mayor de datos.




# Contribución de la Estadística Matemática a la preparación deportiva sostenible

FORMACIÓN INTEGRAL  
DEPORTIVA

Dra.C. Magda Mesa Anoceto

Dr.C. Rodolfo Vidaurreta Bueno

# Introducción




Evaluaciones y análisis de campeonatos mundiales, juegos olímpicos y competencias regionales han delineado la dirección que ha asumido el deporte de nuestros días. El futuro exitoso en este componente de la superestructura de la sociedad les pertenece por entero a aquellos atletas que tengan condiciones apropiadas para el deporte en cuestión, poseedores de una sobresaliente facultad para el rendimiento así como un dominio técnico táctico fruto de un proceso pedagógico concebido por muchos años.

Detrás de cada marca, de cada resultado importante se encuentra el trabajo paciente y esmerado de un colectivo que respeta y adopta las leyes y los principios más elementales del proceso de entrenamiento en el que la ciencia juega un papel definitorio.

El profesional del deporte de alto rendimiento, haciendo cumplir el enfoque medioambiental que promueve el principio rector de la preparación deportiva sostenible debe tener entonces en cuenta, qué efecto produce sobre la calidad de vida del hombre y qué hacer para garantizar el mantenimiento de la misma no solamente en los períodos culminantes del atleta, sino también que desde el mismo proceso de entrenamiento se prepare el retiro del mismo, sin secuelas que limiten su vida posterior al período activo. Para garantizar la sostenibilidad del deporte, también hay que apoyarse en los números.

La ciencia ha aportado concepciones y rasgos que ha redefinido el quehacer deportivo, ejemplos ilustradores de ello son los siguientes: el uso de sistemas automatizados en el aprendizaje de la técnica deportiva ha rediseñado los modelos explicativos profundizando en el proceso de obtención, control y retroalimentación de la información.

En este sentido la aportación de la Biomecánica resulta imprescindible operativizando lo que importa saber de la técnica: posiciones y trayectorias de segmentos corporales, tiempos, distancias, velocidades o aceleraciones, fuerza aplicada o sincronización de segmentos-cadenas cinéticas (Schmidt, 1999), se han creado herramientas de trabajo avanzadas que permiten crear espacios (llamados virtuales) basados en situaciones reales digitalizadas para diseñar situaciones técnico-tácticas mientras se registra la información de la respuesta (Oña Sicilia, 1994).



Oña Sicilia y Martínez Marín (1999: 32) han expresado que “en una interpretación actual y de futuro existen una serie de factores críticos que definen el nuevo tratamiento de la ciencia replanteando las posiciones tradicionales del entreno, el deportista y el colectivo de trabajo”.

FORMACIÓN INTEGRAL  
DEPORTIVA








Una reflexión en torno a lo expresado antes, nos lleva a considerar la necesidad de concebir un sistema de preparación del deportista con un alto nivel científico, a la altura de las exigencias contemporáneas y futuras, para conservar los resultados deportivos que hoy se tienen. Ello exige enfrentar el proceso de investigación con enfoques globales que se proyecten en busca de multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad.

En este proceso la utilización de modelos matemáticos se hace indispensable, en particular, los modelos estadísticos debido a la naturaleza aleatoria de las variables que intervienen en el mismo. La Estadística Matemática ofrece herramientas de trabajo que apoyan cada día más activamente el trabajo de perfeccionamiento y desarrollo de la preparación deportiva.

Este trabajo pretende develar la contribución que hace la Estadística a la científicidad del sistema de preparación del deportista.

## La contribución de la Estadística a la científicidad del sistema de preparación del deportista

se patentiza en aplicar modelos estadísticos que permitan, entre otros:

-  Obtener una información objetiva sobre la caracterización de los atletas en diferentes etapas de su preparación.
-  Obtener una información objetiva de la actuación de los atletas y del equipo frente a sus adversarios.
-  Más exactitud en el pronóstico del rendimiento deportivo.
-  Más eficiencia en la detección de talentos deportivos.
-  Un mayor rigor en el establecimiento de características modelo,
-  Hacer de los tests elaborados o adaptados por los entrenadores de acuerdo a la especificidad de su deporte verdaderos instrumentos de recogida de información confiable para el perfeccionamiento del control del estado de preparación de los atletas y garantizar a la vez la correcta validación y normalización de los mismos.
-  Utilizar nuevos sistemas metodológicos de preparación tras la comprobación estadística de su efectividad.



Si no se tiene en cuenta lo que aporta la utilización de modelos estadísticos a la solución de muchos problemas en el deporte, los resultados en la preparación deportiva están más sujetos a la casualidad y no a la causalidad.

Es importante apuntar que la actividad científica se desarrolla en el marco de diferentes paradigmas. Se concilian métodos propios de los enfoques cuantitativos con los propios de los enfoques cualitativos, lo que resulta válido para acceder de la mejor manera posible al conocimiento de la verdad. Por tanto, la Estadística es una herramienta de trabajo valiosa no solamente para la investigación cuantitativa, sino también para la investigación cualitativa la cual no está ausente en la esfera del deporte. No es incorrecta la aplicación de tratamientos estadísticos a diseños cualitativos.

El enfoque cualitativo, al ser integrador y holístico, no rechaza sino que integra el conocimiento proveniente de las investigaciones empíricas, es más, con frecuencia abundan diseños que combinan procedimientos estadísticos-formales y las técnicas cualitativas. (Lagardera Otero, 1997: 24)

Lo que se impone en todos los casos es que hay que saber utilizar la Estadística de acuerdo al modelo de investigación que se desarrolle.

Lo expuesto anteriormente, permite afirmar que la Estadística no debe ser ignorada por ningún investigador, aun cuando no haya necesidad de emplearla en toda su extensión. En la medida que se obtenga una mejor preparación en esta útil ciencia mayor aprovechamiento se hará de sus posibilidades.

El papel de la Estadística en la investigación es funcionar como una herramienta en el diseño de las investigaciones, en el análisis de datos, y en la extracción de las conclusiones a partir de esos análisis. (Ostle, 1984: 31)

A continuación se expone la importancia que le atribuimos al tratamiento estadístico en el proceso de investigación científica aplicada al deporte. Según nuestro criterio, la importancia que reviste un adecuado uso de la Estadística en el proceso investigativo se puede explicar a partir de la unidad dialéctica existente en la tríada selección muestral, selección y aplicación de técnicas estadísticas, e interpretación de resultados.

Si no se realiza una buena selección muestral, aunque se seleccionen y apliquen adecuadamente las técnicas estadísticas de acuerdo con los objetivos e hipótesis de trabajo de la investigación, la interpretación de los resultados no aporta un reflejo fiel de la realidad. La investigación pierde objetividad.

Si se realiza una buena selección muestral, pero se seleccionan y/o se aplican inadecuadamente las técnicas estadísticas, la interpretación de los resultados que se desprende del análisis cuantitativo nos conduce a conclusiones falsas.

Si se realiza una buena selección muestral, se seleccionan y aplican adecuadamente las técnicas estadísticas, pero el investigador no es capaz de hacer una lógica interpretación de sus resultados a partir de los números obtenidos, también estamos ante conclusiones erróneas.






Las conclusiones deben ser verdaderamente derivadas de la interpretación correcta de los datos recopilados y esa interpretación implica un análisis teórico de esos datos por parte del investigador. Deben basarse en los resultados objetivos obtenidos y ser susceptible de una interpretación similar por parte de otros investigadores que se encuentran ante esos mismos resultados.

Lo anterior nos permite comprender mejor por qué expresamos antes que la Estadística en la investigación tiene un carácter de sistema en el que sus componentes interactúan dialécticamente y se desarrollan en relación recíproca.

La interacción de los elementos de la tríada referida caracteriza cualitativamente el uso de la Estadística en la investigación científica y a su vez condiciona, en gran medida, la calidad del proceso investigativo que se desarrolla.

Cuando en el proceso investigativo se traducen los objetivos y se concretan las hipótesis de trabajo en términos estadísticos, se puede iniciar la selección de técnicas estadísticas para el procesamiento de datos. Esto se enfoca como un procedimiento que, si bien no se puede algoritmizar, al menos generalizar.

El investigador debe inicialmente responder las siguientes interrogantes:

-  ¿Cuál es el interés de la investigación?
-  ¿Cuántas variables se miden?
-  ¿Cuántos grupos se analizan?
-  ¿Cuántos momentos de medición se tienen?
-  ¿Qué niveles de medición se emplean? ¿Los datos provienen de una población normal o aproximadamente normal?

La respuesta a la primera pregunta ubica al investigador, esencialmente, en un conjunto de técnicas estadísticas que le permiten describir, comparar, relacionar variables en estudio y validar tests que se han elaborado o se han adaptado por los investigadores del deporte.

Una amplia revisión bibliográfica realizada sobre el control del entrenamiento deportivo, encuestas aplicadas a preparadores, y entrevistas a funcionarios de los deportes permitieron transferir del lenguaje de control del entrenamiento deportivo al lenguaje de la Estadística Matemática lo que es un objeto común y así se hizo posible la selección de modelos estadísticos que responden a tareas muy específicas en el proceso investigativo.

## Estos modelos son los siguientes

**Modelos estadísticos para el análisis de los tests que se aplican como forma principal de control:** permiten hacer una caracterización del deportista en las diferentes etapas de su preparación, comparar los resultados de los tests que se aplican en momentos diferentes durante el proceso de preparación del deportista y así, determinar la significación de los cambios que se producen.

Se incluyen, entre otros:

- ❖ Medidas de tendencia central y de dispersión.
- ❖ Transformación de los resultados de los atletas en los diferentes tests en puntuaciones típicas, típicas normalizadas o percentiles.
- ❖ Técnicas estadísticas del conjunto de dócimas para estudios longitudinales, incluye dócimas paramétricas y no paramétricas.



**Modelos estadísticos para la comparación de los resultados de competencias preparatorias y fundamentales de los atletas con sus adversarios:** permiten valorar la actuación del atleta y del equipo frente a sus contrarios.

Se incluyen, entre otros:

- ❖ Técnicas estadísticas del conjunto de dócimas paramétricas y no paramétricas para estudios transversales.

**Modelos estadísticos para el pronóstico del rendimiento deportivo:** brindan la posibilidad de descubrir la estructura factorial del rendimiento deportivo y reducir varios criterios de rendimiento a uno que resuma la información que aportan todos los considerados. Asimismo, reduce un número grande de indicadores de rendimiento a unos pocos, los más importantes, y se obtienen modelos matemáticos que permiten hacer pronósticos en las diferentes etapas de la preparación del deportista.

FORMACIÓN INTEGRAL  
DEPORTIVA




- ❑ Juega un role importante el análisis de correlación y regresión clásica así como, el análisis factorial.

## Modelos estadísticos para la validación de tests:

la praxis deportiva ha demostrado que ante la necesidad de encontrar un instrumento adecuado para el control de la preparación de los atletas, los entrenadores han decidido resolver la situación mediante la utilización de tests elaborados o adaptados por ellos de acuerdo con la especificidad de su deporte.

En tal caso hay que tener en cuenta los principales criterios de bondad: la validez y la confiabilidad. Estos criterios se determinan mediante la aplicación de diferentes modelos estadísticos.

Se incluyen, entre otros:

-  Medidas de asociación para probar la confiabilidad de las pruebas distinguiendo su estabilidad, concordancia y equivalencia, para probar la validez convergente y otros tipos de validez.
-  Distribuciones de frecuencias absolutas y relativas o el coeficiente de concordancia de Kendall en dependencia del dato que se registra para el procesamiento de los resultados de la aplicación del método de criterio de expertos para probar la validez de contenido.
-  Análisis de regresión para probar la validez predictiva.






En relación con la respuesta a la segunda pregunta de cuántas variables se miden implica la selección de una técnica estadística univariada o multivariada.

Las técnicas multivariadas permiten el análisis de las mediciones de varias variables aleatorias correlacionadas, para un número de individuos. Generalmente no es adecuado realizar una serie de análisis univariados para cada una de las variables, ya que en ellos se ignoran las correlaciones entre éstas y así se puede, en algunas ocasiones, falsear los resultados. Por otra parte, el análisis multivariado puede arrojar luz sobre relaciones, la independencia relativa de las características consideradas y dar información mas objetiva.

Las respuestas a la tercera y cuarta pregunta -número de grupos y momentos de medición- sugiere la necesidad o no de hacer comparaciones verticales o comparaciones horizontales. Las comparaciones verticales se pueden traducir como estudios de cortes transversales, tests de muestras independientes o comparaciones de primera vía y las comparaciones horizontales como estudios longitudinales, tests de antes-después, tests de muestras relacionadas o comparaciones de segunda vía.

La respuesta a la quinta pregunta sobre los niveles de medición y la procedencia de los datos sugiere la selección de una técnica estadística paramétrica o no paramétrica.

Atendiendo a lo expresado antes, para decidir qué tests utilizar se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

-  El objetivo de la investigación
-  La cantidad de variables en estudio
-  La orientación vertical u horizontal de la comparación.
-  El número de grupos y/o de momentos.
-  El nivel de medición de la variable y su distribución.

El conocimiento de los objetivos generales de cada test específico permite completar la selección. El conocimiento detallado de sus requisitos, su fundamento y los análisis complementarios asociados son elementos que permiten sacar el máximo provecho de cada test durante su aplicación.

Es difícil concebir un adecuado control, con científicidad, y una dirección totalmente efectiva del proceso de preparación del deportista sin la utilización de la Estadística Matemática, como también es difícil utilizar la Estadística sin utilizar la computación para el procesamiento de datos.






El desarrollo científico técnico conduce al procesamiento automatizado. La elección de un software para el procesamiento estadístico de las mediciones depende de las necesidades de cada usuario siempre, teniendo en cuenta que la elección debe ser un software de reconocido rigor científico que garantice la confiabilidad de los resultados. Los conocimientos y habilidades que se adquieren para la selección de técnicas estadísticas adecuadas en el procesamiento de los datos de la investigación científica y la interpretación de las salidas automatizadas de resultados al aplicar tales técnicas son valederos con independencia del sistema computarizado que se utilice.

Es recomendable el uso del SPSS porque es uno de los paquetes estadísticos más conocidos en España y difundido en países de Latinoamérica.

El control exige medición, pero no es suficiente medir, hay que conocer qué medir, cómo medir y además saber procesar esas mediciones.

# Conclusiones

-  • Un control científico del proceso de entrenamiento deportivo exige el uso adecuado de modelos estadísticos matemáticos.
-  • Los métodos estadísticos matemáticos además de facilitar la recogida y organización de los datos en el desarrollo del entrenamiento deportivo posibilitan conocer si se han cumplido o no los objetivos trazados, retroalimenta al entrenador y este decide sobre la estrategia a seguir con sus atletas, siempre tratando de alcanzar elevados rendimientos deportivos, pero sin comprometer la calidad de vida del atleta.
-  • La delimitación de cuáles modelos estadísticos ayudan a la solución de problemas concretos del control del entrenamiento deportivo orienta a los entrenadores en la utilización de los mismos como instrumentos de trabajo en su labor profesional.

## Bibliografía

- Campos Granell, José (1999). Criterios determinativos en el proceso de selección de talentos deportivos. Valencia. Universidad de Valencia.
- Del Villar, A. F. (1996). La credibilidad de la investigación cualitativa en la enseñanza de la Educación Física. En Conferencia Centro Internacional de Entrenamiento ARCONCON. Madrid. España.
- Lagardera Otero, Fernando (1997). Investigación social cualitativa aplicada al ámbito de las prácticas físico-deportivas. Conferencia, INEFC, Universitat de Lleida. II programa de doctorat.
- Mesa Anoceto, Magda (2001) Asesoría Estadística con enfoque procesual en la Investigación Científica aplicada al Deporte. Tesis de grado (Doctor en Ciencias de la Cultura Física) La Habana, ISCF “Manuel Fajardo”.
- Mesa, M. (2006) Asesoría Estadística En La Investigación Aplicada al deporte. Editorial José Martí. Ciudad de la Habana
- Mesa, M. y Folgueira, R. (2005). Visión interdisciplinar de la metodología de la investigación con la estadística para favorecer el accionar científico de los investigadores del deporte. Revista Cubana de Educación Superior. Volumen XXV N°3 2005 Páginas 62-69
- Oña Sicilia, Antonio y Martínez Marín, Manuel (1994). Factores críticos y tendencias de futuro en el aprendizaje de la técnica deportiva. Granada. Universidad de Granada.
- Oña Sicilia, Antonio (1994). Comportamiento motor. Bases psicológicas del movimiento humano. Granada. Universidad de Granada.
- Pascual Rodríguez, Rebeca (2006). Sistema de formación ambiental para los profesores de Educación Superior de la Cultura Física. Tesis de Grado (Doctor en Ciencias de la Cultura Física) La Habana, ISCF “Manuel Fajardo”.
- Santana Lugones, José Luís (2003) La Contextualización de la Dimensión Ambiental en el Proceso de Formación de los Profesionales del Eslabón de Base del Deporte de Alto Rendimiento. Tesis de Grado (Doctor en Ciencias de la Cultura Física) La Habana, ISCF “Manuel Fajardo”.
- Schmidt, A. (1999). Motor control and Learning. Illinois, Human Kinetics.
- Volkov, V.M. y Filin, V.P. (1988). Selección deportiva. Moscú. Vneshtorgizdat.
- Zatsiorsky, V.M. (1989). Metrología deportiva. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación.

# VIDEOS

- 1 <https://youtu.be/3vbNjqCPikQ>
- 2 <https://youtu.be/fhs98KltBx4>
- 3 <https://youtu.be/uFfW2P5G6IU>
- 4 [https://youtu.be/vnXg\\_c84xDo](https://youtu.be/vnXg_c84xDo)

FORMACIÓN INTEGRAL  
DEPORTIVA



  
**MUCHAS  
GRACIAS**

CIÓN INTEGRAL  
DEPORTIVA