

EL PROBLEMA CIENTIFICO EN EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

PROF. DR. EMERSON RAMIREZ FARTO

Ante todo una consideración sobre el momento actual de la ciencia en el deporte.

Al entrenamiento deportivo, cuya responsabilidad radica en dirigir el proceso de la preparación deportiva para los máximos rendimientos competitivos, se le ha asignado por las diferentes especialidades científicas innumerables definiciones. Todas ellas de una y otra forma nos han aproximado al concepto de entrenamiento deportivo.

Cuando analizamos esas diferentes definiciones, encontramos que a este proceso, que desde hace más de cincuenta años ha estado presente en el interés investigativo de las Ciencias, se le considera relacionado con muchos factores determinantes del mismo. La relación de todos estos factores determinantes del rendimiento, nos ha llevado por mucho tiempo a considerar que el entrenamiento es ante todo un sistema.

Igualmente, se nos han presentado muchos sistemas de entrenamiento deportivo, teniendo en la mayoría de común los siguientes factores integrantes del mismo:

- Relación deportista – entrenador.
- Contenidos de preparación (físicos, técnicos, tácticos, teóricos, psicológicos).
- Las Cargas de entrenamiento.
- Metodología del entrenamiento.
- Condiciones socio políticas ambientales.
- Necesidades materiales.
- Planificación del proceso.
- Control del proceso.

- Organización general del proceso (su estructura).

Todos estos factores, y muchos otros, se les han integrado en uno u otro sistema, con su lógica según sea el análisis que se le quiera realizar. A su vez, cada uno de estos factores constituyen un sistema de integración de componentes determinantes, llegando a ser el entrenamiento deportivo un supra sistema.

Al presentarnos diagramas, esquemas de los diferentes sistemas del entrenamiento, llegamos de inmediato a la representación gráfica de una serie de partes o componentes que integran el entrenamiento deportivo sin ver al entrenamiento como tal.

Lo anterior no significa que estemos en contra, ni mucho menos del carácter sistémico del entrenamiento, pero consideramos que ello nos ha llevado en el desarrollo de la ciencia a un error: analizar más cada componentes determinante del entrenamiento y no al propio entrenamiento. Tratemos de explicarlo mejor, aceptamos que el entrenamiento deportivo como sistema está integrado por una serie de factores inter relacionados que lo determinan, que esos factores nos definen el concepto en cuestión; pero resulta que no analizamos, o pocas veces la hacemos en la ciencia, a la sinergia del entrenamiento deportivo, significando que el todo (entrenamiento deportivo) es mucho más importantes que las partes (factores del entrenamiento). Hacía este camino deben dirigirse las investigaciones en el entrenamiento deportivo: empezar a analizar el proceso como un todo, evitando aislar las partes del mismo por un interés investigativo particular de una u otra ciencia, con un carácter Holístico.

El Deporte, es catalogado como el fenómeno social más relevante del presente siglo, fundamentalmente por los millones de seres humanos que siguen día tras día sus emocionantes manifestaciones, es por ello que la práctica sistemática de actividad física, bien sea institucionalizada o espontánea, se haya relacionado tanto con otras esferas de la vida social de la humanidad, es así que distinguimos la relación de: deporte arte; deporte espectáculo; deporte recreación; etc. Pero muy pocas veces se ha mencionado la relación del deporte con la ciencia.

Es incuestionable que una de las causas del desarrollo del deporte desde su nacimiento, como institución organizada (Inglaterra, siglo XIX), hasta nuestros días, tenga su razón en la influencia de las distintas especialidades científicas en los distintos deportes.

La relación ciencia deporte, ha posibilitado tanto el desarrollo del deporte por la aplicación de la ciencia, como el propio desarrollo de la ciencia utilizando al deporte.

Esta relación merece una consideración especial; lo que queremos llamar la atención es hacia: *la ciencia en el deporte y al propio desarrollo de las ciencias utilizando al deporte.*

La primera cuestión (la ciencia en el deporte), ha posibilitado que buena parte de los científicos del mundo hayan contribuido con sus investigaciones a enriquecer el conocimiento del entrenador en cuanto a los preceptos básicos del entrenamiento deportivo; la Teoría y Metodología por sí sola, como ciencia del deporte, no es capaz de resolver todos los problemas científicos de su propio objeto, es decir, el deporte y su interrelación con el hombre. Es por ello que necesita de otras disciplinas científicas que contribuyan a la solución de los problemas profesionales inherentes a su objeto de estudio. De toda la aplicación de la ciencia al deporte es que hoy día disponemos de un gran arsenal de conocimientos para dirigir el proceso de preparación deportiva en todos los niveles del desarrollo atlético. Los problemas científicos que hoy nos formulamos se deben precisamente al desarrollo alcanzado por la ciencia en el deporte. Por ejemplo, desde hace muchos años la carga de entrenamiento constituye uno de los aspectos cardinales a lo que los entrenadores prestan gran interés, sin embargo los problemas científicos de la carga de entrenamiento hoy día son muy diferentes y complejos de los que estudiaban los entrenadores a mediados del siglo XX.

Cada día, es mayor no-solo la participación de la ciencia en el deporte, sino también, mayor es la cantidad de científicos dedicados a este fenómeno social.

“A medida que los deportistas y los entrenadores continúen esforzándose en procura de niveles de rendimiento cada vez más elevados, el científico especializado en deporte deberá

ser capaz de ayudar al equipo, constituido por el entrenador y el deportista, a que se entrene no solamente con más ahínco sino también con más inteligencia”. (Jarver y Brown, 1993 (en w.w.w./chasque.apc.org/gamolnar/entrenamiento)).

Para G. Molnar, 1998, “la búsqueda del conocimiento es una aventura interminable que bordea con la incertidumbre. En el entrenamiento, debemos mantener una mente abierta. Uno de los más grandes errores es, a veces, estar absolutamente seguro de alguna cuestión técnica, porque la historia de las ciencias, al igual que la historia de los deportes, muestran una y otra vez, cómo teorías sacrosantas se derrumban ante una nueva evidencia adversa”.

La segunda cuestión (el deporte en la ciencia), ha posibilitado que el deporte haya enriquecido el caudal de conocimientos científicos de determinadas ciencias al vincular el objeto de estudio de esta a la actividad deportiva con el fin de obtener resultados en su propio objeto. Igualmente, ello ha posibilitado el surgimiento de ciencias tales como: la Fisiología del Ejercicio Físico; la Psicología Deportiva; la Pedagogía Deportiva; la Biomecánica; la Sociología Deportiva y otras tantas especialidades científicas que se han desarrollado gracias a los estudios realizados sobre las actividades deportivas.

Consideramos oportuno que iniciemos el presente libro con un tema muy definido en las ciencias pedagógicas y sobre todo en las ciencias exactas, pero poco conocido por nuestros entrenadores necesitados de teoría investigativa para poder realizar su actividad científica. En el presente capítulo la pretensión mayor es ejemplificar con argumentos teóricos el punto de partida de la actividad científica en el entrenamiento deportivo.

La investigación científica en el entrenamiento deportivo debe partir de la necesidad de determinar el **Problema Científico** que se va a estudiar.

Constituye un problema científico aquella interrogante que no tiene respuesta en el conocimiento científico anterior; es decir, que no es posible responderlo a partir de los conceptos y leyes con que el científico acostumbra a explicar lo que ocurre.

El problema científico es la situación inherente, propia del entrenamiento deportivo que determina una necesidad tanto del entrenador como de los científicos de las ciencias que investigan el proceso – el entrenamiento deportivo –, los cuales desarrollarán una actividad científica con el objetivo de transformar dicha situación inherente.

El problema científico tiene un carácter objetivo, pues existe en la realidad. Surge de la necesidad de encontrar soluciones en el campo de la ciencia y la aplicación en la práctica. Tiene una fundamentación en el conocimiento existente acumulado tanto por la práctica como por la ciencia en el de cursar del tiempo. El problema establece una relación entre el objeto (entrenamiento deportivo) y el sujeto (entrenadores, teóricos, etc.)

1.1 MÉTODOS, TÉCNICAS Y DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

Todo campo de estudio necesita la obtención y utilización de información precisa y clarificadora que permita el avance y que determine las líneas de futuras investigaciones. Las ciencias del desarrollo, como cualesquiera otras ciencias, utilizan determinadas metodologías y técnicas con el objeto de captar esa información deseada.

El entrenamiento deportivo precisa de instrumentos que detecten el cambio, siendo el *método experimental* el más adecuado ya que es el de mayor potencia explicativa a la hora de establecer relaciones de causalidad. Pero el estudio del cambio resulta a veces problemático por razones conceptuales (no existe unanimidad respecto a los atributos que definen el cambio) y razones metodológicas que provienen de las metas que interesa alcanzar a través de la investigación, todo lo cual puede desaconsejar el uso exclusivo del método experimental. Por todo esto, resulta conveniente disponer de otros métodos de investigación que complementen al experimental o lo sustituyan en aquellos casos en que la aplicación de éste es inviable.

A la hora de aplicar la investigación en el campo del entrenamiento deportivo, es importante la concreción de la manera o maneras en que se realiza dicha investigación y se puede sintetizar en los distintos modelos que se pueden aplicar, entendiendo por modelo las

reglas por donde se conduce la investigación y los criterios que se emplean para determinar el valor de los resultados" (Lawson, 1990).

Existen algunos métodos utilizados dentro del entrenamiento deportivo que no tienen rigor científico y que se aplicaban para la resolución de problemas (Helmstadter, 1970):

- *Tenacidad:* Dado en poblaciones sometidas férreamente a ciertas creencias sin soportes evidentes. Entre estos métodos se encuentran las supersticiones. Tenemos como ejemplo al nadador que por haber tenido buena actuación en dos competiciones en las que llevaba un tipo de bañador determinado, utiliza dicho bañador para las pruebas en que desea alcanzar buenos resultados.

- *Intuición:* La cual se ha considerado algunas veces como de sentido común o auto-evidencia, aunque en muchas ocasiones puede resultar falso.

- *Autoridad:* Cuando se da mucho valor a lo que aplican ciertas personas, sin tener en cuenta que muchas veces dicho método no es efectivo en su aplicación a la población que nosotros utilizamos. Como ejemplo, tenemos la aplicación a un equipo de bajo nivel, el tipo de entrenamiento que ha sido muy efectivo en la preparación de otro equipo de superior categoría.

- *Método racional:* Deriva del razonamiento entre los que se encuentra el silogismo clásico que muchas veces aplicamos y no es efectivo. Como ejemplo puede servir la de aquel entrenador que plantea el siguiente silogismo: El entrenamiento con pesas ha sido muy efectivo para mejorar el rendimiento de un equipo de fútbol, luego a mi equipo de fútbol le aplico el entrenamiento con pesas y mi equipo mejorará su rendimiento deportivo.

- *Método empírico:* Aunque denota experiencia y utilización de un conjunto de datos, es necesario determinar la forma en que se han obtenido ya que muchas de las veces pueden ser poco fiables.

Entre los métodos de resolución de problemas considerados científicos se tienen que dar una serie de pasos (Thomas & Nelson, 1996):

1. *Desarrollo del problema*: Definiéndolo y delimitándolo.
2. *Revisión de la bibliografía* relacionada con el tema, que nos permita percibir unos hechos. Por tanto, estos hechos son observados sobre la base de otros estudios científicos (Bunge, 1985).
3. *Formulación de hipótesis*: Esta no puede ser un valor calculado o un valor abstracto que no pueda ser observado. Se considera el resultado de la actividad mental del investigador como consecuencia del estudio de los datos fiables y contrastables revisados. Esta hipótesis debe ser planteada de forma clara y precisa para que no admita más de una sola interpretación. Igualmente debe poder permitir su resolución mediante la experimentación. Por lo general, las hipótesis se enmarcan en líneas de investigación concretas a las que suele pertenecer el propio investigador como consecuencia de amplias informaciones obtenidas de las revisiones bibliográficas sobre los temas que tienen como objetivo los aspectos de la línea de investigación. La línea de investigación continua mientras la hipótesis no esté confirmada claramente por los distintos estudios o investigaciones sobre ella. Igualmente, hay que considerar a la hipótesis como un medio para redescubrir o confirmar unos hechos.
4. *Metodología a seguir en la recopilación de datos*: En donde se definen las variables, se realiza el muestreo de objetivos, se diseña el trabajo de investigación y se preparan los procedimientos a seguir, junto con la temporalización. Su objetivo es contrastar la hipótesis para aceptarla como válida o rechazarla.
5. *Análisis e interpretación de los resultados obtenidos*. Uno de los recursos más utilizados como método para análisis e interpretación de los datos es la estadística, aunque teniendo en cuenta que sus resultados no confirman al 100% las hipótesis planteadas, puesto que pueden existir variables no controladas, que influyan en dichos datos.

6. *Conclusiones*. Forman el último paso de la investigación. Con ellas pretendemos explicar los fenómenos mediante el estudio e interpretación de los datos obtenidos, buscando su generalización y su posible aplicación.

Aunque se pueden dar otras formas alternativas de investigación científica, hay que tener en cuenta que existen distintos grados de conocimiento, tal como se puede ver en la teoría que plantea Martens (1987), que van desde aspectos nada científicos hasta los basados en características científicas: 1: Intuición; 2: Introspección; 3: Experiencia compartida; 4: Estudio de un caso sencillo; 5: Observación sistemática y 6: Método científico (Martens, 1987).

Dentro de la actividad deportiva, es necesario aplicar distintos métodos en función de las características de la propia actividad, puesto que para alcanzar un alto rendimiento deportivo, se debe de adaptar, como hemos dicho anteriormente, a las capacidades del deportista y a las necesidades del deporte, tanto a nivel fisiológico, como psicológico, considerando al sujeto como un elemento integral.

La investigación es una vía organizada para resolver problemas y la variedad de necesidades que se van a dar para la consecución de un buen rendimiento en las diferentes especialidades deportivas, hace que se utilicen distintos tipos de investigaciones para intentar alcanzar los objetivos buscados.

1.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Podemos hablar de cuatro tipos de investigaciones, desde el punto de vista de la actividad física y deportiva (Thomas y Nelson, 1996):

1.2.1. Investigación analítica: Implica el estudio en profundidad y la evaluación de información disponible en el intento de explicar el fenómeno en su complejidad. Hay diferentes tipos de investigación analítica:

1.2.1.1. Analítica Histórica: Se fundamenta en los datos conseguidos en casos ocurridos con anterioridad. El investigador elige la zona y principales fuentes de información relacionadas con el tema a investigar y analiza dicha información para entresacar lo auténtico y lo preciso en relación con su tema de investigación. Algunos investigadores han utilizado la investigación del pasado para predecir aspectos del futuro. Se analizan estudios realizados en años anteriores y se trata de utilizar sus resultados para poder predecir situaciones de rendimiento actual. Como por ejemplo, la observación de investigaciones anteriores en donde todos los deportistas que llegaron a las finales de una cierta especialidad deportiva, demostraron tener una capacidad de fuerza explosiva de sus piernas superior a los que no pasaron. En consecuencia desarrollando dicha capacidad por encima de los demás, se debería de alcanzar mejor resultado. Para hacer esta afirmación se deben de tener en cuenta una gran cantidad de aspectos.

1.2.1.2. Analítica filosófica: El investigador establece hipótesis, examinando y analizando hechos existentes y sintetiza la evidencia en un modelo teórico posible. La aproximación filosófica a la solución de problemas está muy influenciada por los aspectos culturales en donde se enmarca dicho problema. Por ello, los cambios sociales pueden modificar los resultados.

1.2.1.3. Analítica de revisiones: Este tipo de investigaciones se da actualmente en algunos temas en donde se trata de hacer una búsqueda amplia de artículos recientes en prensa y revistas científicas sobre el tema que queremos investigar y a partir de ello hacemos nuestro estudio. Existen en la actualidad distintas revistas específicas que nos aportan los resúmenes de un cierto tipo de temas extraídos de otras revistas o periódicos.

1.2.1.4. Meta-análisis: La revisión de la literatura es dificultada por la cantidad de artículos escritos que requiere a lo largo de numerosos estudios ser sintetizado para determinar las conclusiones que subyacen, los acuerdos o los desacuerdos. Esto es aún más complicado cuando utilizamos una recogida de datos de un número de sujetos por observación simple de dichos datos. Por ello, se propone una cantidad media llamada meta-análisis que nos servirá para analizar las conclusiones de numerosos estudios (Glass,

McGaw, & Smith, 1981). Se provee de fórmulas para transformar medias, desviaciones estándar y otros datos estadísticos que afectan a la magnitud y que nos permitan obtener unas medias para esas poblaciones que nos sirvan de grupo control y que aplicaremos a los grupos experimentales. Los pasos que se siguen en el meta-análisis son: 1) Identificación del problema, 2) Búsqueda en la literatura de medias específicas, 3) Revisión del tipo de estudios para incluirlos o excluirlos del trabajo, 4) Una cuidadosa revisión y evaluación para identificar y codificar las características importantes del estudio, 5) Calcular el efecto medido, 6) Aplicar las técnicas estadísticas apropiadas, y 7) Obtener resultados de la aplicación de estos pasos para realizar la publicación (Thomas & French, 1986).

Como ejemplo de este tipo de investigación, tenemos aquellos estudios que se han realizado con grandes poblaciones para determinar unas medias en unas características (como puede ser la aplicación del test de Cooper) que luego se utiliza para hacer una tabla aplicativa a poblaciones similares (Cooper, 1979), o aquellas tablas confeccionadas con este tipo de estudios que se emplean para evaluar las capacidades físicas en muchos entrenamientos (Bar-Garapon & Van Hoecke, 1984; Cazorla, 1984; Cazorla, Léger, & Marim, 1984; Szczesny, 1984).

Es un tipo de investigación que se aplica mucho en la actividad del entrenamiento deportivo (Fitzgerald, 1998; Latess, 1987; Looney, Feltz, & VanVleet, 1994; Payne & Morrow, 1993; Sparling, 1980).

1.2.2. Investigación descriptiva: Entre las cuales la que más destaca es el cuestionario aunque como veremos hay otras dentro de esta clasificación:

1.2.2.1. El cuestionario: La principal justificación de este tipo de investigación es la de obtener respuestas de personas de una determinada área geográfica. Ha recibido numerosas denominaciones como es la de muestreo, sondeo de masas, investigación por encuesta o encuestas de opinión pública. Normalmente se usan preguntas sobre prácticas, condiciones o datos demográficos. Algunos se utilizan para obtener datos de opinión o conocimiento. Dentro de este grupo de metodologías se encuentran la encuesta, la

entrevista y la conversación donde se aplican cuestionarios para obtener información sobre la opinión de las personas, los motivos de la conducta o los deseos, etc. Es decir, de todo aquello que no puede ser determinado con ayuda de los métodos instrumentales de investigación (Utkin, 1989).

Este tipo de investigación se realiza con grandes y pequeñas poblaciones escogidas, de donde se estudian muestras tomadas de las poblaciones grandes, con el objetivo de descubrir la frecuencia relativa, la distribución y las relaciones recíprocas entre las variables (Kerlinger, 1975). Tiende a separar en grupos a las muestras para detectar diferencias entre ellas, estudiando las motivaciones de una determinada acción y poniendo las bases para una predicción futura.

El objetivo de este tipo de estudios es determinar el estado en que se hallan aquellos aspectos analizados. Buscan una información que pueda caracterizar de una manera definida y precisa a la población y al universo (Fox, 1981). Estos estudios son útiles por la información que nos permiten obtener, aunque muchas veces dicha exploración nos puede llevar a bajos rendimientos de los sujetos que hicieron las encuestas y también a que su cooperación sea baja puesto que las respuestas son realizadas de manera voluntaria. Otras limitaciones de este tipo de estudios son la falta de precisión de los hallazgos por error de la muestra y la lenta y pesada metodología, junto con la particular selección del encuestado de entre la población.

Se suele decir, que el mejor entrenador es aquel que se apoya paralelamente en la experiencia propia, en los datos de la ciencia y en los conocimientos de otras personas (Utkin, 1989).

En el sistema de encuestas, se emplean distintas variantes, como puede ser la encuesta por grupo o individual, la encuesta directa o por correspondencia, la personal o la anónima, etc.

Generalmente, la encuesta consta de dos partes. Una primera de tipo demográfico que nos permite acotar la población que se encuentra dentro de dicho parámetro y una segunda principal, que se incluyen preguntas de distinto procedimiento como pueden ser:

- *Abiertas:* Como por ejemplo ¿En qué tipo de actividad deportiva te gustaría especializarte?
- *Cerradas:* Como por ejemplo ¿En qué tipo de actividad te gustaría especializarte?: - Atletismo, - Baloncesto, -Balonmano, - Voleibol,
- *Condicionales:* Como por ejemplo ¿Qué jugadores seleccionarías para la final en caso de clasificarse con el partido de hoy?
- *Directas:* Como por ejemplo ¿Cuál es el papel del entrenamiento de la velocidad-fuerza en los corredores de 400 mts?.
- *Indirectas:* Como por ejemplo ¿Cuál es su opinión acerca de la importancia de la formación de la resistencia y de las cualidades de velocidad-fuerza en el sistema de la preparación de los corredores de 400 metros?.

1.2.2.2. La intervención: Cuya técnica es similar al cuestionario aunque esta tiene ciertas ventajas sobre el cuestionario, ya que puede reformular cuestiones y plantear preguntas adicionales para hacer más válidas las respuestas. Suele hacerse mediante preguntas directas o por teléfono y sigue teniendo parte de los problemas de fiabilidad del cuestionario.

1.2.2.3. La normativa del reconocimiento, generalmente busca deducir rendimiento o conocimiento a partir de una larga muestra de una población y presenta los resultados a modo de normas. Entre este tipo de investigaciones tenemos las normas de la AAHPERD, en donde a los chicos y chicas de EEUU se les pasa una batería de preguntas relacionadas con la salud motora.

1.2.2.4. El estudio del sujeto, que se utiliza para obtener información detallada sobre un sujeto en concreto o una comunidad o institución. Solo nos da información sobre el

objeto de estudio. Este tipo de estudio se utiliza en la investigación cualitativa y por regla general, suele ser el primer paso en la construcción de diseños experimentales, aplicándose en aquellas características de estudio sobre los que se dispone de escasa información.

Este sistema ha ido adquiriendo más importancia en los últimos años y se caracteriza por el énfasis que se ponía en la observación sistemática, fundamentalmente en la metodología aplicada para el aprendizaje de técnicas y tácticas deportivas o en el campo de la Educación Física (Anderson, 1978).

1.2.2.5. El análisis del trabajo sirve para describir con detalle las varias obligaciones, procedimientos, responsabilidades, preparación, ventajas y desventajas de un trabajo en particular. Este tipo de análisis no ha sido apenas utilizado en el campo de la Actividad Física y el Deporte, aunque dentro de este ámbito, se ha centrado más en la Educación Física y en menor medida en el Entrenamiento Deportivo.

1.2.2.6. Estudios del desarrollo. Hay que tener en cuenta que en el estudio de poblaciones en fase de crecimiento, se da la interacción del aprendizaje o mejora del rendimiento con la maduración. Así, por ejemplo, la investigación puede dirigirse hacia la determinación de los efectos del crecimiento de un parámetro físico, como, por ejemplo, la capacidad aeróbica teniendo en cuenta los efectos de la maduración y se podría realizar mediante un estudio longitudinal del sujeto en cuestión, aunque existen problemas de tipo logístico.

1.2.2.7. Estudios correlacionales. Se utilizan para ver el grado de relación entre dos variables en la población que deseamos estudiar. En el campo del entrenamiento deportivo, se utiliza para ver como se relacionan ciertas variables de rendimiento como pueden ser el pulso cardiaco y valores de percepción del ejercicio, o entre ansiedad y tolerancia al dolor, o entre actitudes y conducta, etc. Muchas correlaciones se emplean para medir el rendimiento. Los estudios correlacionales son descriptivos y no presuponen la relación entre causa-efecto. Puede realizarse, asociando dos o más características o rendimientos. En este tipo de estudios hay que contar con instrumentos fiables y válidos para poder relacionar las variables, teniendo en cuenta que una vez concluido el estudio debe de tener

que explicar el resultado de relación entre las variables, tanto en el caso de que se produzca dicha relación, cómo en el caso contrario.

Mediante la utilización de este método de investigación, podemos optar por tres utilidades:

- *Uso discriminatorio:* Nos permite ver las relaciones que existen entre las variables estudiadas, teniendo en cuenta que este tipo de estudio suele preceder a los de tipo causal para, a partir de ellos, plantear la teoría sobre la estructura o composición de algún rasgo o dimensión humana.
- *Uso predictivo:* Los estudios de predicción se basan en métodos para estudiar el efecto y la magnitud de cualquier efecto de una o más variables independientes que sirven para predecir otras variables dependientes.
- *Análisis factorial:* Este tipo de análisis nos sirve para simplificar y organizar gran número de correlaciones. Se suele aplicar para interpretar la inteligencia, los rasgos de personalidad, los estilos cognitivos, la revisión de tests, pruebas de hipótesis en experimentación, etc.

1.2.3. Investigación experimental: Es normalmente reconocido como el método más científico de todos los tipos de investigación porque permite manipular los tratamientos que causan el objeto o el suceso. En la investigación experimental, el investigador debe controlar todos los factores excepto la variable experimental, pues en caso de que no controle todas las variables externas que puedan influir en la dependiente, no se puede afirmar que las modificaciones producidas en la variable dependiente son consecuencia de la independiente. Por tanto, los diseños experimentales se caracterizan por modificar deliberadamente y de manera controlada las condiciones que determinan un hecho, y en observar e interpretar aquellos cambios que suceden en dicho hecho (Van Dalen & Meyer, 1986).

Se puede entender el diseño experimental como un plan con una estructura y una estrategia de investigación que nos va a llevar a la obtención de una serie de respuestas que se ha preguntado el investigador previamente, controlando la varianza. El investigador, al menos, manipula una variable independiente en este tipo de investigación (Stanley & Campbell, 1979).

Entre los estudios que se realizan desde este tipo de investigación, existen muchos de los utilizados en el rendimiento deportivo, aunque el principal inconveniente es la disposición de grandes poblaciones con homogéneas características para poder hacer las interpretaciones de las variables dependientes asignándolas a la influencia de las independientes utilizadas. Uno de los tipos de investigaciones más utilizadas en el entrenamiento, y que sirven como ejemplo de lo que estamos hablando, es el seleccionar sujetos de un determinado deporte, con unas características homogéneas en cuanto a datos de edad, sexo, talla, peso, grasa corporal y nivel deportivo, etc., y someterlos a un tipo especial de entrenamiento de una componente o cualidad determinada (variable independiente) o al tipo clásico de entrenamiento (variable independiente) y comprobar como afecta cada una de ellas a un parámetro determinado (variable dependiente) al final del periodo de entrenamiento. Si controlamos todos los factores externos que nos pueden influir sobre la respuesta de la variable dependiente, podemos deducir que las modificaciones en dicha variable son debidas al efecto de la variable independiente sobre la muestra de sujetos, que puede ser significativa dicha diferencia o no significativa, en función de la diferencia que exista entre ambos grupos.

Existen una serie de criterios que se aplican a todo experimento, ya sea de laboratorio o de campo (Kerlinger, 1975):

- *Maximizar la varianza experimental.* Los mayores cambios o modificaciones de la variable dependiente tienen que ser debidos a la influencia de la variable independiente experimental.

- *Minimizar el error o varianza aleatoria.* Hay que evitar que los cambios de la variable dependiente sean debidos al azar o a los cambios internos de los sujetos o a otras fuentes que no sabemos o controlamos.

- *Controlar la varianza de las variables extrañas.* De manera que la influencia de estas se reduzcan al mínimo y se neutralicen para que no influyan en los cambios de la variable dependiente. Para ello se suelen tomar una serie de precauciones como son:

- ✧ Mantener constante la variable potencialmente extraña, de forma que actúe de la misma manera para todos los grupos.

- ✧ Variar sistemáticamente utilizando más de una gradación de la variable extraña.

- ✧ Suponer una variación correlacionada con otra variable.

- ✧ Suponer que el efecto de la variable extraña se distribuye aleatoriamente entre todos los grupos investigados.

- ✧ Analizar la covarianza. Este es un método estadístico que combina la regresión y el análisis de la varianza para explicar las diferencias entre grupos experimentales que existían antes de hacer un experimento sobre una o más variables extrañas. Se suele utilizar en dos casos. El primero cuando se sabe que los participantes en el experimento difieren en una o dos variables críticas pero no se puede hacer nada y en el segundo cuando se sabe que hay desigualdad en función de una o más variables al examinar los datos recogidos en el experimento y que antes no conocía. En los dos casos, el análisis de la covarianza le permite proseguir el experimento.

Dentro de este método tenemos varios tipos de diseños con mayor o menor validación en función de su metodología. Entre ellos tenemos:

- **Diseños preexperimentales**, los cuales son difíciles de validar debido a que no se controlan bien las variables externas que pueden influir en las modificaciones. Entre estos tenemos:

✧ Estudio de un solo grupo con medición final: Al cual se le somete a un trabajo y al final se le pasa el control para ver su progreso. Este método hace que no se pueda aplicar la modificación al tratamiento aplicado, ya que no controla muchas variables que pueden influir antes y durante el trabajo.

✧ Diseño de un grupo con medición inicial y final: Al igual que el anterior método, aunque puede valorar los datos antes y compararlos con los de después del tratamiento, estas modificaciones no tienen por que atribuirse plenamente al efecto del tratamiento puesto que es necesario controlar otras variables que pueden influir en dicho efecto.

✧ Diseño comparando con un grupo estático: Se aplica comparando un grupo que recibe el tratamiento con otro grupo que no lo recibe. Este diseño puede presentar diferencias entre ambos grupos inicialmente por lo que puede ser un diseño no válido como consecuencia de la influencia de la parcialidad de la selección y la interacción entre la maduración-selección. Se suele utilizar la prueba *t* para grupos independientes y así evaluar si existe diferencia significativa entre el rendimiento pre y post-test. Sin embargo, esta diferencia no tiene por que ser atribuida plenamente al efecto del tratamiento.

- ***Verdadero diseño experimental.*** Dentro de los grupos formados al azar, se acepta que son equivalentes para el seguimiento de la investigación. Los controles del historial pasado, la maduración, las pruebas y todas las fuentes de invalidación, están fundamentadas en que no existe equivalencia entre los grupos. Sin embargo, solo el experimentador puede estar seguro de que nada sucede a un grupo (durante el tratamiento) y no al otro (historia presente) y que el resultado de la medida dependiente no varía como consecuencia de problemas de instrumentación como puede ser la disminución del número de sujetos entre los diferentes grupos debido a la llamada mortandad experimental. Dentro de este tipo de diseño, tenemos:

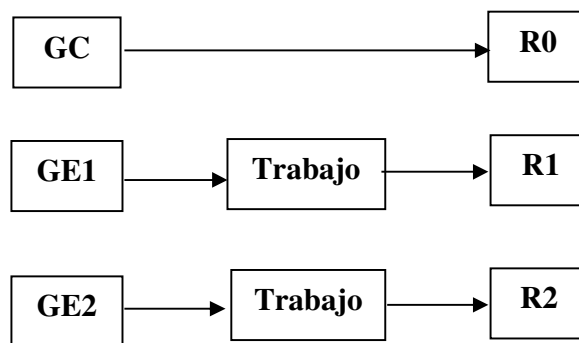
✧ Diseño de grupos aleatorios: Este diseño es muy parecido al "Diseño comparando con un grupo estático" con la excepción de que los grupos son formados aleatoriamente. Si esta investigación puede no cumplir la validación interna debido a la formación de los

grupos aleatoriamente, con este método se concluye que las diferencias entre el resultado del grupo control y el del grupo experimental son debidas a la tarea realizada. Se utilizan las pruebas *t* independientes para analizar las diferencias entre los resultados del grupo control y el experimental. La forma de diseñarlo es la siguiente:



En donde GC (grupo control) y GE (grupo experimental) son obtenidos aleatoriamente, y al GE se le somete al trabajo (T) que queremos valorar y que será una variable independiente que va a influir en los niveles de rendimiento (R1 y R2) que serán las variables dependientes del trabajo.

Este tipo de diseño se puede dar con varios grupos de trabajo a distintos niveles que influyen sobre el rendimiento de distinta manera y cuyo análisis se puede hacer mediante la utilización de la ANOVA simple (Welkowitz, Ewen, & Cohen, 1981) que contrasta las variables dependientes (R0, R1 y R2) medidas en los tres grupos:



También se puede plantear desde este modelo el diseño factorial en donde se considera más de una variable independiente y cuyo análisis se realiza mediante la MANOVA cuando hay múltiples variables dependientes (Welkowitz et al., 1981).

✧ Diseño de grupos aleatorios pre-test y post-test: Al igual que el "diseño de grupos aleatorios", este se realiza con la obtención de grupos de manera aleatoria y se diferencia del primero en que se realiza un test previo al trabajo y otro posterior. Este método nos permite saber si el GE produce cambios mayores o menores que el GC y, a su vez, observamos su propia evolución entre antes y después del trabajo. Para su estudio se puede utilizar un análisis factorial de medidas repetidas (ANOVA) en primer lugar y posteriormente se puede realizar un segundo análisis utilizando al ANCOVA simple con el pre-test de cada grupo, utilizando para su ajuste el post-test.

- Diseños Cuasiexperimentales: No todas las investigaciones en las que una variable independiente es manipulada se encuentran dentro de la clasificación de "verdadero diseño experimental". La validación de la mejora interna supone controlar todas las variables para que el investigador pueda eliminar todas las hipótesis contrarias a las explicaciones por las consecuencias observadas. Uno de los métodos de este tipo de investigación es el diseño de series en el tiempo, en donde se va haciendo una serie de mediciones de la variable dependiente (R1, R2, R3, R4, ...) cada cierto tiempo y posteriormente se aplica el tratamiento (T) y se sigue haciendo la medición de la variable dependiente (R6, R7, R8, ...), observando las modificaciones entre la trayectoria anterior y posterior al trabajo (T).

1.2.4. Investigación cualitativa: Este tipo de investigación, se puede decir que es nuevo en el ámbito de la Actividad Física y el Deporte, aunque ha venido aplicándose en otros campos como son la antropología, la psicología y la sociología (Thomas & Nelson, 1996). Este tipo de investigación se puede clasificar en cuatro subapartados:

- Investigación cualitativa interpretativa
- Investigación cualitativa etnográfica
- Investigación cualitativa de observación del participante
- Investigación cualitativa de estudios de casos

Es una investigación que se centra en la práctica y trata de unir la teoría de los académicos e investigadores con la práctica desarrollada por los profesionales(Lawson, 1990). Este tipo de investigación sacrifica el objetivismo en detrimento del conocimiento contextual y profundo.

Dentro del campo de la Actividad Física y el Deporte, este tipo de investigación se aplica más en la Educación Física y, principalmente, a partir de los años 70, en donde apareció "The Anthropological Society for the Study of Play" y, posteriormente, en los años 80 es donde se produce la mayor expansión de este tipo de investigaciones dentro del ámbito de la Actividad Física y del Deporte (Earls, 1986; Harris, 1983; Harris, 1981).

Se puede decir que hay tres características que se dan en todos los tipos de investigaciones cualitativas:

- Ecológica: Oponiéndose a las investigaciones de campo o situaciones de campo.
- Orientada al participante interno aunque sin olvidar al investigador o participante externo
- Interactiva: debido a que los procesos de investigación son interactivos, flexibles y consecuentes con todo lo que deriva del campo de investigación.

Con este tipo de investigación se puede ayudar a los profesionales de la educación en su trabajo cotidiano, mejorando sus prácticas de enseñanza y por otro lado los investigadores reflexionan sobre la acción de la enseñanza y aprenden conjuntamente (Pokewitz, 1988).

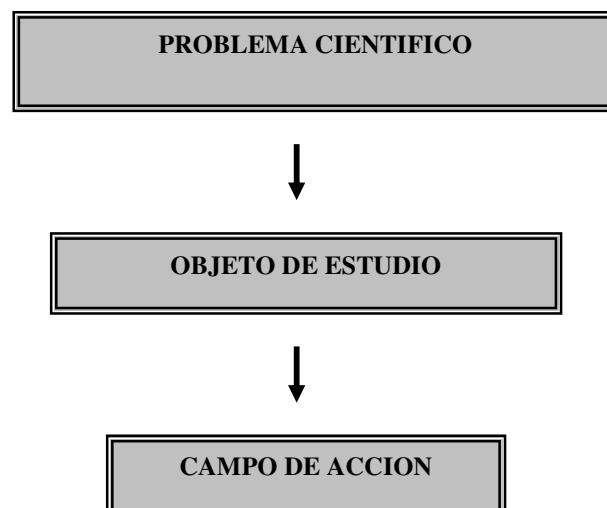
La aplicación de estas metodologías, dentro del ámbito del entrenamiento deportivo, vendrá definido por el tipo de fenómeno que vamos a analizar, el nivel de desarrollo tecnológico que ha desarrollado el grupo de investigación y el tipo de población a estudiar del que disponemos. En algunos casos determinados, es necesario primeramente utilizar un

tipo de investigación de nivel más inferior que nos aportará las bases de un posterior estudio con más rigor científico que permita avanzar en el conocimiento y que consolide las reglas, leyes y teorías que intervienen en el rendimiento deportivo que es el objetivo del entrenamiento.

1.3 EL PROBLEMA CIENTÍFICO

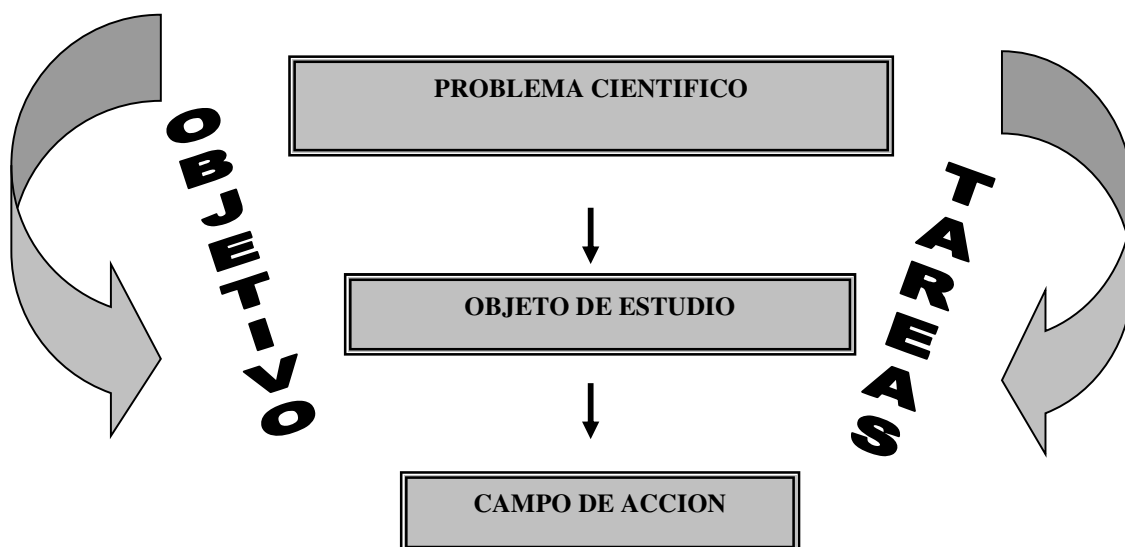
El problema científico es tan abarcador y tan general que precisa de la determinación del **Objeto de Estudio** de la investigación. El objeto de estudio surge del problema científico y es la parte de la realidad definida en el problema sobre la que actuamos, y la cual necesitamos transformar.

Para investigar un Objeto de estudio surgido de un problema científico en el entrenamiento deportivo, se precisa de la definición del **Campo de Acción**. El campo de acción es una parte del objeto de estudio sobre la cual actuamos directamente y es el que nos determina donde empieza y termina nuestra investigación, así como es quien en definitiva actúa sobre el problema contribuyendo a su solución.



Toda investigación requiere de sus Objetivos y Tareas. Según C. Alvarez (La investigación Pedagógica) “el objetivo y las tareas desvinculado del problema, de la necesidad, es indeterminado. El problema sin objetivo no genera la actividad del investigador. Ambos, sin tener en cuenta el objeto excluye el contenido a investigar, es decir, la propia investigación”.

Para determinar un problema científico partimos de un análisis de lo que existe. Este análisis, nos posibilita concretar *lo que debe ser*: **el objetivo** y lo que debemos hacer para alcanzarlo: **las tareas**.



El objetivo es nuestra pretensión previsible, nos indica a donde queremos llegar en nuestra investigación, nos señala el camino al resultado científico. Las tareas son las que definen todo cuanto es necesario hacer en ese camino científico.

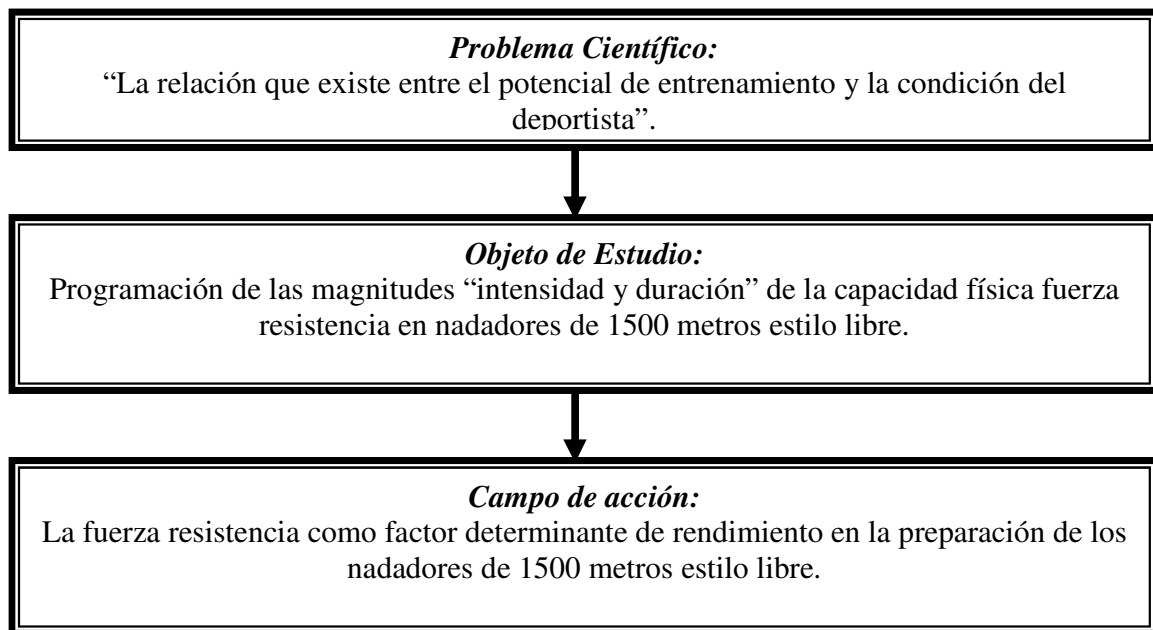
Un problema científico puede tener y de por sí lo tiene varios objetos de estudio. A su vez, un objeto de estudio tendrá varios campo de acción.

Nosotros al determinar el Problema Científico, señalamos cual es nuestro objeto de estudio y precisamos nuestra investigación definiendo el campo de acción con el objetivo y las tareas científicas.

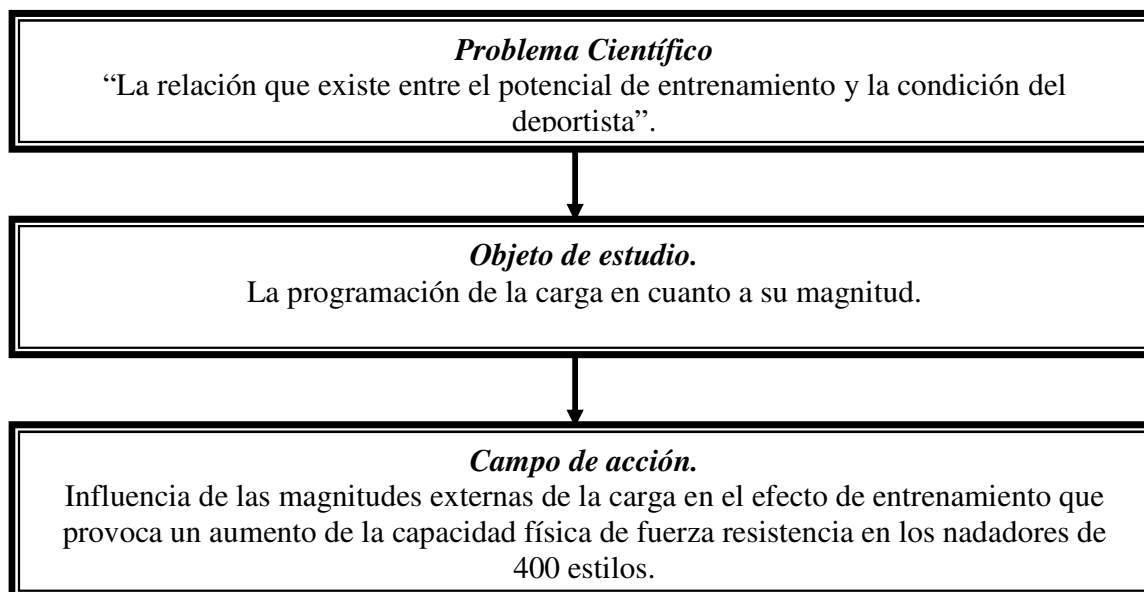
De esta forma queda precisado qué queremos estudiar, qué pretendemos transformar, qué pretendemos obtener.

Veamos varios ejemplos que ilustran lo explicado anteriormente. (Estos ejemplos fueron tomados de los diferentes trabajos de curso de la asignatura Teoría y Metodología I, en la Maestría de Metodología del entrenamiento deportivo, I.S.C.F. Manuel Fajardo).

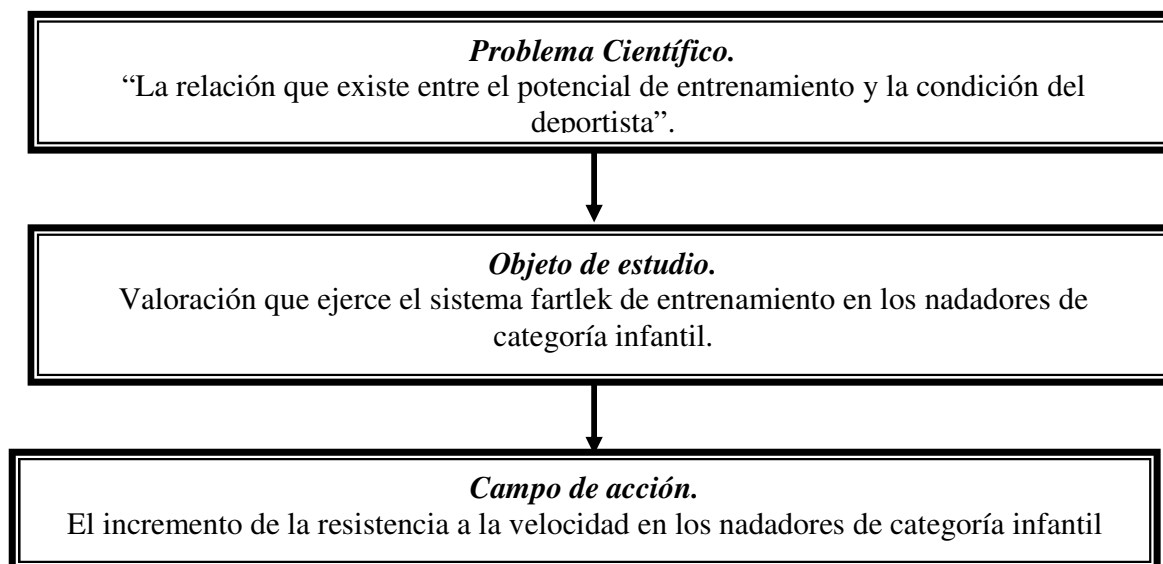
Ejemplo 1.



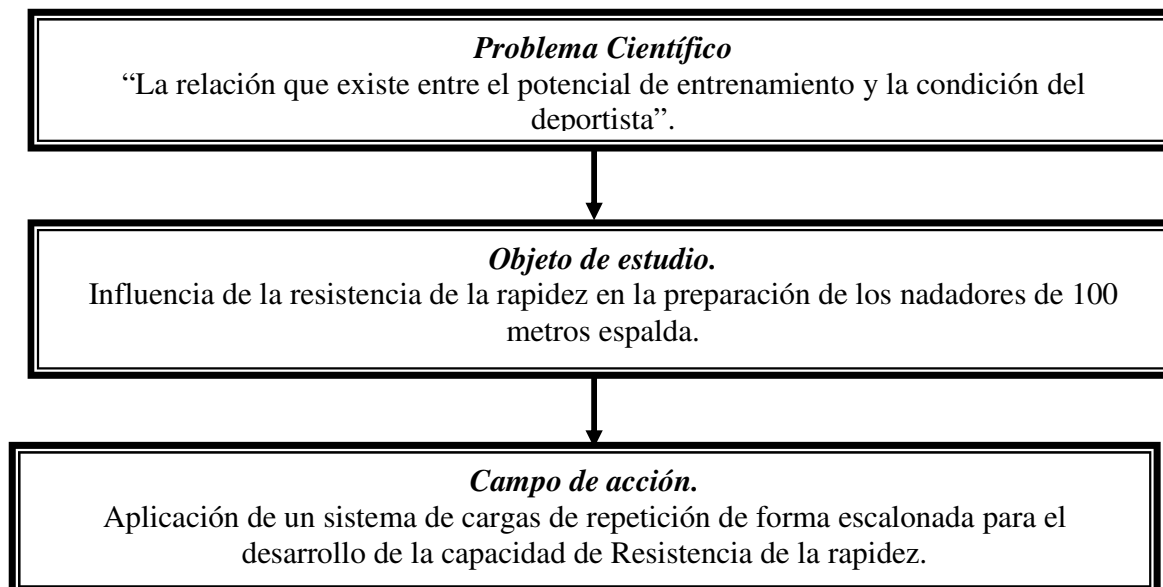
Ejemplo 2.



Ejemplo 3.



Ejemplo 4.



El Problema Científico, Objeto de Estudio, Campo de Acción, Objetivos y Tareas, constituye el *Método Científico* de nuestras investigaciones, es por tanto, nuestro punto de partida en la Ciencia.

“La ciencia es un conjunto de conocimientos sistematizados sobre ciertos objetos, que se expresan en un lenguaje particular y que son obtenidos mediante la aplicación de lo que se llama el método científico”.

Como han podido observar, un mismo Problema Científico genera varios Objetos de Estudio. Hemos puesto con toda intensión como Problema Científico: **“La relación que existe entre el Potencial del Entrenamiento y la Condición del Deportista”.** Esta necesidad de estudio podrá analizarla con profundidad en el tema dedicado a las Cargas de Entrenamiento.

Sobre la base del conocimiento que hoy poseemos sobre la Carga de Entrenamiento, ¿cuántas investigaciones tendrá que enfrentar las distintas disciplinas científicas para aproximarnos a la solución de este Problema Científico? ¿Cuánta tecnología e Innovación tecnológica tendremos que desarrollar? ¿Cuán amplios tendrá que ser nuestros pensamientos y nuestra forma de organizar el trabajo con técnicas e Gestión superiores a las actuales para aproximarnos a la solución del Problema Científico?

Según D. Gómez, Bogotá, Colombia, 1990. *“Dos cambios transcendentales están ocurriendo simultáneamente en el mundo de las organizaciones: la irrupción de las nuevas tecnologías y el surgimiento de una nueva concepción sobre la forma de organizar el trabajo; ambos están íntimamente relacionados entre sí y tienen en común el que están fundamentados en la liberación de las capacidades humanas”*.

Los siguientes capítulos que estudiarán, les permitirá tener una visión sobre la tendencia actual de la Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo. Hemos considerado desde hace algún tiempo que las soluciones a los problemas de la preparación del deportista deben surgir más por el pensamiento innovador y creativo del entrenador que por todas las orientaciones metodológicas que se le puedan ofertar.

Por último queremos que el entrenador y el científico deportivo consideren que en la actualidad se distinguen tres paradigmas que rigen la investigación en las esferas de la actividad física: (Bárbara Paz Sánchez, Tesis Maestría, ISCF, 2000)

1. Los enfoques positivistas que privilegian la concepción biológica y constituyen el análisis preponderante en el tratamiento de la Educación Física y el Entrenamiento Deportivo.
2. Un espacio funcional – estructuralista que fuerza sus estudios en los esquemas de la actividad física y sus actores sociales con una orientación al método.
3. Y la tendencia que se ha desarrollado, desde una comprensión cultural de las formas de la actividad física, que legitima al humanismo como principio de su análisis.