

LA INVESTIGACION CIENTIFICA EN LA ACTIVIDAD FISICA: SU METODOLOGÍA

**MSc. Migdalia Estévez Cullell
MSc. Margarita Arroyo Mendoza
Lic. Cecilia González Ferry**

PROLOGO

*Lo que hace crecer el mundo no es el descubrir cómo está hecho,
sino el esfuerzo de cada uno para descubrirlo.*

José Martí

Con estas palabras de nuestro Apóstol queremos comenzar la presentación de este libro dedicado a la investigación en la actividad física.

Este no es nuestro primer libro de texto para la asignatura Metodología de la Investigación en la carrera de Licenciatura en Cultura Física. Desde el año 1987 en que se publicó el primero ha sido nuestra preocupación permanente la retroalimentación en las clases de la efectividad de este texto para el estudio y trabajo independiente de los alumnos, lo que vinculado al propio desarrollo científico docente de nuestro Instituto y con el auge de los cursos de posgrado, maestrías, especialidades de posgrado y doctorados, donde ya el estudiante que tenemos en nuestras aulas no es en formación, razón de ser de nuestra labor cotidiana, sino uno con afán de superación permanente nos ha llevado a una revisión cuidadosa de la literatura sobre metodología de la investigación y un trabajo didáctico sistemático.

Estas razones nos llevaron a realizar cambios en algunos capítulos, actualizaciones, inclusiones de nuevos contenidos y eliminaciones de algunos aspectos, por lo que se reescribió completamente el libro y de ahí su nuevo nombre, ya que no podemos considerarlo como una nueva edición.

Una modificación esencial es la eliminación de la enseñanza de cuestiones estrictamente filosóficas, así como de los problemas vinculados a la política científica nacional que son abordados por otras asignaturas de la Carrera.

Se añaden cuestiones relativas a una ciencia de la actividad física y su relación con las ciencias aplicadas lo cual constituye una reflexión necesaria para nuestros estudiantes. Y se introducen los paradigmas de investigación, como elemento necesario de conocimiento, ya que a partir de ahí existen diferentes enfoques de investigación que pueden realizarse en el campo de la actividad física.

En general, todas las clasificaciones han sido modificadas, pues ellas deben servir al estudiante para ubicarse en los problemas de la metodología de la investigación en su área de trabajo en lugar de ser consideradas un fin académico.

Consideramos que desde el punto de vista teórico se han llenado vacíos importantes como son los niveles del conocimiento en los que se expresan los problemas, hipótesis y hechos; el estudio de las variables como conceptos y los indicadores como variables -aspecto este último que da entrada sin retorcimientos al uso de la computación y la estadística-; la transformación de hipótesis en hechos; las decisiones que debe tomar el investigador en cada momento del proceso de investigación, entre otras.

Los capítulos de control de variables ajenas y diseño, permiten ahora sintetizar de forma mas coherente y precisa todos los aspectos que determinan la planificación rigurosa del trabajo investigativo concreto.

Los aspectos relativos a métodos y técnicas de investigación han sido reestructurados completamente. Se parte de un capítulo introductorio que conceptualiza los métodos y técnicas y se profundiza en cada uno ateniéndose a lo esencial., sobre todo en los de carácter empírico.

Una inclusión temática importante ha sido lo referente al análisis e interpretación de los resultados cualitativos y en la redacción del informe los formatos para la presentación del mismo según el tipo de investigación realizada.

Una detallada lista bibliográfica aparece el final de la obra como testimonio de gratitud intelectual.

Asimismo, queremos agradecer la colaboración de todos los profesores y estudiantes que con sugerencias y datos nos ayudaron a enriquecer esta obra, entre los que se encuentran MSc. Elena Sosa Loy, en el capítulo dedicado al método de Medición, Lic. Maira Castellanos Cueto en los gráficos del capítulo de la redacción del informe final y al Lic. Carlos Pérez Gámez en el diseño de la portada y de los esquemas.

No podemos dejar de reconocer los aportes que nos ha brindado el Dr. Hiram Valdés Casal, compañero de trabajo desde que se introdujo esta asignatura en el plan de estudios de la Licenciatura y al que le debemos en gran medida que este libro se haya podido enriquecer.

Por último agradecemos al MSc. Juan Cristóbal Rodríguez Vigoa, también colaborador de la asignatura, por su empeño para que este libro se publicara.

Deseamos que esta obra sea bien acogida por su utilidad, no sólo por los estudiantes sino también por los técnicos e investigadores de la rama en nuestro País. El cumplimiento de este deseo nos daría una satisfacción tan profunda como el placer cognoscitivo vivido en su redacción.

Las Autoras.

INDICE

| Capítulo | Página |
|--|---------------|
| 1. Ciencia, actividad física y metodología de la investigación..... | 1 |
| 2. Los paradigmas de investigación en el campo de la cultura física y el deporte..... | 35 |
| 3. Caracterización general del proceso de investigación científica..... | 41 |
| 4. Búsqueda, tratamiento y utilización de la información científica: elaboración del marco teórico conceptual..... | 51 |
| 5. El problema científico..... | 71 |
| 6. La hipótesis científica..... | 89 |
| 7. Los datos o hechos científicos..... | 103 |
| 8. El control de variables ajenas en la investigación científica..... | 112 |
| 9. El diseño de la investigación científica..... | 126 |
| 10. Los métodos de investigación..... | 141 |
| 11. La observación..... | 145 |
| 12. La medición: algunas expresiones importantes del método en la cultura física..... | 161 |
| 13. El experimento..... | 178 |
| 14. La encuesta..... | 185 |
| 15. La entrevista..... | 199 |
| 16. Interpretación y generalización de los resultados..... | 206 |
| 17. El informe de los resultados de una investigación..... | 215 |
| Bibliografía..... | 234 |

Capítulo 1

CIENCIA, ACTIVIDAD FISICA Y METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

MSc. Margarita Arroyo Mendoza

Introducción

En el mundo actual, la palabra ciencia se nos hace de obligada referencia, incluso en las conversaciones cotidianas.

Cada vez que utilizamos un equipo doméstico o laboral, cuando ingerimos un medicamento o nos enteramos de un viaje al espacio, tenemos presente que tras estos logros hay conocimientos acumulados que los hacen posibles, a los cuales llamamos científicos.

Hay que decir que el respeto que sentimos hacia estas aplicaciones se trasmite al cuerpo de conocimientos que las posibilitan y hacia quienes lo generan, desarrollando una actitud un tanto mística: la ciencia es algo muy preciso e importante que sólo algunos enterados están en condiciones de emplear. El hombre común, por lo general, puede expresar muy poco más con relación a la ciencia.

El objetivo de este capítulo es comenzar a cambiar esta actitud precisando las características reales del quehacer científico.

El hombre, a lo largo de su historia, ha intentado siempre comprender y explicar el entorno en el que se desenvuelve, tanto material, social como psicológico. Esta actitud se expresa en los sistemas más o menos complejos mediante los cuales ha intentado dar razones de los sucesos del mundo. Los mitos y las religiones son parte de este esfuerzo intelectual como también lo es la ciencia. Esta última ha ido ganando prestigio ante la sociedad por la exactitud de sus explicaciones que permiten hacer predicciones y construir medios materiales sobre sus principios como ninguna otra forma de interpretación del mundo.

No obstante, es importante no convertir la ciencia en un nuevo mito o una nueva religión; pues la ciencia se va construyendo sobre la base de un complejo proceso de conocimiento que no posibilita la sabiduría absoluta y que, por tanto, no está libre de errores. Resulta necesario entonces, profundizar en los conceptos que la orientan y los mecanismos mediante los cuales hace posible el conocimiento.

Los científicos se percataron con relativa celeridad de estas cuestiones y se dispusieron a estudiar con profundidad las diversas facetas de la ciencia. Estos estudios resultan importantes no solo por placer, sino por lo que contribuyen al perfeccionamiento de la propia ciencia.

Son innumerables los investigadores que han dedicado su actividad al estudio de la ciencia. Ella puede ser estudiada desde múltiples puntos de vista y desde cada uno de ellos se revelan aspectos sumamente interesantes.

El investigador marxista de origen inglés J. D. Bernal ha planteado que la ciencia puede ser considerada como: una tradición acumulativa de conocimientos, como un factor fundamental en el mantenimiento y desarrollo de la producción, como una de las influencias más poderosas en la conformación de las ideas y actitudes relativas a la

naturaleza y el hombre, como una institución social y como un método -el método científico-.

Por esta razón no es casual que se hayan dedicado a la ciencia estudios de sociología, historia, economía política y de carácter filosófico; tratando de comprender estas diversas facetas que nos presenta algo tan complejo como la ciencia. Estos estudios son no sólo de gran profundidad sino también amplísimos. Por ejemplo, los estudios filosóficos sobre la ciencia intentan abarcar los aspectos lógicos, semánticos, gnoseológicos, metodológicos, ontológicos, axiológicos y éticos que se ponen de relieve en la actividad científica.

En este libro vamos a abordar prioritariamente solo uno de los aspectos que pueden ser estudiados: el metodológico. No obstante, decimos que se abordará prioritariamente pues estas cuestiones están tan entrelazadas que es imposible dedicarse al estudio de las cuestiones metodológicas de la ciencia sin enfrentar otros problemas que van desde la lógica a la ética; o sin entrar en algunas cuestiones históricas o sociales.

1. Particularidades de la ciencia

En lugar de intentar elaborar una definición de ciencia -pues todas las definiciones resultan necesariamente insuficientes- preferimos comentar algunas de sus particularidades que son sobresalientes en el criterio de diversos autores.

Para ello nos vamos a detener en tres preguntas fundamentales:

- a- Qué estudia la ciencia?
- b- Quién obtiene el conocimiento?
- c- Cómo se obtiene el conocimiento?

1.1-Relaciones que generan el conocimiento científico

Las preguntas formuladas con anterioridad resumen entre que aspectos se establecen las relaciones que generan el conocimiento científico.

Puede observarse que partimos de una relación sujeto-objeto, igual a la que se establece en la teoría del conocimiento.

El sujeto, mediante diversas formas de relación entra en contacto con el objeto, lo conoce, es decir, lo refleja. Y lo refleja de la única forma en que puede hacerlo el hombre mediante imágenes y conceptos. Estas imágenes y conceptos tienen un carácter subjetivo por su forma (se dan a nivel mental), pero por su contenido se corresponden aproximadamente con las peculiaridades del objeto reflejado. Son, por tanto, objetivas.

¿Qué estudia la ciencia? El objeto de la ciencia

La ciencia estudia los objetos y fenómenos del mundo material y de la vida social. Como es sabido, la historia del pensamiento humano comienza por conocimientos filosófico-científicos rudimentarios que cristalizan en sistemas en el siglo VI a.n.e..

Los antiguos filósofos hacían gala de una gran profundidad de pensamiento y variedad en sus conocimientos. No obstante, el conocimiento se va especializando producto del desarrollo que van adquiriendo las fuerzas productivas.

Así la matemática y la física fueron separándose de las primeras especulaciones filosóficas y sucesivamente las restantes formas del conocimiento fueron logrando un desarrollo relativamente independiente en función de las necesidades técnicas y productivas de la sociedad.

De acuerdo con la estructura del mundo material y de la vida social se fueron delimitando campos o áreas específicas del conocimiento humano, posibilitando la definición de objetos de la ciencia. Cada ciencia se va a definir en dependencia de las áreas específicas u objetos que aborda.

Esta delimitación más o menos exacta de los objetos se va produciendo gracias a la actividad investigativa. Por ello no sólo depende de la composición real que manifiesta el mundo material y social, sino que también es función de la actividad cognoscitiva de los científicos que permite reflejar cada vez con mayor exactitud la composición del mundo material y social que estudian.

Por objeto de una ciencia se entiende aquella parte o aspecto del mundo material, la vida social o espiritual que cada ciencia, en el proceso de investigación, separa para su estudio.

En este proceso de separación y delimitación de objetos durante la actividad científica van determinándose las diversas ciencias particulares: física, química, fisiología, psicología, sociología, etc., cada una de las cuales tiene su propio objeto de estudio.

Claro es que las formas del movimiento de la materia presentan tal continuidad que en muchos casos las ciencias tienden a converger en ciertos puntos. Por ejemplo, la física y la química convergen cuando se estudian los enlaces químicos, que están sometidos a leyes eléctricas de orden físico. Así también se delimitan nuevos objetos de estudio que determinan nuevas ciencias y que tienen como objeto de estudio estos aspectos de unión entre diversas formas del movimiento material.

De acuerdo con lo planteado, para definir una ciencia es necesario, en primer término, determinar su objeto de estudio, es decir, qué aspectos de la materia, la conciencia o la práctica estudia.

Ello determinará las características de dichas ciencias, sus métodos específicos de conocimiento y el contenido de sus conceptos.

Sin embargo, de acuerdo con lo dicho, la delimitación de un objeto no es una definición mecánica que pueda realizarse de una vez por todas. Dado que depende de la actividad cognoscitiva científica, esta delimitación se realiza históricamente, por aproximaciones sucesivas. De ahí que encontremos que algunas ciencias presentan, aun en la actualidad dificultades para una clara delimitación de su objeto de estudio: es el caso de la educación física o de una ciencia que estudie la actividad motriz.

De lo que se trata en última instancia al definir el objeto de una ciencia es determinar sobre qué aspecto del mundo material, social o espiritual va a ser realizada la actividad científica.

¿Quién obtiene el conocimiento? Especialización de la actividad científica

Es imposible la producción científica en el mundo contemporáneo, sin especialistas que dominen con profundidad los hechos científicos establecidos, las diversas teorías que los explica y la construcción y el funcionamiento de los métodos e instrumentos que se utilizan en las investigaciones, los cuales, generalmente, poseen un alto grado de

complejidad.

Para llegar a formar un científico se requiere un largo proceso de educación, que además de necesitar una enseñanza integral, implica un costoso proceso de formación especializada, que no rinde frutos hasta una edad relativamente avanzada.

En este proceso desempeña un papel de primera importancia la tradición científica de cada país, que significa, entre otras cosas, la posesión de un personal capaz de participar en la formación de las nuevas generaciones de científicos.

Por otra parte, el proceso de creación científica es eminentemente social, por cuanto no sólo la complejidad del trabajo implica la creación en grupos, muchas veces de carácter interdisciplinario, sino además porque la ciencia, como parte del acervo cultural de la humanidad, es posible sólo mediante la transmisión de generación en generación de los logros alcanzados. Cada científico individual puede serlo, sólo en la medida que sea capaz de asimilar los logros científicos de la humanidad, anteriores a él. Se habla, por supuesto, de aquellos hombres cuya actividad social es generar conocimientos mediante la investigación científica, es decir, de los científicos. Pero también de los profesionales que son capaces de solucionar problemas de su profesión mediante la investigación científica.

En un plano histórico más general se ha afirmado que el sujeto del conocimiento es la humanidad. El hombre, como ser individual, es sólo un momento de la relación sujeto-objeto cuando esta cuestión se enfoca históricamente. No debe perderse de vista que el conocimiento científico, mas o menos exacto, va penetrando en todos los estratos de la sociedad y que un obrero ya hoy necesita ciertos conocimientos de esta naturaleza para manejar el equipo productivo mas elemental. Que los objetos de trabajo, plásticos o aleaciones especiales por ejemplo, son un producto de la ciencia y que también lo son los instrumentos. De ahí que se diga que la ciencia es cada vez más un fuerza productiva directa.

El hombre que se dedica por entero a la producción de conocimientos o a su aplicación necesita una formación altamente especializada que lo mantenga al tanto de las conceptualizaciones e instrumentos de trabajo que se elaboran en su campo de actividad.

Pero esto no puede significar convertir al grupo científico en una secta cuyas opiniones son inapelables. La ciencia y sobre todo sus aplicaciones a escala individual o social pueden y deben ser controladas por órganos sociales cuyos componentes no tienen que ser necesariamente científicos. Como dice Feyerabend: "Y cuantas veces no ocurre que el juicio orgulloso y arrogante del experto es puesto en su justo lugar por un profano. Numerosos inventores construyen máquinas imposibles. Los juristas nos ofrecen constantes ejemplos de un experto que no sabe lo que está diciendo. Los científicos, particularmente los médicos, llegan a menudo a resultados diferentes de modo que es responsabilidad de los parientes de la persona enferma decidir por voto el procedimiento a seguir".¹ Todo eso está determinado por las múltiples posibilidades de error del método científico que veremos mas adelante. Por esto, el verdadero científico, junto a la especialización de sus conocimientos, debe practicar una ascendida humildad y comprender la necesidad social del control de las aplicaciones de su trabajo. No basta la instrucción, se necesita la sabiduría.

¿Cómo se obtiene el conocimiento? El método científico

Se ha dicho anteriormente que al explicar la relación sujeto- objeto, se parte del

¹Feyerabend, Paul (1986) Tratado contra el método. Madrid, Tecnos. p. 303

criterio de que el sujeto posee un carácter activo y por tanto entra en relaciones variadas con el objeto, actividad que le permite el conocimiento.

En la ciencia, la forma de relación del científico con su objeto de estudio está completamente definida y es algo tan propio de la ciencia que se convierte en una de sus características definitorias. En la ciencia el conocimiento del objeto se logra mediante la aplicación del método científico.

El desarrollo de lo que hoy llamamos método científico no es un conquista fácil de la humanidad. Su delimitación comenzó posiblemente con la certeza humana de la separación del hombre de la naturaleza, que dio lugar al comienzo de una concepción determinista de los sucesos del mundo material y social en una época imposible de determinar.

Continuó con el surgimiento y posterior utilización consciente de ciertas operaciones lógicas como el análisis y la síntesis que llevó al establecimiento de la axiomática por Euclides y a la utilización del método hipotético-deductivo por Arquímedes y los inicios de la inducción por Aristóteles, todo ello entre los siglos III y VI a.n.e..

Apoyándose en los trabajos de Newton, Galileo, y Leibnitz, Francis Bacon y John Stuart Mill le dieron su primera formulación teórica al experimento que, basado en la inducción, genera la ciencia moderna. Esto último ocurre en una época relativamente tan reciente con el siglo XVI.

Aún en nuestra época el trabajo para la delimitación y precisión del método ha continuado. En los años veinte del presente siglo, el operacionalismo de Bridgman implicó un avance en la determinación de los conceptos científicos que se reflejó en la prueba de hipótesis.

Como puede apreciarse en esta brevísima nota histórica, el método científico es una conquista humana que ha puesto a prueba el genio de connotados investigadores desde tiempos remotos.

El método científico consiste en esencia en lo siguiente:

- a- Formular un problema.
- b- Establecer una hipótesis, en la cual se supone una solución del problema.
- c- Instrumentar la prueba rigurosa de la hipótesis.
- d- Analizar críticamente los resultados para confirmar o rechazar la hipótesis.

Estos cuatro pasos describen la estructura de la actividad cognoscitiva del científico y a su estudio detallado se dedica fundamentalmente este libro, como se verá a medida que se avance en su lectura. No obstante, se debe, desde ahora, profundizar en su contenido.

La formulación del problema se hace, en la ciencia, en los marcos del objeto de estudio de la ciencia en cuestión. Constituye un problema aquel 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 científico, a partir de una revisión intensa de los conocimientos existentes, propone un respuesta, es decir, establece una hipótesis. Esta hipótesis traduce la idea del científico respecto a lo que ocurre en la realidad. No obstante, hasta ese momento no es más que eso: una idea. Y las ideas pueden ser erróneas, es decir, no reflejar fielmente lo que ocurre en la realidad. Por eso resulta necesario buscar en la realidad los datos necesarios para determinar si la idea es correcta o no.

El científico deberá entonces instrumentar la comprobación de la hipótesis, esto es, disponer una situación y ciertos instrumentos que le permitan encontrar los datos necesarios para confirmar o rechazar la hipótesis.

Cuando obtenga los datos deberá analizarlos para determinar si su idea (hipótesis) refleja o no con precisión lo que ocurre en la realidad.

Parece realmente sencillo, pero se debe señalar que es engañosamente sencillo. Son muchísimas las interrogantes que deberá ir solucionando el que utiliza el método científico para estar seguro de arribar a una conclusión certera.

Por ejemplo: si lo que va a investigar es realmente un problema científico; cómo elaborar una hipótesis que pueda ser llevada a la práctica científica, qué instrumentos usar para obtener los datos, en qué condiciones deben ser usados, mediante qué recursos matemáticos realizar el análisis de los datos y como hacer una conclusión inductiva rigurosa, son algunos de los problemas de orden técnico que deberá enfrentar. Pero además, deberá hacerlo a partir de una base filosófica que le permita tener una actitud definida ante ciertas cuestiones que plantea la utilización del método científico y que no se pueden comprender a partir del conocimiento de su ciencia particular ni de sus técnicas como son: qué tipo de verdad arroja una investigación particular, qué prioridad dar a un conjunto de problemas, hasta que punto una hipótesis puede ser confirmada sin error, cuándo se decide que una hipótesis ha sido confirmada, etc..

Sobre muchas de estas cuestiones volveremos repetidamente a lo largo de este libro. No obstante, debe quedar claro que la ciencia, en gran medida, se define por el método que utiliza. Un estudio científico utiliza, con mayor o menor rigor, los cuatro pasos que hemos señalado y que constituyen el método de la ciencia. Los mitos y las religiones, los estudios no científicos, jamás utilizan esta secuencia: su método no es el de la ciencia.

De lo que se trata en última instancia es de contrastar nuestras ideas (hipótesis) con los datos de la realidad obtenidos en el proceso investigativo, de manera rigurosa, esto es, eliminando en la mayor medida posible las deformaciones que el investigador puede producir al analizar los datos que ha encontrado.

1.2- Características del conocimiento científico

Carácter del conocimiento científico:

El conocimiento científico se **diferencia cualitativamente** del conocimiento común o empírico. Gracias a este último somos capaces de conocer muchas cosas sobre nuestra actividad cotidiana y los objetos que utilizamos, sobre las relaciones que existen entre ellos, e incluso sobre las personas que tratamos debido a nuestra actividad. Sin embargo, este conocimiento es superficial. Un entrenador quizás sea capaz de determinar si un atleta tiene futuro en el deporte elegido o no. Tal vez, inclusive, realice esta predicción con acierto. Realmente se basa en su experiencia y ésta puede haberle mostrado muchas veces como un niño, con determinadas características antropológicas o técnicas, puede desarrollarse y ser un campeón. Sin embargo, este es un conocimiento común. El conocimiento científico debe ir más allá de las apariencias. Debe encontrar cuáles son, con exactitud, las características que permiten la predicción. Debe desentrañar cuáles son las relaciones esenciales necesarias, entre estas características y entre ellas y el éxito deportivo. La ciencia encontrará, incluso, elementos no directamente observables que expliquen el desarrollo

deportivo: una determinada capacidad vital, cierta especificidad en los procesos nerviosos, entre otros.

Aunque en el conocimiento científico utilizamos casi los mismos instrumentos lógicos que utiliza cualquier hombre en su vida cotidiana, en la ciencia su rigor de aplicación se lleva al máximo. Además, el científico utiliza medios especiales de conocimiento que no son utilizados en la vida diaria. Por último, recordemos que el científico, o el profesional que resuelve problemas mediante la investigación científica posee un elevado grado de especialización. Estos aspectos marcan las diferencias cualitativas que existen entre el conocimiento común y el científico.

El conocimiento científico es objetivo. Esto significa que su contenido no depende del sujeto que investiga. En el anterior ejemplo podemos apreciar algo por todos conocido. Si el proceso de selección de un atleta tiene en cuenta solo la opinión del entrenador, el error se introducirá con facilidad: la simple simpatía puede hacer que nos formemos una opinión respecto a las posibilidades de un atleta que el futuro se encargue de contradecir. Sin embargo, mediante la selección adecuada de un conjunto de pruebas pedagógicas, de eficiencia física, psicomotoras, antropométricas, etc. , las posibilidades de error disminuyen, ya que se evita, en gran medida, la influencia del hombre que selecciona. El conocimiento científico pretende siempre esto último, perfeccionando continuamente los conocimientos y los medios que permiten la obtención del conocimiento.

El conocimiento científico es general .La batería de selección que hemos citado, si tiene una base teórica sólida y ha sido comprobada en la realidad, deberá servirnos para lograr, con cualquier atleta, una conclusión acertada. Esto se debe a que el conocimiento sobre el que descansa su construcción no es sólo válido para un atleta sino que, en cualquier caso, para ser campeón se deberán reunir ciertas características especiales necesarias.

El lenguaje de la ciencia

En la ciencia se utilizan sistemas de conceptos, hipótesis, leyes y teorías propios de cada ciencia. Estos sistemas constituyen el lenguaje de cada ciencia particular y a ellos volveremos con frecuencia. Esto significa que los conceptos que utiliza la ciencia sirven para expresar las características y leyes de los fenómenos que estudia y, por supuesto, transmitir nuestras ideas respecto al mundo.

Cada ciencia tiene conceptos, leyes y teorías muy especiales: en química se habla de oxidación; en física de inercia; en psicología de estados afectivos; en pedagogía de enseñanza y en teoría y metodología del entrenamiento deportivo de ciclos de entrenamiento. Todos estos son conceptos. También puede hablarse de ley de gravitación universal o de la teoría de la evolución de las especies.

Un concepto o categoría trata de aprehender, dentro de los límites de las posibilidades científicas en cada momento histórico, rasgos o procesos que se dan en la realidad. El concepto es la forma que tiene el conocimiento humano de fijar, para poder entender y comunicar determinados aspectos de la realidad objetiva.

El significado preciso de cada concepto científico sólo se tiene dentro de los límites de la ciencia que lo genera y utiliza. Aunque algunos conceptos científicos pueden utilizarse en sentido figurado -Pepe está oxidado, le cuesta mucho trabajo moverse- su significado preciso depende de su utilización en una ciencia particular.

En la determinación del carácter científico de un término, posee una relativa

importancia la cuestión de si el concepto puede traducirse en ciertas operaciones prácticas de medición u observación. Esto resulta importante pues el científico deberá ir a la búsqueda de datos que le permitan confirmar o refutar sus hipótesis. Los conceptos que no poseen una traducción en términos de mediciones u observaciones impiden la contrastación de las hipótesis con los datos de la realidad.

No obstante, en la ciencia actual coexisten estos conceptos con otros de difícil o imposible traducción, lo cual señala el hecho de que siendo importante la posibilidad de operacionalizar los términos, no es siempre un requisito imprescindible aunque si muy deseable.

La leyes tratan de establecer relaciones esenciales, necesarias, entre los diversos aspectos o rasgos de un objeto o sistema del mundo material para explicarlo. En la mecánica, los conceptos de fuerza y aceleración se encuentran vinculados en una ley ($F=ma$) que nos explica que ocurre cuando a un cuerpo de determinada masa se le aplica una fuerza dada. En el deporte podemos establecer también leyes cuando especificamos, por ejemplo, qué dinámica de cargas es la mas adecuada en el proceso de entrenamiento para obtener la forma deportiva. Aquí relacionamos dinámica de las cargas y forma deportiva, dos aspectos esenciales para la competencia, mediante una ley que nos explica el desarrollo del proceso de entrenamiento.

Por supuesto que estas relaciones no se establecen basándose en la voluntad del investigador. Son el resultado de un largo y difícil proceso de investigación. Es necesario antes de dar por establecida una ley, un cierto número de experiencias. Hasta que no tengamos suficientes evidencias probatorias de que una relación se da efectivamente, esta tiene carácter hipotético, es una hipótesis.

Cuando hemos comprobado un conjunto de hipótesis y existe una relación entre ellas tenemos una teoría. Es decir, los elementos que constituyen una teoría son leyes de diverso grado de generalidad entre las cuales existen relaciones lógicas. Claro que para lograr una teoría es necesario un avance considerable del pensamiento científico. Es insoslayable haber comprobado un cierto número de hipótesis particulares y sus relaciones, lo que requiere un considerable trabajo teórico y práctico.

Los conceptos, las hipótesis, leyes y teorías, además de fijar los rasgos de los objetos y sus relaciones internas y permitimos explicar con rigor algunos procesos, tienen un carácter metodológico. Esto esta dado por el hecho de que la ciencia avanza precisamente en la medida en que aparecen aspectos nuevos que ellas no explican y se hacen necesarios entonces nuevos conceptos, leyes y teorías. Es en este sentido que las leyes, hipótesis y teorías son instrumentos del pensamiento, para ir de los desconocido a nuevos conocimientos.

Organización sistémica del conocimiento científico

Hemos dicho que el conocimiento científico se expresa en leyes y teorías En estas últimas dijimos que existen vínculos lógicos entre las diversas leyes que las conforman. Uno de los objetivos centrales de la ciencia consiste en interrelacionar todos lo elementos de conocimiento, de tal forma que permitan explicar los hechos de la realidad.

En una ciencia cualquiera, tomemos por ejemplo la fisiología, todos los elementos de conocimiento se encuentran relacionados. Del aparato respiratorio existen diversos elementos: los pulmones, sus alvéolos, los bronquios e incluso la nariz tiene, gracias a su

estructura, determinada función relacionada con la respiración.

Lo mismo podemos decir del aparato cardiovascular: el corazón, las características de los vasos sanguíneos y sus funciones y las relaciones entre ellos y el corazón.

Si hacemos más complejo el análisis, veremos que los aparatos respiratorio y cardiovascular pueden ser relacionados en un sistema, de tal forma que los elementos de cada aparato se interrelacionan.

Hablamos de sistema cuando existe un conjunto de elementos interrelacionados. De hecho todos los aparatos y sistemas del hombre están en interrelación, de tal modo que el organismo humano es un grande y complejo sistema fisiológico y la ciencia fisiológica, al reflejar este sistema, constituye a su vez un sistema de conocimientos sobre el funcionamiento del organismo.

Si queremos explicar un hecho, digamos el estado de un corredor de maratón después de una carrera, tendremos que utilizar la fisiología como ciencia en su integridad, esto es, el sistema completo de elementos interrelacionados que constituye esta ciencia.

Otra característica de los sistemas es responder como un todo a las influencias externas.

Dado que el organismo es un sistema, responde como un todo al esfuerzo de la carrera y, por tanto, para explicar el estado creado serán necesarios todos los conocimientos fisiológicos articulados. Si no hemos logrado conformar un sistema de conocimientos nos será muy difícil la explicación del estado del corredor. Esto pudiera ser representado así:

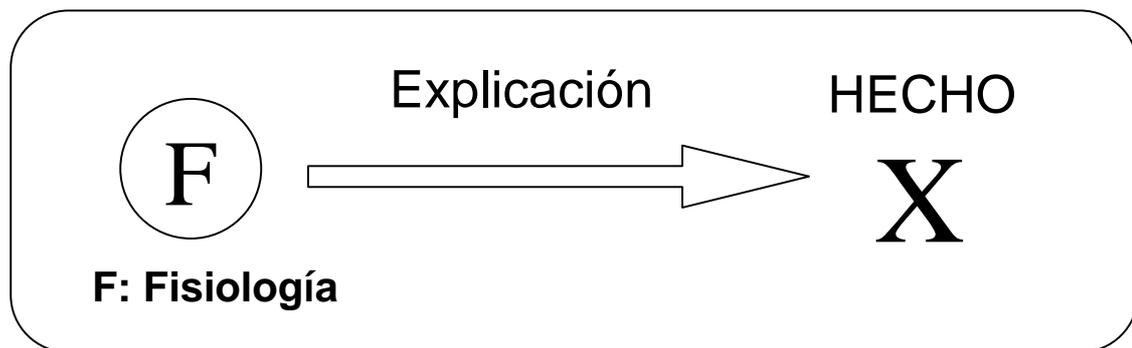


Figura 1

Si continuamos esta línea de pensamiento podemos realizar el mismo razonamiento al analizar el estado del corredor desde los puntos de vista bioquímico, psicológico o pedagógico. Este análisis desde distintos puntos de vista es válido dada la complejidad de un problema como el estado del corredor de maratón luego de la carrera. Sin embargo, ese corredor es único e indivisible y necesariamente todos estos puntos de vista confluyen en un complejo sistema de conocimientos científicos que debe reflejar todas las particularidades del estado que estudiamos.

De hecho, sabemos que el estado del corredor dependerá del proceso pedagógico de entrenamiento al cual ha sido sometido; que los mecanismos que están en la base del funcionamiento de sus sistemas fisiológicos son de carácter bioquímico; que su estado físico

final determinará un desgaste neurofisiológica que trae aparejadas manifestaciones de orden psicológico y que si hubo derrota o victoria esto también influirá en su estado general.

Como se sabe, los científicos han buscado y buscan estas relaciones entre las ciencias y debido a esto, los sistemas que conforman cada ciencia por separado, fisiología, bioquímica, pedagogía, psicología, etc., tienden con el desarrollo científico a formar un sistema de diferentes conocimientos interrelacionados. Ello pudiera ser representado así:

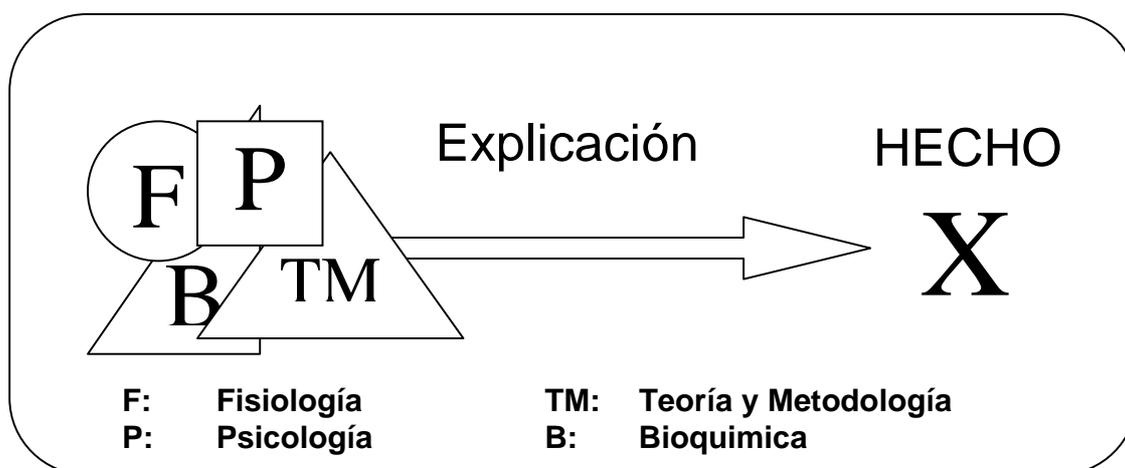


Figura 2

Resumiendo podemos decir que, durante el desarrollo histórico del conocimiento científico, el estudio de los distintos aspectos de los objetos, dio lugar a sistemas de conocimientos parciales sobre las características estudiadas, lo que condujo a la diversidad de ciencias. Pero, en el proceso de desarrollo científico, los avances logrados permiten que los conocimientos confluyan y se relacionen conocimientos de diferentes ciencias, demostrando la concatenación universal, acción recíproca de los fenómenos y procesos y su reflejo en la interrelación de los conceptos humanos; esto se expresa en el surgimiento de ciencias limítrofes. En nuestro ejemplo, la relación entre la fisiología y la química da lugar a la bioquímica en el presente siglo. Es evidente entonces, que si el conocimiento no se sistematiza, es decir, no conforma un sistema en el cual sus elementos no se interrelacionen adecuadamente, es casi imposible reflejar y explicar las características complejas, variables y multifacéticas de los objetos que se estudian.

1.3-Objetivos de la ciencia

Cabe hacer una cuarta pregunta sobre la ciencia: a qué aspira, cuál es su meta, cuales

son sus objetivos.

En nuestro criterio la ciencia se caracteriza por dos objetivos esenciales el incremento de los conocimientos sobre la realidad y su eventual utilización en la transformación de la realidad.

Incremento de los conocimientos

Toda la historia de la ciencia responde a la aspiración humana de incrementar sus conocimientos sobre el mundo que nos rodea. El desarrollo del método científico responde a cómo lograr el incremento del conocimiento sobre bases más sólidas que las que nos pueden aportar los mitos o la religión.

El incremento del conocimiento posee dos facetas íntimamente relacionadas: el análisis de la realidad y su explicación.

El análisis de la realidad consiste en descubrir de qué está compuesta dicha realidad, cuáles son sus elementos integrantes. Su explicación se refiere a la búsqueda de las relaciones entre los elementos que componen la realidad y a partir del establecimiento de estas relaciones, representarla teóricamente de manera sistémica.

Transformación de la realidad

El objetivo de transformar la realidad es, en el proceso de conocer, secundario. Para poder transformar la realidad se precisa, ante todo, conocerla en cierta medida.

La transformación de la realidad mediante la ciencia, se refiere a la utilización de los conocimientos obtenidos para la solución de problemas prácticos que afectan al individuo y la sociedad. Dicha aplicación puede expresarse como explicación de ciertas cuestiones que afectan al individuo o la sociedad, así como a la construcción de equipos e implementos o a la elaboración de metodologías para lograr un resultado concreto.

Este objetivo, que es secundario en el proceso del conocimiento y que no es siempre posible lograrlo de acuerdo con el nivel de desarrollo de una ciencia particular en un momento histórico determinado, puede constituirse, desde el punto de vista social en ciertas condiciones históricas en el objetivo principal de una organización científica, grupo científico o país, como ocurre actualmente en nuestra nación.

Lo que no es un objetivo esencial de la ciencia

Numerosos autores se plantean como objetivo de la ciencia la predicción. Se suponen que si el científico es capaz de analizar la realidad y explicarla, de esto se desprende la posibilidad de predecir con éxito lo que ocurrirá.

Realmente esta confianza surgió fundamentalmente en las ciencias naturales, donde las complejidades del objeto así parecían permitirlo. La influencia del propio observador de la realidad se mostraba nula (lo que no ocurre en las ciencias sociales)

La confianza en esta posibilidad empezó a quebrarse cuando los físicos se dieron cuenta que no podían predecir, al mismo tiempo, la velocidad y la posición de una partícula elemental. Las formas de medición afectaban el comportamiento de las partículas.

Por su parte los psicólogos no sólo han planteado la imposibilidad teórica de predecir la conducta humana, sino que han ido más lejos, preguntándose se es deseable

predecir el comportamiento. Si realmente este debe ser un objetivo de la psicología. Ocurre que predecir la conducta humana equivale a poder controlarla y esto supone problemas éticos de gran envergadura.

En la Cultura Física ocurre algo similar. Si bien en la selección de talentos, por ejemplo, resulta conveniente y posible intentar la predicción, en la Recreación Física, donde es importante que el hombre elija la ocupación de su tiempo libre y desarrolle mediante ella su personalidad como sujeto, esto es, en el sentido que desea, la predicción es innecesaria y éticamente discutible, lo que no significa, en modo alguno, que no pueda ser estudiado científicamente el fenómeno físico recreativo.

Por estas razones, no consideramos esencial en la definición de los objetivos de la ciencia su carácter predictivo, tanto por su imposibilidad en algunos casos, como por sus implicaciones éticas.

Para resumir todo lo dicho hasta aquí ofrecemos el siguiente esquema.

| |
|---------------------------------------|
| PARTICULARIDADES DE LA CIENCIA |
|---------------------------------------|

| LA CIENCIA | RELACIONES QUE GENERAN EL CONOCIMIENTO | CARACTERÍSTICAS DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO | OBJETIVOS DE LA CIENCIA |
|------------------------------------|--|---|--|
| QUE ESTUDIA | OBJETO ⇕ | OBJETIVO GENERAL | OBTENER CONOCIMIENTO |
| ¿CÓMO SE OBTIENE EL CONOCIMIENTO ? | MÉTODO ⇕ | ⇒ SISTEMÁTICO ← | TRANFORMAR LA REALIDAD APLICANDO EL CONOCIMIENTO |
| ¿QUIEN CONOCE? | ESPECIALISTAS | LENGUAJE CIENTÍFICO | |

1.4 Formas de comprensión del método científico

La incesante crítica teórica y la ampliación de los campos científicos han ido produciendo precisiones y transformaciones en los fundamentos y maneras de aplicación del método hasta nuestros días.

Realmente, la concepción del mundo, las características del objeto de conocimiento, las formas en que se entiende el papel de la teoría y la naturaleza de lo que se acepta como prueba de una hipótesis determina formas diversas de comprensión del método que, sin alterar el aspecto general del algoritmo al cual hemos llamado método científico, introducen matices en la comprensión de sus elementos que es necesario conocer para evitar aplicaciones mecánicas del mismo.

En cuanto a concepción del mundo o más bien el fundamento de la concepción del mundo existen tres alternativas: considerar el objeto de conocimiento una extrapolación de la conciencia o considerarlo algo que existe independientemente y que el sujeto capta de forma pasiva o considerar la relación dialéctica sujeto-objeto en la cual ambos se transforman necesariamente, no producto de una distorsión del objeto por parte del sujeto, que debe ser controlada, sino como esencia de esta relación.

La forma en que esta relación es concebida se refleja, en mayor o menor grado en la forma en que se asume el método científico.

Las características del objeto, sobre todo su naturaleza y complejidad marcan también la forma en que se concibe el método. El estudio del mundo físico, en principio menos complejo que el psicológico o social, facilita la adopción de ciertas variantes del método científico. Esto se convierte en un perjuicio en el momento que se trata de imponer modelos, en principio físicos y después también biológicos, al estudio de las realidades humanas.

La consideración de que las hipótesis y las teorías son elaboradas sólo bajo el estímulo de explicar ciertos "hechos" es una concepción que se enraiza en la ciencia a partir de sus primeras etapas. El problema surge cuando se percibe que las hipótesis y teorías poseen otros determinantes, fundamentalmente de carácter psicológico, que las muestran con una independencia relativa de los hechos. Las teorías se dejan ver como un producto intelectual que va mucho más allá de la explicación de ciertos hechos conocidos, que permite concebir modelos del mundo de gran profundidad y alcance.

Qué constituye un hecho es también una discusión que tiñe la comprensión del método. El hecho considerado como sensible, susceptible de ser expresado en una medición y, sobre todo, al margen de la teoría es una herencia de los primeros pasos científicos. Pero resulta que los "datos" no son lo "dado", ellos dependen de la teoría en buena medida y por tanto, la revelación de nuevos hechos es también una función de la teoría. Tampoco son siempre sensibles, el sentido de datos a la percepción. Su claridad, como evidencia científica, no está respaldada siempre por la claridad perceptual, sino por su relación con la teoría, lo que indica que esta característica puede hacerse sentir a nivel intelectual más que perceptual.

En lo adelante se pretenden exponer diferentes formas de comprensión del método científico, por su importancia histórica y actual, con el objetivo de ampliar la conceptualización del método por una parte y por otra, ejemplificar su necesaria adaptación a la realidad bajo estudio sorteando, en la medida de lo posible, sus limitaciones.

El inductivismo ingenuo es una concepción que surge producto de la reflexión a partir de la aparición del experimento. Por esta razón está muy ligado a la consideración del hecho científico como sensible a la percepción y casi siempre susceptible de ser medido.

La concepción inductiva se expresa en la elaboración de hipótesis para explicar ciertos hechos "conocidos" y también para probar hipótesis mediante la sumatoria siempre creciente de hechos que pueden ser explicados por dicha hipótesis o teoría y que, a la vez, la confirman.

En su momento jugó un papel revolucionario en el desarrollo de la ciencia en tanto proclamó la búsqueda de los hechos para sustentar las afirmaciones y no la lectura de Aristóteles o la Biblia para fundamentar las ideas. El criterio de la realidad se impone sobre el criterio de la autoridad.

Los aspectos básicos del inductivismo son que la ciencia comienza con la

observación mediante el uso de los órganos sensoriales y que ésta es una base segura para elevar el conocimiento. Por tanto, establece "enunciados observacionales": "el ácido clorhídrico enrojece el papel de tornasol". Estos enunciados son singulares, es decir un ácido enrojeció el papel de tornasol empleado.

Pero el científico inductivista llegará a expresar: "los ácidos vuelven rojo el papel de tornasol". Este es ya un enunciado general y no puede ser producto de la observación, pues no se han probado todos los ácidos posibles.

El inductivista establece que es lícito generalizar siempre y cuando haya un número relativamente grande de enunciados singulares que respaldan el planteamiento general. Es decir, a partir de un número suficiente de casos particulares establece una generalidad (inducción).

A partir del establecimiento de afirmaciones generales, por inducción, el científico podrá explicar y predecir muchas cosas de su mundo.

Cuando se trabaja a bajos niveles teóricos, es decir, tratando con hipótesis de bajo nivel de generalización, estos mecanismos funcionan bastante bien, pero ni aún así el inductivista debió haber hecho alarde de la exactitud de su ciencia.

La primera y más grave contradicción con que choca esta concepción es que no puede probar el principio de inducción.

El inductivista afirma que si el principio de inducción funciona en muchos casos entonces no hay por que dudar de él; pero esto es aplicar la inducción a la prueba del principio de inducción. El principio se prueba apelando a lo que se quiere probar, lo que es lógicamente inadmisibile.

También pudiera apelar a la evidencia del principio de inducción, pero en este caso la posición sensualista vacilaría pues esta evidencia no llega mediante los órganos de los sentidos; sería una evidencia de carácter intelectual.

Una forma más moderna del inductivismo de proteger su teoría es la separación de los contextos de descubrimiento y justificación de la hipótesis y teorías. De esta manera no hacen depender el surgimiento de la hipótesis o teoría del modo empirista, sino que reservan éste sólo para su justificación. Esta retirada es importante no sólo porque limita el alcance del principio de inducción, sino porque lleva a realzar la importancia de la creatividad del científico en la concepción de la teoría. Este planteamiento será válido para las concepciones del método que se analizan más adelante.

Por otra parte, el inductivista siempre está frente a la insoluble pregunta: ¿cuántas observaciones se necesitan para dar por aceptada una hipótesis?.

Ante ella el inductivismo comienza un retroceso que da lugar a una versión más moderna: el inductivismo probabilista.

Aunque con el principio de inducción no se puede estar totalmente seguro de las afirmaciones generalizadas, si se puede estar razonablemente seguro. Aunque no es seguro que el sol salga todos los días, si es bastante probable.

Este movimiento evasivo tiene que arrastrar las críticas al principio no demostrado de la inducción, pero permite esclarecer la pregunta sobre el número de observaciones necesarias para la generalización.

La posición inductivista probabilista, aunque ha provocado un desarrollo en el área de las probabilidades, no se ha mostrado igualmente fértil en relación con otros ángulos del conocer científico. Ha degenerado en cuanto a producir nuevas y más profundas comprensiones del método científico.

La posición inductiva ha tenido algunas consecuencias negativas para la comprensión de la ciencia. Ella se encierra en una posición materialista vulgar, empirista y positivista y, en adelante, trata de imponer sus cánones a toda ciencia con independencia de su objeto.

Pese al desarrollo interno que puede haber tenido el inductivismo, lo importante es saber si hay formas de comprensión de la ciencia y su método que analizando este objeto de otro modo produzcan comprensiones más profundas del mismo, o al menos nos dejen ver facetas diferentes y por principio irreductibles a la postura inductiva.

Mientras ocurría este desarrollo y en relación dialéctica con los supuestos básicos del inductivismo fueron apareciendo hechos e interpretaciones que podían dar lugar a nuevas comprensiones de la ciencia y su método.

A la luz del conocimiento actual sobre la percepción, hay mucho más en lo que se percibe que lo que descubre conscientemente el órgano sensorial. Mientras en algunos laboratorios de psicología se analizaban las sensaciones para saber como daban lugar a la composición de las imágenes, suponiendo que las sensaciones pasan directamente a la percepción, otros psicólogos hicieron un experimento importante: provocaban el encendido y apagado de dos luces separadas por una distancia pequeña. En lugar de dos luces que se encendían sucesivamente, produjeron una sensación de movimiento. El movimiento no se recibía por la sensación, sino que era resultado de una integración perceptual.

El estudio de las ilusiones ha mostrado que lo que un observador percibe depende de su experiencia pasada, su conocimiento y expectativas.

En la ciencia ocurre algo similar: lo que observa un lego ante un microscopio, telescopio, radiografía o la foto de un satélite es muy diferente a lo que observa el experto. Y aún entre expertos puede haber diferencias.

En relación con estos hechos, que ponen en duda el presupuesto inductivista sobre la primacía de la observación, se ha puesto de manifiesto que los "enunciados observacionales" conllevan en su formulación la teoría. Ellos no solo se expresan en el lenguaje de una teoría, por vaga que esta sea, sino además se sustentan en los supuestos de la misma.

Los enunciados observacionales son tan falibles como las teorías que presuponen y no constituyen una base completamente segura sobre la que construir las leyes y teorías. Piense por ejemplo, que si Ud. observa hervir agua a 3000 metros de altura y a partir de esta observación piensa cocinar sus alimentos, posiblemente se los coma crudos. La teoría que Ud. daba por supuesta era que el agua hirviendo estaba suficientemente caliente para cocinar, lo cual nos es así a bajas presiones. Su observación es tan débil como la teoría que la sustenta.

Las teorías, más que productos, son los hilos conductores que llevan a la realización de las observaciones. Posiblemente a ningún entrenador se le ocurriría tener en cuenta la cantidad de precipitaciones ocurridas en Indonesia para valorar la respuesta de su atleta a un ciclo de entrenamiento. Pero la lluvia en Indonesia es irrelevante para esta valoración por razones teóricas.

Estas reflexiones son la base del surgimiento de la concepción falsacionista de la ciencia.

Una suposición básica de esta corriente de pensamiento es que la observación es guiada por la teoría y la presupone, siendo ésta una especulación provisional que el intelecto crea para solucionar problemas con que chocaron teorías anteriores. De hecho aquí

se separa también el contexto de descubrimiento del de justificación.

Otra suposición básica es que apelando a los resultados de la observación se puede demostrar que una hipótesis o teoría es falsa, de ahí su nombre. Observe que aquí se rechaza el principio de inducción.

Para ilustrar las diferencias, un ejemplo. Un inductivista a partir de la entrevista de 2,000 españoles pudiera concluir que "los españoles duermen la siesta". Para el falsacionista lo que sería relevante es encontrar un español que no duerma siesta, para mostrar la falsedad de la generalización hecha por el inductivista.

Para aceptar una proposición el inductivista necesitaría aplicar el principio de inducción, para el falsacionista lo importante es que la proposición pueda ser falseada.

El primero aceptaría una proposición que dijese: "algunos españoles duermen la siesta" debido a que hay hechos que la confirman. El segundo no la aceptaría, pues metodológicamente es imposible falsearla.

Una teoría o hipótesis, que sean falseables potencialmente subsistirán mientras no puedan ser falseadas. Este es el principio básico para mantener una formulación teórica.

Pese a su atractivo lógico el falsacionismo es objeto de fuertes críticas. Muchas de las teorías prominentes de la física y la astronomía resultaron falseadas en su inicio. Sin embargo, por suerte, las teorías no fueron abandonadas.

La cuestión estriba en que los enunciados observacionales pueden estar equivocados. Cuando el desarrollo de nuevas técnicas permite mejores observaciones se ve que la falsación no tiene base.

Además, la falsación de un enunciado particular de la teoría no inclina necesariamente a los científicos a aceptar el carácter falso de la teoría. Parece que entran a jugar consideraciones más complejas en la aceptación o rechazo de un sistema teórico.

Parece ser que las teorías surgen como estructuras organizadas de algún tipo y que los conceptos sólo adquieren significado preciso gracias a la relación con otros conceptos en una estructura bien determinada.

La concepción de teorías como estructuras va asociada al nombre de Imre Lakatos y de Thomas Kuhn.

En estos autores básicamente se da el criterio de que las concepciones tanto inductiva como falsacionista de la ciencia se ven en serios aprietos al estudiar la ciencia históricamente.

La ciencia según Kuhn sigue la siguiente secuencia: preciencia- ciencia normal-crisis-revolución-nueva ciencia normal-nueva crisis.

La actividad desorganizada que precede a la ciencia se estructura cuando la comunidad científica se adhiere a un solo paradigma.

Un paradigma está constituido por los supuestos teóricos, las leyes y técnicas que adopta la comunidad científica. Así se construye la ciencia normal.

Si bien el inductivismo y el falsacionismo han tratado de ser aplicados al conocimiento humano con la imposición de sus premisas, en el caso de Kuhn aquellas ramas del saber como la sociología o la psicología que carecen de un paradigma único, sencillamente no son calificadas de ciencia o a lo sumo de preciencia.

Dentro de todo paradigma hay ciertas anomalías, pero cuando estas afectan los supuestos del paradigma y se hacen numerosas las anomalías serias, éste entra en crisis. La gravedad de la crisis se hace más severa cuando aparece un paradigma rival. El nuevo paradigma será muy diferente del anterior e incompatible con él.

No existe ninguna razón lógica convincente de la superioridad de un paradigma sobre otro, sencillamente, en la discusión, los factores analizados, la capacidad predictiva, el número de problemas que permite solucionar el nuevo paradigma y el carácter de las anomalías que corrige van inclinando la balanza de la comunidad científica.

Obsérvese que el análisis de Kuhn no tiene en cuenta las ciencias humanas, por la sencilla razón de que éstas no se consideran ciencias.

Otro aspecto importante es que esta teorización no afecta la secuencia problema-hipótesis-métodos-datos de la investigación concreta. Lo que va a explicar es el cambio de una teoría por otra.

Tanto en el inductivismo como en el falsacionismo el cambio se produce por un mecanismo lógico: las hipótesis no pueden corroborarse de acuerdo con los datos o la teoría es falseada. En Kuhn el determinante es de carácter sociológico: la discusión en la comunidad científica es decisiva para sustituir la teoría.

Ante tan diversas posiciones, contradictorias e incompatibles en muchos aspectos, ha surgido de la pluma de Paul Feyerabend una teoría del conocimiento que puede calificarse como anarquista.

Este autor sugiere que todas las metodologías consideradas son incapaces de guiar la ciencia y que dada la complejidad del hacer y la historia de la ciencia es poco probable que puedan establecerse reglas metodológicas universalmente válidas.

Esta idea de Feyerabend es válida en el sentido de que no es posible juzgar y rechazar un cierto conocimiento porque no se ajusta a la forma de concebir el método científico tal como se usa en una ciencia modelo como la física.

Este enfoque puede servir para entrar en análisis sobre la ciencia y el método científico en la ciencias humanas, aunque no se compartan los extremos a que llega Feyerabend de borrar las diferencias entre la ciencia, el vudú y la astrología.

En las ciencias naturales y especialmente en la Física, de cuyo análisis parten todos los estudios y posturas anteriormente mencionadas que los metodólogos han pretendido que sean el modelo de cualquier conocimiento o forma de hacer que aspire a ser científico, existen sobradas contradicciones metodológicas y epistemológicas que han hecho surgir los diferentes enfoques y muchísimos matices en los mismos que no es nuestro objetivo exponer.

Entre ellas se encuentra que la validez de las observaciones están limitadas por los recursos técnicos disponibles, o ciertas características del investigador que provocan sesgos sistemáticos en la observación. Otros más profundos como las interacciones de los medios de observación y sus objetos que se expresa, por ejemplo, en el principio de incertidumbre de Heisenberg y también el carácter inferencial de algunos tipos de datos; por ejemplo, las partículas elementales solo pueden ser estudiadas por ciertos efectos que producen y siendo así su presencia y propiedades son siempre inferencias.

No obstante, en un cuerpo físico, el movimiento es un resultado de unas pocas acciones: la masa, quizás su forma y el estado de su superficie, y las fuerzas que otros cuerpos ejercen. Pero la masa no afecta el estado de la superficie, ni ésta la forma del cuerpo. No hay una relación entre ellas tal que el estado de una modifique las restantes y viceversa.

Sin embargo, en la célula, el organismo, la persona o la sociedad ocurre todo lo contrario. Cualquier movimiento depende precisamente de la relación entre los componentes del objeto. Todos estos entes constituyen sistemas, con fuertes y complejas

interacciones entre los elementos y subsistemas componentes.

Para complicar aún más esta situación, en la persona y la sociedad tiene un importante papel la subjetividad, y a través de ella, las acciones intencionales.

En estas ciencias se estudian objetos que difieren en su naturaleza del objeto de la física.

¿Que ocurre con lo que hemos llamado método científico, a la luz de estas diferencias de objeto?.

En las ciencias humanas nadie duda de la necesidad de partir de ciertos problemas significativos teóricamente condicionados.

Tampoco se duda de la necesidad de adelantar ciertas conjeturas (hipótesis), que puedan ser sometidas a prueba.

Pero para ser sometidas a prueba es necesario tener presente, en primer lugar, el método especial a partir del cual se obtiene la evidencia.

Ante el cambio en la naturaleza del objeto es necesario pasar del análisis, que ha sido la forma física de acercarse al objeto, a la consideración de la totalidad. Es necesario cambiar el énfasis del estudio abstracto al concreto.

La copia de los métodos especiales desarrollados por la física es, por tanto, inepta frente al problema de las totalidades concretas.

El calco de los modelos desarrollados por una ciencia más desarrollada como la física, aunque fue casi una tendencia natural a falta de otros mejores, ha producido las corrientes funcionalistas y conductistas y su expresión metodológica en encuestas a amplias poblaciones y la utilización de pruebas estandarizadas para observar o medir determinadas características abstractas.

La cuestión es que estas concepciones y los procedimientos metodológicos asociados rompen la unidad estructural sistémica, la cual no puede reconstruirse nuevamente a posteriori.

Rasgos abstractos como ciertas actitudes, inteligencia, voluntad, decisión, estabilidad, etc, consideradas de manera abstracta pueden permitir ciertas comparaciones externas entre los sujetos, pero no pueden descubrir la forma en que se expresan en una sociedad o persona.

Por esta razón, desde hace mucho tiempo, los métodos especiales en las ciencias humanas han tendido a diferir del empleado en la Física. Las formulaciones metodológicas de Husserl, la Gestalt, Levy-Strauss, Freud y Marx, aunque fundamentadas en teorías diferentes, hacen todo el esfuerzo por concebir el sistema en su expresión concreta.

Por supuesto, esto no quiere decir que se hayan superado completamente las corrientes que abogan por el conocimiento abstracto. Así, para Eysenck, el individuo se refleja en los puntos de intersección de un cierto número de variables cuantitativas. Sin embargo, según nuestro criterio, dada la forma abstracta en que se obtienen estas variables cuantitativas, su intersección sólo puede materializar un fantasma de la persona.

El experimento, método por excelencia de la Física, en las ciencias humanas resulta una situación extraña a la que el sujeto responde de manera extraña. La ciencia humana construida a partir de experimentos modelados a partir de la física sería, por tanto, una ciencia extraña a la persona. Esto es así porque la situación conformada, que aparentemente va a modificar una característica, opera realmente sobre la persona total y el resultado está

determinado sistémicamente y no por influencia mecánica del estímulo particular empleado.

Todo lo dicho significa que no pueden establecerse prescripciones a los métodos especiales de las ciencias cuyo objeto es sistémico, a partir de los métodos especiales de las ciencias de alto desarrollo teórico, pero que no enfrentan tan marcadamente la organización sistémica, como puede ser la física.

La siguiente cuestión a abordar, para generalizar la concepción del método científico a las ciencias sistémicas y en particular a las humanas, es la naturaleza de aquello que va a servir de elemento confirmatorio o refutador de las conjeturas, es decir, el hecho científico.

Por supuesto, una de las consecuencias fundamentales de la diferencia entre los métodos especiales es el cambio de la naturaleza del hecho científico. Pero, ¿En qué consiste esta diferencia?.

El dato, en las ciencias sistémicas hereda algo que ya observamos en la misma física. El hecho no es independiente de la teoría sino, por el contrario, está cargado de ella. El científico va en busca del dato que es relevante para la teoría y además, lo interpreta de acuerdo con la teoría.

Pero en las ciencias sistémicas y en especial las humanas, el problema es aún más complejo. Mientras en la física y otras ciencias afines a ella el hecho científico posee un carácter más sensual y, sobre todo, medible, en las ciencias de que nos ocupamos ahora los hechos jamás pueden ser sensibles y su medición es a lo sumo un paso en el camino del conocimiento.

Una misma conducta que muchas veces se trata como el hecho científico por excelencia, principalmente en el conductismo, puede tener diversas funciones para la personalidad y diversos significados, pudiendo estos últimos ser inconscientes para el sujeto.

Sin embargo, en una ciencia sistémica lo relevante es precisamente el significado y la función que posee el hecho para el sistema. Ni el significado ni la función son datos sensibles, sino interpretaciones del dato conductual.

Además, al tratar con funciones y significados su cuantificación no siempre es posible y cuando lo es, debe ser reinterpretado en sentido cualitativo para que sea teóricamente relevante.

Por último, el investigador en las ciencias humanas en particular, está demasiado comprometido con el hecho personal que estudia, para que el dato pueda ser considerado aséptico o juez infalible. Este, necesariamente, está influido por los valores y creencias del investigador además de su particular concepción teórica.

Uno de los movimientos científicos en pos de la salvaguarda de la esterilidad de los datos ha sido dar primacía a la conducta o a ciertos efectos fisiológicos; pero esto no puede superar el problema pues estos datos son verdaderamente estériles para el propósito de entender lo sistémico humano.

Lo que hemos considerado como método científico es un algoritmo de trabajo general considerado de manera abstracta, pero desde el punto de vista concreto, es permeable a la teoría con que opera, el objeto sobre el cual se aplica, el método especial con el que se investiga éste y el tipo de evidencia que se obtiene mediante él.

La comprensión abstracta del método científico es teóricamente relevante en tanto es una guía para la actividad científica y la crítica y permite establecer ciertas diferencias entre ciencia y no ciencia.

La comprensión de los determinantes concretos del método es importante para no convertir en dogmas y barreras a la investigación la orientación metodológica, subrayando el hecho de que la actividad científica es más ejercicio del pensamiento creador que rutina técnica.

Por otra parte, esta discusión sobre el método es un ejemplo de como la ciencia se estudia a si misma en este aspecto. Otras cuestiones importantes de la creación científica, que no hemos abordado, son sometidas igualmente a la reflexión. Si este conocimiento se profundiza y extiende, los científicos encontrarán muchas cosas que les sirvan de inspiración y ayuda. Por ahora tenemos ante todo el placer de atisbar como se va pasando de una óptica infantil impositiva a una visión madura e inspiradora.

En cuanto a la relevancia que este tipo de discusión posee para la investigación de la actividad física, a nuestro juicio cumple una función profiláctica con independencia de la clarificación de su objeto.

Si es posible delimitar un objeto para la ciencia de la actividad física, sospechamos que éste tendrá características sistémicas y humanas imposibles de estudiar provechosamente a partir de esquemas positivistas.

Si no es posible delimitarlo, entonces, de todas formas serán necesarios abordajes multidisciplinarios que impliquen enfoques sistémicos y humanistas.

Aún hoy, desgraciadamente, el estudio pedagógico, psicológico y social de la actividad física continua siendo del dominio de enfoques positivistas en mayor medida que lo estrictamente necesario, cuando en otras esferas de aplicación de las ciencias humanas están siendo francamente superados.

En alguna medida queremos contribuir a llamar la atención sobre el particular con el objetivo de que sea superado.

2-Hacia una ciencia de la actividad motriz.

Con las cuestiones tratadas es posible que ahora esté más claro que 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 se ha dicho, resulta necesario para hablar de ciencia constituida la delimitación de un objeto y la utilización del método científico. Sin estos aspectos es imposible la generación del tipo de conocimiento que llamamos científico.

Estas cuestiones son indispensables para analizar si cierto conjunto de conocimientos, o simplemente ideas, pueden ser catalogadas de ciencia.

El problema consiste ahora en estudiar, a partir de estos conceptos, si el cuerpo de conocimientos que poseemos sobre la actividad física y motriz constituye una ciencia o si al menos esta en el camino de desarrollo que conduce a ella. Pensamos que este es un problema importante para los profesionales de la Cultura Física. La actividad física se ha ido diversificando a lo largo de la historia y ocupa en nuestro siglo un importante lugar en la cultura.

Esta diversificación progresiva, que en nuestros tiempos ha alcanzado un ritmo vertiginoso, hace que la actividad física se convierta en un campo de estudio importante y altamente complejo.

Piénsese que la actividad física, en cuanto a sus objetivos, se aprecia como factor de

desarrollo de la personalidad y el conocimiento en la escuela; que se observa como espectáculo masivo y concitador de las pasiones en el deporte de alto rendimiento; que puede presentarse atendiendo a fines muy específicos de tipo médico, militar, económico-productivo y como preparación incluso en actividades tan complejas como la cosmonáutica; que se manifiesta como una de las formas privilegiadas para la inversión del tiempo libre.

Persiguiendo cualquiera de estos objetivos, la actividad física se nos presenta en las más variadas formas de exigencia a las capacidades condicionales y coordinativas. Los tipos de movimiento, sus entrecruzamientos obedeciendo a fines tácticos o estratégicos, las potencialidades físicas y psicológicas a desplegar en cada caso, son tan variadas que su límite solo puede venir dado por el agotamiento de las capacidades físicas y motrices y de la imaginación del ser humano.

En nuestros tiempos, por todo lo expresado y también por causa del desarrollo acelerado de la ciencia y la técnica . este fenómeno se ha presentado como un reto científico importante.

Diversas ciencias y ramas del saber han hecho parte de sus estudios lo relativo a la actividad física; muchas de ellas enfatizando en el deporte como la manifestación mas conspicua de lo físico. Así han proliferado estudios pedagógicos, morfológicos, bioquímicos, fisiológicos, sociológicos, históricos y etnográficos de la actividad física.

Todo esto tiene una repercusión muy importante en al ámbito científico y especialmente en lo relativo a la utilización del método científico para tratar las cuestiones propias de la actividad física. A nadie se le ocurre, actualmente, apelar a la intuición, al conocimiento cotidiano y menos aun al mito o la religión para estudiar y explicar los problemas que se plantean en el desarrollo de la actividad física.

A partir de diversas ciencias -biológicas o sociales de acuerdo con las cuestiones a explicar- se plantea el problema, se arriesgan hipótesis, se instrumenta su comprobación y se refutan o aceptan a partir de un análisis de los datos obtenidos. Es decir, que se aplica el método científico. Desde este punto de vista puede señalarse, sin lugar a dudas, que las cuestiones relativas a la actividad física se plantean en el marco de la ciencia. En este caso, dentro de los límites que aplican diferentes ciencias.

Sin embargo, la variedad de cuestiones que pueden ser señaladas como actividad física es un escollo importante para la reflexión científica, puesto que dificulta la determinación de un objeto específico que dé fundamento a una posible ciencia o al menos teoría de la actividad física.

Pese a los aportes concretos de las ciencias particulares que han abordado el estudio de lo físico, estas ciencias lo que han hecho es reconocer que su propio objeto se manifiesta en la actividad física y no aportan ninguna claridad al problema de la delimitación del objeto de la teoría de las actividad física.

El punto de vista que sostiene que la biomecánica, la fisiología del ejercicio, la psicología del deporte, la historia de la Cultura Física, etc. conforman las ciencias de la actividad física es, en nuestro criterio, poco riguroso.

Todas estas ciencias estudian sus propios objetos (el de la fisiología, la psicología, etc.) como se manifiestan en las condiciones especiales de la actividad física. Por ello, este punto de vista lo que afirma es la inexistencia de un objeto específico que permita delimitar una ciencia de la actividad física.

No quiere ello decir que los datos que aportan estas ciencias sean de escaso valor.

Todo lo contrario. Pero no podrán ser sintetizados unos con otros, ni sistematizados, para servir de fundamento científico a la actividad física, hasta tanto esta no sea delimitada como objeto científico particular. Como dice el autor Mauro Betti de la situación en Brasil: "Hacer investigación en Educación Física era sinónimo de estera rodante o medidas antropométricas. Pasada esta fase, percibimos que la fisiología no era todo en Educación Física, y en los últimos años se ha evidenciado una mayor preocupación en áreas como la psicología, la sociología y la filosofía. Este paso a otros niveles de análisis no se está haciendo sin problemas. El principal de ellos a nuestro entender, es la falta de una reflexión seria, metódica y profunda dentro de los parámetros de la filosofía de la ciencia"²

La falta de delimitación del objeto de la ciencia de la actividad física, hace difícil incluso seleccionar datos de la investigación en otras áreas relevantes para la construcción de una teoría de la actividad física: la labor de síntesis tiende al estancamiento y la necesaria investigación multidisciplinaria resulta superflua.

Si en algo están de acuerdo los profesionales e investigadores es en que la actividad física, en cualquiera de las modalidades que adopta, es un problema de enseñanza y educación. Por ello, entre los estudios realizados sobresalen aquellos de contenido pedagógico y de ahí la fortaleza y larga historia del término Educación Física. En este sentido la Educación Física ha tratado de encontrar su lugar dentro de las ciencias pedagógicas. Esto no es necesariamente un error, sino más bien una etapa histórica, y podemos coincidir con Pedraz: "Lo que en principio podría parecer redundante (ciencias de la educación /ciencias de la educación física) no es sino una maniobra de avance en el conocimiento de una parcela de la realidad, la de los fenómenos educativos. En otras palabras, la Educación Física, siendo una intervención inseparable del ámbito educativo general (en rigor cualquier intento de dicotomización educación/ educación física es arbitrario y artificial) puede llevar a una reflexión teórica particularizada llegando a constituir un apartado científico específico, y sin que ello suponga la renuncia a los imperativos de la investigación interrelacional y recurrente".³

Sin embargo, en rigor, por muy importante que sea el aspecto educativo de la actividad física ésta no se reduce a él: es el caso del Deporte en su condición de espectáculo o la utilización de la actividad física con fines recreativos.

En este sentido, nos parece apropiada la opinión de Stranai: "es misión de los científicos recoger en una teoría de la educación corporal, considerada como ciencia autónoma, todo lo que se descubre por los caminos de la práctica y la ciencia. Como enseñanza, esta nueva ciencia se relaciona con las pedagógicas. En muchos otros aspectos comprende, sin embargo una problemática común tanto a las ciencias naturales como a las ciencias sociales"⁴

Sin embargo, repetimos, esta meta no será lograda hasta tanto el objeto de una ciencia de la actividad física no sea delimitado, al menos en cierta medida. Por lo tanto, sería de mayor coherencia hablar de una teoría de la actividad física uno de cuyos componentes estructurales sería la educación física propiamente dicha.

Una teoría de la actividad física sería siempre una teoría que se nutre de la investigación multidisciplinaria, mediante la síntesis de los conocimientos que se obtienen a

² Betti, Mauro. (1987) Cómo impedir el desarrollo de la Educación Física como ciencia o cinesiología de la Educación Física. *Revista Brasileña de Ciencia del Deporte* 82 : 55, enero.

³ Pedraz, MV. (1988) Teoría Pedagógica de la actividad física. Madrid, Gymnos. p 5

⁴ Koch, Karl.(1981). Hacia una ciencia del deporte. Buenos Aires, Editorial Kapeluz.

partir de diversas ciencias pero para ello resulta imprescindible la delimitación de su objeto.

A la diversidad de manifestaciones de la actividad física ha correspondido una variada terminología que es otro de los factores que históricamente impiden la develación de un objeto: educación del movimiento, educación por el movimiento, teoría de la motricidad, praxeología, educación motriz, educación corporal, educación física, teoría del deporte o de los ejercicios físicos son algunas de ellas. Todas se refieren al mismo fenómeno, pero acentuando matices que dificultan la comunicación científica.

Según Pedraz⁵, Ommo Grupe, Groll, Fetz y Meinel son algunos de los autores que independientemente del carácter pedagógico de sus formulaciones no acaban de delimitar el objeto de estudio de las teorías que proponen. Otros como Diem (ciencia del deporte), Spieler (biopedagogía), Cagigal (Kinantropopedagogía), Le Boulch (psicocinética) tratan de aglutinar las posibles interpretaciones del movimiento. En estas posiciones se pueden apreciar invariablemente dos cuestiones: la yuxtaposición de interpretaciones que no conduce a una síntesis rigurosa y la polarización en sentido deportivo, biológico, antropológico, psicológico u otras, sin lograr en realidad determinar la esencia del asunto: la delimitación de un objeto científico.

Todas estas conceptualizaciones pueden ser agrupadas en una de las tres tendencias en que Ortega Gómez⁶ agrupa la teorización actual sobre la actividad física:

- a- Aquella que pretende inspirar su acción pedagógica en las ciencias biológicas y sobre todo en las humanas.
- b- Las que ponen el acento sobre la expresión corporal, por cuanto consideran que ésta es la que permite el desarrollo de la personalidad tanto en el marco de deportes individuales, de equipo o actividades físicas no deportivas.
- c- La que agrupa dos posiciones contradictorias: la corriente deportivista que basa sus presupuestos en la utilización exclusiva del deporte como medio de educación física y la contraria, que se caracteriza por la denuncia de los males inherentes a la competencia deportiva y el alto rendimiento atlético.

Al analizar estas tendencias el autor llega a nuestra misma conclusión: “La indefinición del objeto es el principal problema con que se enfrenta la Educación Física...”⁷ para llegar a ser una ciencia, añadiríamos nosotros.

En medio de todas estas dificultades -que expresan los obstáculos para la constitución de una ciencia bien conocidas por los psicólogos, sociólogos y otras ciencias de desarrollo reciente- han aparecido intentos esperanzadores para la definición de un objeto de la ciencia de la actividad física.

En la década de los 70-80 surgieron algunos de los enfoques citados con anterioridad, que si bien poseen indefinición del objeto y un énfasis unilateral en lo biológico o lo psicológico, etc., son, históricamente considerados, los heraldos de análisis mas profundos de la necesidad de la definición de objeto.

En la década 80-90 se anuncian nuevas concepciones que acusan mayor profundidad aun. Entre estas concepciones está la que pertenece a Pierre Parlebas, autor europeo de gran

⁵ Pedraz. M.V. Obra citada

⁶ Ortega Gómez.(1989) La Educación Física y su dimensión científica. *Apunts: Educación Física y deportes*. (Barcelona) 10: 26, junio- septiembre

⁷ Ortega Gómez. Obra citada

ascendencia en el medio de la educación física.⁸

Para él, el objeto de la ciencia de la actividad física es la conducta motriz, la cual define como la organización significativa del comportamiento motor.

En esta definición se determina que la conducta motriz abarca conjuntamente los desplazamientos, saltos, pases, etc. con las intenciones, percepciones, imágenes, deseos, que le dan su significado al comportamiento motor en la situación de actividad física.

Para este investigador el estudio de las conductas objetivas motrices o las intenciones, o la conducta sometida mecánicamente a una intención no aportan nada nuevo al conocimiento. Esto realmente se ha hecho y se sigue haciendo: somos celosos coleccionistas de estadísticas que están tan muertas como las conductas pasadas a las que se refieren.

Lo importante es que la conducta motora es un comportamiento complejo mediante el cual puede descubrirse lo que el movimiento es capaz de producir en el ser humano y lo que debemos hacer con el ser humano para lograr cosas gracias al movimiento.

Si bien esperar un balón supone una geometría práctica donde son tenidas en cuenta la trayectoria, la velocidad y el desplazamiento de balón y el cuerpo, aspectos sobre los cuales podemos intervenir para lograr aumentar los rendimientos; no es menos cierto que estos factores a su vez pueden ser convenientemente movilizados para el desarrollo no solo corporal sino afectivo e intelectual del practicante.

Partiendo del mismo concepto pueden juzgarse con mayor rigor las redes de comunicación y contracomunicación en los equipos, pudiendo lograrse no sólo un incremento del rendimiento, sino la utilización de éstas para provocar relaciones más auténticas y por tanto más humanas.

En un sentido similar se expresa Sergio Manuel en Portugal. Para él la ciencia de la motricidad humana tuvo su prehistoria en la Educación Física. La ciencia de la motricidad humana pretende libertar a la educación física de las tendencias biologizantes "no hay motricidad humana sin sentido, sin vínculo en relación con un objetivo final"⁹

Según él no puede investigarse el movimiento intencional a nivel de las propiedades físicas, o biomecánicas, porque en él hay una lógica interna que expresa una lógica más amplia y compleja: "El movimiento intencional es el síntoma de múltiples acciones y variados estímulos"¹⁰

En resumen, nuevas concepciones van entrando en el panorama científico y pugnan por establecer el objeto de una ciencia de la actividad física: el objeto se haya en su etapa de construcción mediante la actividad científica teórica. Por otra parte, hemos apuntado que no existen dudas de la utilización del método científico para la solución de los problemas relacionados con la actividad física. Todo ello nos devuelve al problema que se planteó al inicio: ¿puede hablarse de una ciencia de la actividad física?.

De acuerdo con el análisis que hemos realizado de este problema, podemos coincidir con la opinión de Hernández Moreno quien plantea: "Si bien en el momento actual, dado el estado de la cuestión no podemos afirmar taxativamente que el estudio de la actividad física sea una ciencia, si podemos orientarnos por el camino emprendido por diversos autores que pretenden sentar las premisas que, cuando menos, nos va a permitir situarnos en un marco

⁸ Parlebas, Pierre. (1981) Contribución a un léxico comentado en ciencia de la acción motriz. Paris, INSEP

⁹ Manuel, Sergio. (1987) Algunas tesis sobre la ciencia de la motricidad humana. *Revista Brasileña de ciencia del deporte*. 8 (2): 152, enero.

¹⁰ Manuel, Sergio. Obra citada.

de referencia de carácter científico".¹¹

No obstante, para el estudio de carácter metodológico que en lo fundamental vamos a intentar en este libro es suficiente la aplicación del método científico a los problemas de la actividad física. La cuestión de la indefinición del objeto de una posible ciencia de la actividad física, aunque extremadamente importante para el profesional de la cultura física, no es un obstáculo en nuestro propósito. Cualquiera sea la ciencia a partir de la cual estudiemos la actividad física, el rigor metodológico será necesario y para lograrlo debemos someter a un estudio cuidadoso la aplicación del método científico.

3 La teoría como producto de la ciencia

La ciencia produce e interpreta datos. Además ella es capaz de elaborar hipótesis y, a partir de su comprobación en mayor o menor grado establece leyes. Pero el producto científico de mayor nivel teórico es la teoría.

En este libro ocupan un amplio espacio los productos científicos de menor nivel teórico: los datos y las hipótesis, puesto que el objetivo fundamental del mismo es comunicar al lector la mecánica de la investigación empírica.

No obstante, aunque sea de manera muy limitada, resulta necesario poseer alguna información sobre lo que se denomina teoría científica.

3.1 Concepto de teoría científica

Una teoría está compuesta de un conjunto de hipótesis y leyes que guardan una estrecha relación lógica entre si y permiten explicar un cierto número de hechos de la realidad. Ella es, entonces, el reflejo teórico del funcionamiento de la realidad o, mas precisamente, de una porción de la misma.

En la teoría científica, se supone cristalicen las aspiraciones a la sistematización, la objetividad y la generalidad del conocimiento.

Esto se logra o no, en dependencia del rigor en la obtención de datos y la comprobación de hipótesis y también en función de los presupuestos de la teoría.

3.2 Funciones de la teoría científica

La teoría científica tiene ante todo un valor teórico, pues permite clasificar, ordenar, describir, explicar y, en ocasiones, predecir, con mayor o menor grado de acierto los acontecimientos de la realidad objetiva -o lo que no puede ocurrir-.

Pero su mayor valor está precisamente en la explicación, es decir, la respuesta a la pregunta de por qué ocurre un fenómeno - o no ocurre- mediante conceptos que reflejen los aspectos internos, necesarios, esenciales que provocan el fenómeno.

Así no basta decir que el atleta esta cansado por la carga física que ha soportado. Aunque esto es rigurosamente cierto, la explicación va mas allá: nos dice que el organismo consumió ciertas sustancias nutritivas esenciales gracias a las cuales se produce la energía necesaria; que los productos de desecho de estas reacciones se acumulan en el cuerpo y que todo ello es "informado" por cierta vías al sistema nervioso lo cual en cierto momento llega a hacerse consciente.

¹¹ Hernández Moreno, José. (s.f.) La actividad física en el ámbito de la ciencia. Instituto de Educación Física. Gran Canaria

No obstante lo anterior, es de señalar que *no existe* una teoría científica que sea capaz de explicar *todos* los hechos sobre los cuales versa.

La otra función de la teoría es la *metodológica*. Toda teoría es el contexto a partir del cual se determinan los problemas y se elaboran nuevas hipótesis sobre la realidad. Esto significa que la teoría guía el proceso de investigación científica desde su comienzo. Pero también es a partir del conocimiento teórico que los datos se analizan e interpretan para aceptar o rechazar las hipótesis.

3.3 Comprobación de teorías

Sobre esta cuestión existe una gran controversia, cuyo mérito es reafirmarnos algo ya conocido: que la verdad de toda teoría es relativa.

Una de las opiniones más difundidas es que la teoría se comprueba en la misma medida que es capaz de explicar más y más hechos adicionales. En el momento que hechos importantes no pueden ser explicados por la teoría, ésta se somete a crítica, intentando determinar la causa interna de su fracaso. A partir de aquí se elabora una nueva teoría, que trata de explicar los hechos en su totalidad.

Otra opinión afirma que este proceso ideal jamás ocurre. Toda teoría puede ser *falsada*: siempre hay hechos que no puede explicar. Por otra parte, las teorías nuevas se imponen porque explican otros hechos y, generalmente, solo explican una pequeña porción de los hechos de los que la antigua teoría daba cuentas.

Mientras la primera posición trata de imponer un criterio lógico, la segunda trabaja con un criterio histórico. Quizás lo más importante es que los criterios lógicos no sintetizan la realidad histórica, o más bien lo hacen de forma unilateral, no dialéctica. En nuestro criterio, preocuparse por establecer reglas de cierta precisión es un camino correcto, siempre y cuando no se impongan con un criterio de autoridad dogmático que no respeta ni la historia ni el transcurrir real de la investigación científica, que no sólo es lógica porque se realiza por seres humanos que sienten y padecen; imaginan y dan sentido a su mundo.

4. Ciencia y tecnología

Al plantear los objetivos de la ciencia se enfrenta la cuestión de definir un concepto muy relacionado con ella, que es el de tecnología.

Como se ha planteado con anterioridad el objetivo primario de la ciencia es la producción de conocimientos. En este sentido la ciencia trata de responder *por qué* en la naturaleza se produce un fenómeno u otro. Esto no está reñido con el hecho de que el conocimiento pueda ser aplicado en un momento dado para la transformación de la realidad; o que se realice la investigación para ser inmediatamente aplicada. Por ejemplo, describir geológicamente la isla de Cuba, es ciencia porque implica la obtención de conocimientos sobre la conformación geológica del país; pero esto se hace, entre otras cosas, para utilizar estos conocimientos para explotar los yacimientos minerales de valor industrial, constructivos, energéticos u otros. Aquí la ciencia contribuye directamente a la transformación de la realidad económica nacional.

La tecnología trata de establecer *cómo* se pueden alterar o utilizar los fenómenos de la naturaleza en beneficio del hombre.

Casi inconscientemente tratamos de establecer un vínculo entre ciencia y tecnología,

en el sentido de que primero tenemos que saber por qué se producen los fenómenos para posteriormente determinar como utilizarlos. Sin embargo, históricamente este proceso no siempre se ha producido de esta manera, esto es, algunos recursos tecnológicos pueden ser perfectamente fundamentados a partir del conocimiento científico existente, mientras que para otros aspectos no siempre se poseyó o se posee una fundamentación científica sólida.

Incluso ha ocurrido el desarrollo de tecnología sin que los procesos esenciales que se expresan en ella sean conocidos. Un ejemplo: la creación de la máquina de vapor, es decir la tecnología que permitió aprovechar la energía térmica para producir movimiento mecánico, fue anterior a la plasmación científica del por qué esto se producía.

Claro es que, en la medida que los conocimientos científicos abordan en mayor profundidad la naturaleza del mundo que nos rodea es más difícil la creación de tecnologías que no se basen cada vez en mayor medida en el conocimiento científico disponible. En este siglo la ciencia se ha convertido en el impulsor de nuevas tecnologías, pero esto tampoco debe ser visto de manera absoluta.

Resulta importante dejar claros aquí estos diferentes conceptos, pues en el área de la cultura física y especialmente en el deporte, la tecnología y su desarrollo ocupa un lugar muy destacado que, a veces, de manera incorrecta se confunde con la ciencia propiamente dicha: la creación de calzado y ropa especial, la elaboración de implementos deportivos a partir de nuevos materiales, la creación de metodologías para la enseñanza de la técnica o la táctica, los sistemas novedosos de preparación física o psicológica, los útiles de protección o para su utilización en el arbitraje son entre otros muchos, ejemplos de desarrollos tecnológicos.

Se debe comprender que todas estas cuestiones no explican lo que ocurre, no establecen un *por qué* sino *cómo*: cómo enseñar mejor, cómo proteger de manera eficiente al atleta, como obtener un mejor resultado, etc.

Todo esto expresa que si bien los objetivos esenciales de la ciencia y la tecnología son diferentes, estos se entrelazan estrechamente, pues la tecnología es otro de los caminos mediante los cuales la ciencia puede lograr su segundo objetivo: la transformación de la realidad para un mayor rendimiento, riqueza material y espiritual del ser humano.

Se destaca otra relación importante entre ciencia y tecnología: modernamente los recursos tecnológicos no solo llevan en su concepción el apoyo de ciertos conocimientos científicos, sino que, además, se prueban mediante el uso del método científico. Es decir, después de la elaboración de un equipo, implemento o metodología se somete a pruebas rigurosas a partir de ciertos datos obtenidos de su puesta en práctica. Estos datos permiten decidir si la nueva tecnología es superior a otras existentes y, si no hay ninguna anterior, determinar si mediante ella se obtienen los objetivos para los que fue diseñada.

No solo se trata aquí de la tecnología concebida en el País, sino que esto se refiere también a la transferencia de tecnologías procedentes de cualquier parte del mundo. El éxito de la aplicación de una tecnología en cualquier país (Rusia, Alemania, EE.UU. u otro) no garantiza el éxito en las condiciones de nuestro país por diversas razones, sean de índole económica, biológica, climática, psicológica o cultural. Lo correcto es, antes de ser aplicada en el país, proceder a la comprobación científica del éxito de su transferencia y estudiar en que condiciones nacionales puede ser utilizada o perfeccionada.

Por todo ello, se ha ido estableciendo el concepto de ciencias técnicas, pues la tecnología, teniendo diferencias sustanciales de objetivos respecto a la ciencia, a la vez se relaciona cada vez mas estrechamente con su contenido y sus métodos.

5-Los determinantes del desarrollo de la ciencia

La ciencia, como se ha sugerido en estas páginas, es un objeto de estudio de gran complejidad. Pero independientemente de dicha complejidad resulta evidente su desarrollo, sea por vía evolutiva o por momentos revolucionarios.

Resulta entonces pertinente cuestionar sobre los factores que producen este desarrollo. Dada la dificultad de encontrar una respuesta, determinada por lo complejo del objeto de estudio al cual se refiere, históricamente se han ido realizando afirmaciones que no siempre ofrecen la profundidad necesaria.

La posición externalista

En el año 1931, en el Segundo Congreso Internacional de Historia de la Ciencia, llamó la atención una ponencia presentada por el soviético Boris Hessen.¹²

De ella se derivaba la idea de que la ciencia es un reflejo de los problemas tecnológicos que enfrenta la producción material. Es decir, se trata de determinar como factor fundamental del desarrollo de la ciencia las necesidades económico - productivas que la humanidad trata de solucionar mediante la tecnología.

Evidentemente aquí se apuntó a un factor que había sido pasado por alto por los teóricos de la ciencia y que, en cierto momento histórico pudo haber jugado un papel fundamental en el desarrollo científico. Al ejemplo de la máquina de vapor ya comentado, pueden añadirse otros: en relación con las necesidades de navegación y el desarrollo de la extracción de minerales que fueron factores de impulso a la astronomía y la química respectivamente.

Como puede apreciarse en esta caso factores *externos* a la ciencia y en especial económico-productivos son los que determinan su desarrollo.

La posición internalista

Al parecer como una reacción ante la posición externalista, según Mikulinsky¹³ se formó una concepción teórica opuesta: el desarrollo immanente de la ciencia o internalismo. En esta corriente las condiciones económicas o sociales no juegan ningún papel como factores del desarrollo científico. La ciencia se estudia como una evolución de los conceptos, en función de la necesidad lógica interna de cada ciencia.

La superación de la contradicción internalismo-externalismo

Como señala Núñez Jover, "el internalismo y el externalismo representan casos extremos en la consideración de los factores que inciden en el desarrollo de la ciencia"¹⁴.

Realmente factores de orden externo, mediatizados, y factores de orden interno, son promotores del desarrollo de la ciencia.

¹² Hessen, Boris. (1985) Las raíces socioeconómicas de la mecánica de Newton. La Habana, Editorial Academia

¹³ Mikulinsky, S.R. (1985) Recopilación de artículos. La Habana, Editorial Academia.

¹⁴ Núñez Jover, Jorge. (1989). Interpretación teórica de la ciencia. La Habana, Editorial Ciencias Sociales. p. 151

En este sentido puede decirse que, efectivamente las necesidades tecnológicas son un factor de desarrollo de la ciencia; pero la ciencia no es un reflejo de la técnica sino una reinterpretación teórica que se expresa en principios generales cuya aplicación consciente a la creación tecnológica es un proceso que depende del estado de la ciencia y la tecnología en un momento histórico determinado.

Por otra parte, a partir de los años 40-50 del pasado siglo, el desarrollo interno de la propia ciencia comenzó a impulsar la tecnología, siendo esencial para la producción de materiales, energía e instrumentos. En este caso la evolución lógico-conceptual interna juega un papel destacado.

Pero esta evolución conceptual de la ciencia tiene lugar en el interior de instituciones científicas, lo que hace que factores sociales, ya no económico-productivos, sino institucionales-científicos jueguen un papel en el desarrollo de la ciencia, ante todo cuando se producen descubrimientos que atentan contra la concepción del mundo predominante en un momento dado. De hecho las comunidades científicas ejercen oposición al desarrollo científico y tan es así que un científico como Max Planck expresó que "una nueva verdad científica no triunfa porque se logre convencer a sus opositores y hacer que vean las cosas con claridad, sino más bien porque los opositores acaban por morir y surge una nueva generación que se familiariza con la verdad"¹⁵

Por tanto, el problema de los factores del desarrollo de la ciencia es demasiado complejo para ser abordado desde posiciones unilaterales; sólo el análisis dialéctico puede permitir desentrañar el peso relativo de cada factor en un momento determinado del desarrollo histórico.

6 La Revolución Científico Técnica

En las últimas décadas del pasado siglo la ciencia y la tecnología alcanzaron un ritmo de desarrollo sin precedente. Este proceso se caracteriza por la aceleración del progreso científico-técnico en todos los campos del saber y se conoce por Revolución Científico Técnica (RCT).

En que consiste este importante proceso y cuales son sus rasgos esenciales es algo que se encuentra en debate, pero puede intentarse resumir algunos de los aspectos que en torno a él han sido señalados.

Si nos remontamos al siglo XVIII vemos que con la invención de la máquina de vapor nació lo que se conoce con el nombre de Revolución Industrial.

La fuerza del vapor permitió al hombre suplir su actividad física en cierta medida y además, multiplicarla. La creación de las primeras industrias basadas en la fuerza del vapor y luego la creación sucesiva de distintos instrumentos movidos por ella, permitió al ser humano prolongar y multiplicar hasta límites inconcebibles hasta ese momento la productividad de sus fuerzas y manos. Nuevas transformaciones energéticas e implementos continuaron este proceso de manera ascendente.

En el pasado siglo XX, el desarrollo de la electrónica creó condiciones para suplir y multiplicar no ya las fuerzas del hombre y sus manos, sino la actividad de su cerebro. Con la ayuda de la computación el hombre ha logrado realizar operaciones con una productividad y exactitud mucho mayores que las que permite su cerebro. Gracias a ello ha

¹⁵ Plank, Max. (s.f.) Una autobiografía científica.

incorporado al proceso productivo elementos técnicos que permiten la dirección automática de los procesos productivos, ha perfeccionado los medios de investigación y diagnóstico e incluso comienza a revolucionar algunas formas del aprendizaje. Esta prolongación del cerebro basada en el uso de sistemas electrónicos constituye uno de los factores desencadenantes de la RCT.

Muy relacionado con este proceso, la ciencia fue convirtiéndose cada vez más en una *fuerza productiva directa*. Como sabemos, las fuerzas productivas están conformadas por los instrumentos de trabajo, los objetos de trabajo (materiales) y el productor con sus conocimientos. Pues bien, el avance de la ciencia en este periodo posibilita la creación de instrumentos cada vez más productivos, permite la creación de objetos de trabajo antes desconocidos (plásticos, aleaciones especiales, etc) y todo ello hace que el productor, para poder dominar estos instrumentos y materiales, tenga necesariamente que ser portador de una cultura científica cada vez mayor, en consonancia con la creación de nuevos implementos y objetos de trabajo.

Por otra parte, aquellas ciencias dedicadas al estudio del hombre y la sociedad son cada vez más utilizadas en la dirección de los procesos productivos, el conocimiento y la orientación de los procesos económicos y sociales y la solución de conflictos y problemas que surgen en distintas sociedades; es decir, las ciencias sociales juegan un papel de *fuerza directiva* de la sociedad, en tanto sus resultados son cada vez más utilizados en la dirección de los procesos sociales.

Estos hechos llevan a considerar el papel de la ciencia como motor impulsor de la producción y la organización social.

Este proceso tiene un carácter **global** porque se produce en todas las ramas de la ciencia.

También es **universal** pues se da en la mayoría de los países independientemente de su sistema social.

Sin embargo, no es posible plantear la universalidad de la RCT sin apreciar las diferencias existentes en cuanto al grado de desarrollo económico-social entre los distintos países y zonas del mundo, que tienden a acrecentarse de forma acelerada. Para todos los países subdesarrollados es condición necesaria el cambio profundo de sus estructuras socio-económicas para el aprovechamiento de la RCT. De lo contrario, no estarán en condiciones de asimilar los cambios tecnológicos que se producen en el mundo y esto será un factor de la ampliación del desnivel de desarrollo económico y la desigualdad social respecto a los países de mayor adelanto.

Resumiendo, podemos decir, que este proceso global y universal no constituye un simple aumento cuantitativo relacionado con el número de investigaciones, la cantidad de resultados científicos relevantes, el número de publicaciones, etc. sino que este proceso genera una profunda mutación cualitativa de los procesos económicos, productivos y sociales.

Se han producido algunas interpretaciones de la RCT en las cuales se acentúan sus aspectos negativos, de manera unilateral. Se le achacan a ésta los daños ecológicos y la deshumanización del hombre.

Independientemente de la porción de veracidad que puedan contener estas afirmaciones, es de notar que estas cuestiones no son un producto de la RCT sino de la forma en que sus logros son utilizados por la sociedad. Mediante los descubrimientos que genera la RCT también es posible prever las catástrofes de los ecosistemas y tomar medidas

para su protección.

La RCT es un proceso impostergable e incontenible por su necesidad histórica. Tratar de detenerla es solo un pensamiento voluntarista. Lo que sí puede y debe cambiar son las estructuras y mecanismos sociales que limitan su desarrollo o provocan una aplicación irresponsable de sus resultados.

7-El objeto de la metodología de la investigación

La ciencia ha resultado ser tan poderosa que puede incluso someterse a investigación a si misma. Existen diversas ramas del conocimiento científico que estudian las distintas cuestiones relacionadas con la ciencia. Entre ellas, la historia de la ciencia, la sociología de la ciencia, la psicología de la ciencia y otras que estudian las múltiples facetas del quehacer científico. La metodología de la investigación se encuentra entre ellas.

Ya se ha señalado en que consiste establecer el objeto de una ciencia. También se ha expresado qué es el método científico. Sobre la base de estos conocimientos es posible ahora delimitar el objeto de la metodología de la investigación, para plantear sobre qué temas va a tratar este libro.

La metodología de la investigación se ocupa del estudio de aquellas cuestiones que posibilitan la aplicación del método científico de manera rigurosa, garantizando que las conclusiones de una investigación se obtengan realmente a partir de los datos obtenidos, es decir, que tengan carácter objetivo.

Se conoce que, en el proceso del conocimiento, el hombre puede distorsionar la realidad producto de las características de su aparato cognoscitivo y también por la proyección de sus intereses deseos y otras características personales.

Un claro ejemplo de deformación, en este caso a nivel perceptual, son las ilusiones. Si Ud observa la siguiente figura, afirmará que la línea inferior tiene una longitud mayor que la superior.

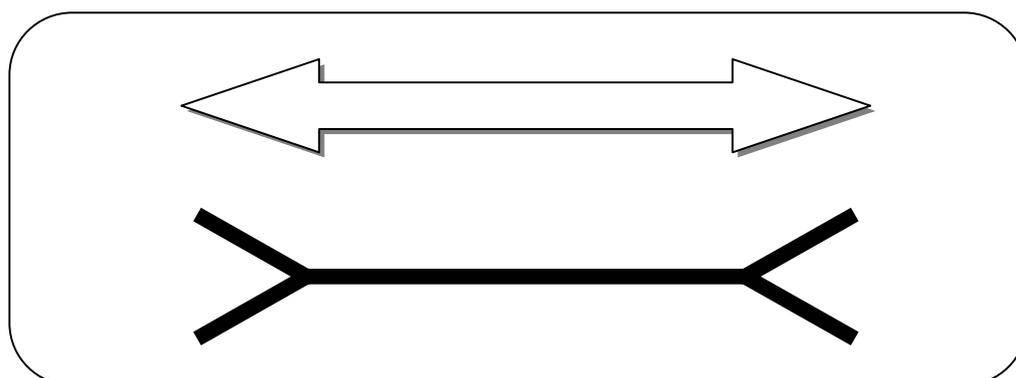


Figura 4

Sin embargo, si se detiene a medirla con una regla, se dará cuenta que ambas poseen la misma longitud. Lo que ocurre es que las características visuales del hombre deforman la

realidad y lo llevan al engaño y a emitir falsas conclusiones. De estas deformaciones de la realidad no están excluidos los científicos, a menos que apliquen el método científico en todo su rigor.

En los diferentes momentos de la aplicación del método científico existen aspectos que pueden conducir a la deformación de la realidad. Es por ello que se deben tomar precauciones extremas contra esta posibilidad de forma tal que las conclusiones de un estudio se relacionen estrechamente con los datos obtenidos por el investigador.

¿Cuáles son los aspectos que pueden conducir a la deformación de la realidad?. Entre otros pueden citarse los siguientes: incorrecta formulación de un problema, emitir hipótesis de difícil o imposible contrastación con la realidad, seleccionar inapropiadamente los métodos y técnicas de investigación, no utilizar los sujetos adecuados (en cantidad y calidad) para confirmar o rechazar una hipótesis, someter los datos a pruebas matemáticas débiles, entre otros. Todas estas cuestiones implicadas en la utilización del método científico, pueden hacer que el investigador concluya lo que desea, lo que más le interesa, en lugar de concluir sobre lo que realmente ocurre.

Es sobre todas estas cuestiones y otras similares que se habla en este libro; ellas son temas estrechamente relacionados con el objeto de la metodología de la investigación: la aplicación rigurosa del método científico.

7.1 Los límites de la ciencia y la metodología

Se ha dicho desde el inicio de capítulo que resulta necesario no creer en el poder absoluto de la ciencia, evitar su dogmatización o su conversión en un nuevo mito. Para ello es imprescindible plantear con claridad sus límites, sus posibilidades de error y su dependencia de factores que son ajenos a ella. Por tal razón vamos a formular las tres cuestiones limitantes que son más importantes a nuestro juicio.

La complejidad de los objetos de estudio

Las diferentes ciencias particulares poseen diferente nivel de desarrollo, lo cual se refleja en la definición de su objeto, el poder de sus métodos y, por tanto, en el grado de complejidad de los problemas que puede contribuir a explicar o solucionar.

Las ciencias de mayor nivel de desarrollo son las naturales. Esto está determinado por el nivel de complejidad de los objetos que aborda. En ellas ha sido posible utilizar instrumentos de trabajo de alta precisión, lo que acelera incuestionablemente la obtención del conocimiento.

Las ciencias llamadas sociales poseen un nivel de desarrollo menor. En gran medida determinado por la complejidad de sus objetos y las dificultades para poderlos definir (se ha visto el caso de la ciencia de la actividad física) y esto se refleja en las posibilidades metodológicas que tienen.

Estas diferencias provocan que el espectro de problemas que cada ciencia particular está en condiciones de solucionar en determinado momento histórico sea diferente.

Las características del método científico

El método científico, que se ha mostrado aquí como una conquista humana de primer orden, deja margen suficiente al error producto de su carácter inductivo. Es decir, el método científico propone la confirmación de generalidades (hipótesis, leyes, etc.) a partir de datos que son particulares (un número finito de datos, obtenidos en ciertas condiciones, sujetos y técnicas). Resulta evidente que la inducción puede conducir al error en dependencia de la cantidad y tipo de datos que estamos dispuestos a admitir para confirmar o rechazar una hipótesis, ley o teoría. Esto lo señaló con exactitud Lenin, al expresar: "No hay que olvidar aquí que el criterio de la práctica no puede nunca, en el fondo, confirmar o refutar completamente una representación humana cualquiera que sea. Este criterio también es lo bastante "impreciso" para no permitir a los conocimientos del hombre convertirse en algo "absoluto"; pero, al mismo tiempo, es lo bastante preciso para sostener una lucha implacable contra todas las variedades del idealismo y el agnosticismo".¹⁶

Pero además, los datos se obtienen siempre a partir de un cierto marco conceptual científico (una teoría) que limita el carácter de los datos que nos disponemos a examinar. Es por ello que ciertos autores proponen el uso de procedimientos conrainductivos. En este sentido Paul Feyerabend expresa: "La descripción de todo hecho no sólo es dependiente de alguna teoría... sino que además existen hechos que no pueden describirse si no es con ayuda de alternativas a la teoría que ha de contrastarse, y que dejan de estar disponibles tan pronto como se excluyen tales alternativas".¹⁷

Con estas aclaraciones no se pretende suscitar desconfianza en el método científico, sino prevenir la confianza ciega que, en última instancia, no es científica. El método científico es uno de los instrumentos más poderosos de conocimiento y transformación de la realidad, pero no puede en ningún caso aceptarse un conjunto de reglas sacralizadas que, mas que favorecer del desarrollo del conocimiento, se constituyan en su freno.

Ciencia y valores

El problema de la influencia de las ideologías, posiciones filosóficas o juicios de valor sobre la elaboración científica posee una larga historia.

Como solución al mismo se han planteado diversas alternativas que van desde la posición que postula la independencia del científico y la ciencia, gracias a la aplicación del método científico, respecto a los valores; hasta la insistencia de todos los autores marxistas en su influencia en la investigación científica.

Ya hemos esbozado algunas de las debilidades intrínsecas al método científico. De acuerdo con ellas resulta absurdo suponer que un proceder relativamente tan débil, pueda contrarrestar eficazmente los intereses materiales y de clase de los científicos; las concepciones del mundo y de la vida que portan y, por tanto sus inclinaciones filosóficas. Sobre toda actividad científica influyen estas cuestiones, sean o no conscientes de ello sus realizadores.

En nuestro criterio, la defensa de la objetividad del conocimiento necesita no solo la aplicación rigurosa del método científico -dentro de los límites de su debilidad inherente- sino también el intento de los científicos de asumir conscientemente las posiciones filosóficas y de valor a partir de la concepción materialista -dialéctica.

No son suficientes las precauciones que expone Sierra Bravo: "atenerse a los

¹⁶ Lenin. V:I: (1963) Materialismo y Empiriocriticismo. La Habana, Editora Política. p. 128

¹⁷ Feyerabend, Paul. Obra citada p. 22

hechos y que se les respete. Es decir, que en ningún momento se deben velar, adulterar o falsificar porque sean molestos o contrarios a las convicciones propias".¹⁸

Para que estas precauciones sean eficaces y produzcan algo más que una declaración de honestidad, resulta necesaria una formación filosófica que capte la relación dialéctica entre filosofía, ciencia y valor.¹⁹

8- Preguntas de autocontrol

1. ¿Qué diferencia existe entre la explicación científica del mundo y la que aportan los mitos y la religión?
2. ¿Qué es el objeto de una ciencia?
3. ¿En qué consiste el método científico?
4. ¿Cuáles son las características del conocimiento científico?
5. Intente una definición del término ciencia
6. ¿Puede hablarse de una ciencia de la actividad física? Argumente su respuesta.
7. ¿Qué papel juega la teoría científica en la investigación?
8. Diga las diferencias entre ciencia y tecnología
9. Señale los rasgos que caracterizan la RCT
10. ¿Cuál es el objeto de la metodología de la investigación?

¹⁸ Sierra Bravo, R. (1988) Técnicas de investigación social. Madrid, Editorial Paraninfo. p.32

¹⁹ Rodríguez, Zayda. (1985) Filosofía, ciencia y valor. La Habana, Editorial Ciencias Sociales. p. 226

Capítulo: 2

LOS PARADIGMAS DE INVESTIGACIÓN EN EL CAMPO DE LA CULTURA FÍSICA Y EL DEPORTE

MSc. Migdalia Estévez Cullell

Introducción

A lo largo de la historia de la humanidad, el hombre se ha preocupado por conocer la realidad, o sea, acercarse a ella y desvelarla con el fin de mejorarla, por lo que se requiere de un proceso metodológico que es necesario conocer, para poder lograrlo.

Hemos visto anteriormente el papel del método científico en la búsqueda del conocimiento y cómo éste ha ido evolucionando y perfeccionándose según los aportes de determinadas personalidades científicas. En este proceso de perfeccionamiento se ha ido al desarrollo de diferentes paradigmas y modelos conceptuales, cuyas características se reflejan en las estrategias empíricas que se consideran más adecuadas para la investigación que se está realizando.

1. Concepto de paradigma

¿Qué es un **paradigma** en la investigación?

La respuesta a esta pregunta podemos encontrarla en las siguientes diversas definiciones de **paradigma** aunque la que con mayor frecuencia aparece en la bibliografía es la de Thomas Kuhn.

Este autor establece en una de sus acepciones que significa una “constelación de creencias, valores, etc. que comparten los miembros de una comunidad científica dada y en otra, las concretas soluciones de problemas que empleadas como modelos o ejemplos pueden remplazar reglas explícitas como base a la solución de los restantes problemas...”¹

También podemos encontrar, citados por Ariel Ruiz² que un **paradigma** es un “conjunto de principios o normas investigativas que condicionan una actitud científica, de una época” según Dendalice, y que para Molina Díaz, es “una concepción del objeto de estudio de una ciencia, de los problemas a estudiar, de la naturaleza de sus métodos y técnicas, de la información requerida y finalmente de la forma de explicar, interpretar o comprender los resultados de una investigación”

En definitiva son una serie de normas cuyos seguidores basan su acuerdo o desacuerdo a la hora de considerar si una investigación es buena, adecuada o mala, según los términos en que se han definido sus objetivos, los marcos de referencia y puntos de partida, los métodos y formas de análisis. Es evidente que según el paradigma que se adopte, éste va a condicionar los procedimientos de estudio que se siguen en la

¹ Kuhn, Thomas S. (1992) La Estructura de las Revoluciones Científicas. México. Fondo de Cultura Económica. p. 269

² Ruiz Aguilera, Ariel. (s.f.) Metodología de la Investigación Educativa. (s.l.) UNOESC. p. 13

investigación. Cada uno de ellos mantiene una concepción diferente de *qué es la investigación, qué investigar, cómo investigar y para qué investigar*.

Como se aprecia estas definiciones del término **paradigma** nos indican la existencia de un consenso sobre la idea de lo que es: un conjunto de creencias u actitudes, una visión del mundo compartida por un grupo de científicos que implica una metodología determinada.

Según plantea Gloria Pérez Serrano³. “la filosofía de la ciencia en la actualidad no admite la existencia de criterios absolutos de demarcación del criterio de ciencia. Por el contrario se acepta que son las comunidades científicas los colegios invisibles los que justifican y validan la ciencia según se articulen el método empleado, el conocimiento obtenido y el contexto en el que uno y el otro se den. Por lo tanto, según el concepto de paradigma que tenga una comunidad científica, al investigación que se realice tendrá características peculiares”

2. Clasificación de los paradigmas investigativos.

Existen diversas clasificaciones de los modelos investigativos en la bibliografía, pero los que a continuación se presentan, son los que en estos momentos están condicionando la investigación en el campo de la actividad física: el positivista, el interpretativo y el crítico.

2.1 Positivista:

Este paradigma es conocido también como cuantitativo o empírico-analítico y en el desarrollo de la ciencia ha demostrado su efectividad en la actividad científica. Prueba de ello es la cantidad de investigaciones realizada, así como los resultados que ha aportado. En el campo de la actividad física ha sido el paradigma dominante durante muchos años.

Los principales representantes de él son: Comte, S. Mill, Durkheim, Popper y en la actualidad M. Bunge y J. Best, éste último en el campo de la educación.

Según este modelo, el mundo social puede ser estudiado de la misma forma que el mundo físico o natural, o sea, de forma estática o fragmentada y el propósito fundamental en la aplicación de este modelo es el descubrimiento de las leyes que rigen los fenómenos (leyes nomotéticas) y la elaboración de teorías científicas.

Entre las características de este paradigma, desde el punto de vista metodológico, se destacan significativamente, la utilización de métodos y técnicas válidos y confiables, el procesamiento estadístico para un análisis objetivo y riguroso de los datos, la posibilidad de generalizar los resultados y el distanciamiento del investigador en la relación sujeto-objeto., buscando una neutralidad en la obtención de los datos evitando los sesgos que pudieran producirse por preferencias subjetivas e inclinaciones personales del investigador.

El problema a investigar surge de teorías o postulados existentes dentro de los conocimientos científicos que aparece en la bibliografía relacionada con el tema y el

³ Pérez Serrano, Gloria. (1994) Investigación cualitativa: retos e interrogantes: Métodos. Madrid, Ed. La Muralla. p. 17

diseño de la investigación es predeterminado y rígido, no permitiendo variaciones sustanciales en su desarrollo y en el cual deberán aparecer explícitamente las actividades que se desarrollarán, siendo un requisito indispensable la selección previa al estudio de la muestra representativa, tanto cuantitativa como cualitativamente, de la población de la que pertenece a fin de poder generalizar los resultados.

La actividad física, entendida como la educación física y el deporte, como objeto de estudio ha estado históricamente vinculada a las ciencias naturales y biológicas de ahí el desarrollo que han tenido las investigaciones en el campo de la fisiología del ejercicio, la biomecánica, el aprendizaje motor, el desarrollo motor y la psicología del ejercicio físico. Desde este punto de vista, aspectos como la inteligencia, la motivación, los intereses, las cualidades volitivas pueden ser estudiados y descritos “independientes” de la mente y desde una posición externa.

2.2 Interpretativo

Conocido también como cualitativo, naturalista o etnográfico, aparece en la ciencia como respuesta al paradigma positivista.

Los precursores de este modelo son Dilthey, Rickert, Schutz, Weber, los que han hecho aportes a la comprensión de las acciones sociales.

Este paradigma se caracteriza por considerar la realidad como múltiple, holística con una relación de interdependencia entre el sujeto y el objeto y su finalidad es la comprensión de las relaciones internas, es decir, comprender e interpretar la realidad, los significados que tienen para las personas los hechos y las acciones de su vida. Para ello el investigador se vincula directamente al proceso para poder comprender la esencia del fenómeno a estudiar, por lo que los valores son explícitos e influyen directamente en los resultados de la investigación. Al trabajarse con pequeños grupos o casos, se transfieren los resultados.

En este paradigma se promueve la participación de los sujetos que forma parte del objeto de investigación, se pone énfasis en la investigación documental, en la observación participante y en las entrevistas en el trabajo de campo. Se realizan estudios de caso y se prepondera la interacción simbólica entre los sujetos. Hay una gran interacción del sujeto investigador que facilita la recolección de datos cualitativos de manera directa. El carácter subjetivo del análisis y la interpretación de los datos prevalece.

Los problemas a investigar surgen de los grupos sociales y el objeto a estudiar está vinculados al conocimiento de una situación y comprenderla a través de la visión de los sujetos. Aquí la investigación no busca revelar hipótesis explicativas de validez universal, como se busca en el paradigma anteriormente explicado, sino que está comprometida con interpretaciones del mundo social según sus propios sujetos.

En cuanto a su diseño de investigación, este es abierto, flexible y emergente. En la medida que se va avanzando en el proceso investigativo y se van obteniendo datos, estos van delimitando qué se va a investigar y la planificación del proceso, el cual se muestra cíclico interactivo.

La muestra o población con que se trabaja no está previamente determinada en cuanto a número y características de ella, sino que se va precisando en dependencia del tipo de información que se va necesitando, generalmente se trabaja con pequeñas

cantidades de sujetos que son seleccionados intencionalmente y no con criterios de representatividad estadística.

Es lógico por consiguiente, que en el campo de la actividad física, los aspectos que pueden ser ampliamente estudiados por este modelo sean los vinculados a las características personales de los sujetos, entendidas estas por: cualidades volitivas, relaciones interpersonales, etc.

2.3 Crítico

Este es un enfoque que surge como alternativa de los otros dos y el cual es un proceso de aproximación a la realidad, no sólo interpretándola sino también transformándola.

Tiene sus raíces en la tradición alemana de la escuela de Frankfurt, siendo sus representantes inicialmente Adorno, Marcuse y Horkheimer y posteriormente Habermas.

Se fundamenta en la teoría crítica de la realidad, asumiendo que ésta es dialéctica, dinámica y evolutiva.

Se caracteriza este modelo en que es una investigación de grupo donde se integran las acciones de transformación con las de capacitación y preparación de los sujetos para que sean capaces de dar solución a sus propios problemas. El investigador se vincula al grupo y se integra al mismo de forma tal que a la vez que se transforma la actitud del grupo, él también sufre esa transformación. Al trabajarse en contextos específicos, partiendo de los problemas y necesidades reconocidas por el grupo, no se puede generalizar los resultados aunque sí transferir experiencias.

Desde esta perspectiva crítica, los problemas parten de situaciones reales, es decir de la acción y son seleccionados por el propio grupo que desde el inicio está cuestionando la situación.

El diseño de la investigación es dialéctico, en forma de espiral ascendente, y se va generando a través del análisis y la reflexión del grupo en la medida que se va obteniendo la información.

La muestra o población con que se trabaja es el propio grupo que va siendo objeto de transformación. En la recogida de datos pueden utilizarse tanto procedimientos cuantitativos como cualitativos en dependencia del objeto que se está trabajando. Estos datos se analizan e interpretan por el grupo mediante discusión y reflexiones, buscando un consenso entre ellos.

En el campo de la actividad física, la presencia de este paradigma y su modo de investigar es bastante reciente, habiéndose utilizado en la formación de personal docente, en la utilización de nuevos métodos de enseñanza y/o entrenamiento, en el cambio de actitudes, intereses y en el desarrollo de los valores.

A continuación se presentan dos cuadros en los que Colás Bravo⁴ (1,55) sintetiza los principales aspectos de estos tres paradigmas de investigación.

⁴ Colás Bravo, Ma. del Pilar y Leonor Buendía Eisman (1992). Investigación educativa. Sevilla, Ediciones Alfar. p. 55

CUADRO I
PARADIGMAS DE INVESTIGACIÓN
POSICIONES TEORICAS

| | POSITIVISTA | INTERPRETATIVO | CRÍTICO |
|--|--|--|---|
| NATURALEZA DE LA REALIDAD | Estable, fragmentada simplificada, única | Múltiple, intangible, holística | Dinámica, evolutiva, interactiva |
| FINALIDAD DE LA CIENCIA Y LA INVESTIGACIÓN | Explicar, controlar, dominar, predecir. | Comprensión de relaciones internas y profundas Descubrimiento | Contribuir a la alteración de la realidad. Cambio |
| TIPO DE CONOCIMIENTO | Leyes nomotéticas | Práctico Explicaciones ideográficas | Emancipativo Explicaciones de las acciones que implican una teorización de contextos |
| ROL DE LOS VALORES EN LA INVESTIGACION | Neutralidad Rigor de los datos Libre de los valores. | Influencia de los valores en el proceso de investigación Explícitos | La ideología y los valores están detrás de cualquier conocimiento Valores integrados |
| TEORÍA Y PRÁCTICA | Separación Teoría normativa y generalizable | Interpretación y aplicación se unen | Teoría y práctica constituyen un todo inseparable |
| RELACION INVESTIGADOR / OBJETO DE INVESTIGACION | Distanciados independientes | Interacciones entre ambos | El investigador es al mismo tiempo objeto de investigación |

CUADRO II
CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS DE LOS PARADIGMAS DE
INVESTIGACION

| | POSITIVISTA | INTERPRETATIVO | CRITICO |
|---|--|---|---|
| PROBLEMA DE INVESTIGACION | Teóricos | Percepciones y sensaciones | Vivenciales |
| DISEÑO | Estructurado | .Abierto y flexible | Dialéctico |
| MUESTRA | Procedimientos estadísticos | No determinada estadísticamente e informante | Los intereses y necesidades de los sujetos determinan los grupos de investigación |
| TÉCNICAS DE RECOGIDA DE DATOS | Instrumentos válidos y fiables | Técnicas cualitativas | Comunicación personal, técnicas cualitativas y/o cuantitativas |
| ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS | Técnicas estadísticas. | Reducción Exposición | Participación del grupo en el análisis. Fase intermedia |
| VALORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | Validez interna y externa Fiabilidad Objetividad | Credibilidad, Transferibilidad Dependencia Confirmabilidad | Validez consensual. |

Cada uno de estos paradigmas presentan ventajas e inconvenientes y aunque parten de supuestos teóricos diferentes, es posibles desde el punto de vistas metodológico complementarse según el objeto de estudio que se aborda.

Por último dentro de este capítulo sobre los paradigmas debemos señalar que cualquiera que sea la posición adoptada, todas ellas tienen un objetivo común: generar conocimientos científicos sobre el objeto de estudio a través de una metodología científica utilizada en el proceso de la investigación.

Preguntas de autocontrol:

Busque literatura de diferentes autores sobre los paradigmas de investigación y conjuntamente con lo planteado en este capítulo analice:

1. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada uno de estos paradigmas?

2. ¿Cómo es la relación sujeto investigador/ objeto en cada una de ellas y cómo influye ésta en las características de la investigación?
3. ¿Se pueden considerar los tres paradigmas científicos? ¿Por qué?

Capítulo 3

CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

MSc. Migdalia Estévez Cullell

Introducción

En capítulos anteriores se ha explicado como la ciencia es el resultado de la aplicación de un proceso sistemático llamado **método científico**, sin embargo en vista de que éste plantea grandes etapas que son complejas para abordarlas directamente, es necesario recurrir a la **investigación** como mecanismo que permita tornarlas operativas, formulando, probando e incorporando a la ciencia nuevos postulados teóricos

1. La investigación científica. Concepto

El término investigación ha sido a través del tiempo objeto de infinitas discusiones y aplicado a un ámbito tan amplio de actividades dentro de la ciencia que dejó de tener un significado único e identificable.

La etimología de este término es de la palabra latina *investigare* que proviene de *vestigium* que significa planta del pie, huella. En el lenguaje cotidiano significa indagar, hacer gestiones o diligencias para llegar a saber ciertas cosas. Son sinónimos las palabras indagar, averiguar, inquirir, examinar.

Genéricamente, la investigación es una actividad del hombre, orientada a descubrir algo desconocido. Tiene su origen en la curiosidad innata de los hombres, es decir, en su deseo de conocer cómo y por qué son las cosas y cuáles son sus razones y motivos.

Sin embargo, buscando una acepción que represente más el quehacer científico encontramos que la investigación es estudiar y trabajar en todas las ramas de la ciencia y el saber en archivos, museos, laboratorios, hospitales, etc. tratando de aclarar algún hecho o descubrir alguna cosa.

Analizando esta definición podemos apreciar que aun no da la idea completa de los aspectos que intervienen en esta actividad, por lo que pudiéramos plantear que la investigación es una actividad orientada hacia el desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos o su aplicación a través de un método que permita la confrontación con los resultados de la práctica.

O sea que el objetivo de la investigación es descubrir respuestas a determinadas interrogantes a través de la aplicación de procedimientos científicos, es decir la búsqueda de esa respuesta constituye la esencia de la actividad investigativa la que puede cumplir con dos fines fundamentales: 1) producir conocimientos y teorías (investigación básica o fundamental) y 2) resolver problemas prácticos (investigación aplicada).

La investigación siempre tiene sus comienzos en una pregunta ante una situación o hecho dado, ¿Por qué? ¿Cómo? ¿Cuándo? o ¿Dónde? Para dar respuesta a esas preguntas el hombre ejecuta una serie de actividades que interrelacionadas en un todo, conforman lo que se denomina **proceso de investigación** y desde el momento en que estamos planteando el término **proceso**, esto significa dinamismo, cambio y evolución.

2. Consideraciones generales sobre el proceso de investigación

El proceso de investigación consiste en la aparición un número determinado de actividades tan relacionadas entre si que el primer paso que se realiza, en buena parte determina la naturaleza del último y que pueden darse o no de manera continua. Cuando al inicio de una investigación no se han tenido en cuenta los pasos a seguir en las distintas etapas, pueden surgir serias dificultades e incluso imposibilitar la conclusión de un estudio. A veces estas dificultades no pueden ser remediadas en el momento en que se hacen aparentes, a causa de hallarse enraizadas en los primeros pasos. Únicamente pueden evitarse teniendo en cuenta en cada etapa las exigencias de las siguientes.

Toda investigación tiene su origen siempre en un **problema**, que plantea una dificultad que no puede resolverse automáticamente, por lo que el proceso de investigación comienza cuando se plantea un problema y se emprende el camino para encontrar la respuesta. “Un problema es, según Bunge, el primer eslabón de una cadena-problema-investigación-solución”¹

El planteamiento acertado del problema, o sea, lo que deseamos averiguar constituye una condición importante y necesaria para la correcta organización y conducción del trabajo investigativo.

Para lograr exitosamente esto es necesario estudiar la teoría y la historia en cuestión, o sea realizar la búsqueda de información científica que permita determinar, con precisión aquellos aspectos que debemos investigar, pues pueden haberse dado ya respuestas parciales o de dudosa exactitud y se necesita seguir investigando para dar una respuesta más completa o verificar una hipótesis ya planteada y que bajo determinadas condiciones puede observarse o destacarse. Descubrir que es insostenible pueda ser tan útil como confirmar que es cierta. En ambos casos el conocimiento se ha enriquecido.

Al determinar el problema de la investigación hay que esclarecer en que radica su esencia definir con precisión los límites del estudio, en qué dirección se llevará a cabo el trabajo científico, si hay relación con otras ciencias afines, qué adelanto científico se alcanzaría qué influencia en la práctica social tendrá la solución del problema en cuestión.

No puede realizarse un correcto planteamiento del problema sin formular una hipótesis y sin determinar los métodos y procedimientos requeridos para probarla.

La hipótesis es una conjetura de validez científica. es la posible solución del problema la hipótesis ayuda a poner de manifiesto en las restantes etapas del trabajo la orientación y el marco de la búsqueda científica, pues aclara los hechos y su interrelación que hay que buscar a través de los métodos y técnicas investigativas

Sin la hipótesis directriz, muchas investigaciones caen en una estéril acumulación .. de datos. Ella es, como se planteó anteriormente la que articula el problema con los procedimientos a seguir. Prácticamente resulta imposible conducir una investigación sin revelar, demostrar o impugnar una hipótesis, aunque en determinados tipos de investigación no siempre se haga explícita.

Los procedimientos seleccionados, es decir los métodos, las técnicas, y los medios, de la actividad cognoscitiva nos permiten obtener los hechos científicos, los cuales analizados a través de las técnicas estadísticas, cuando estas procedan, posibilitan la contrastación de la hipótesis.

¹ Bunge, Mario (1972) La Investigación Científica: Su estrategia y su filosofía. La Habana, Editorial Ciencias Sociales. p. 195

O sea que los datos obtenidos por los métodos, las técnicas de investigación nos brindan las evidencias que serán las que se compararán con la o las hipótesis planteadas al inicio del trabajo, lo que permitirá arribar a juicios y conclusiones.

Con la solución de un problema se incrementará el cuerpo de conocimientos disponibles y se dará lugar a un nuevo problema pues precisamente en el proceso de investigación siempre, surgen cuestiones que adquieren dimensiones de nuevos, problemas que hay, que investigar.

3. Etapas fundamentales del proceso de investigación científica

Cuando se va a realizar una investigación, si bien esta pasa por todo el proceso del conocimiento descrito anteriormente, para que pueda ser realizada de forma organizada y planificada, debe estructurarse en distintas etapas, las cuales como se apreciará están en estrecha relación unas con otras.

Consideremos ahora lo que sucede cuando alguien inicia un proyecto de investigación concreto. Ningún proyecto puede ser considerado realmente como típico pues cada uno tiene sus propias particularidades, ya que la investigación científica es un proceso complejo, variado y contradictorio que en cada caso tiene su lógica especial, su método y organización. En la bibliografía que existe al respecto, la discrepancia que hay entre los especialistas no es en cuanto al contenido de las actividades que se deben realizar, sino a la cantidad de etapas en las cuales estas han sido integradas.

Una de las más comunes en la bibliografía, es la que agrupa las actividades en seis etapas:

1. Identificación del problema.

Aunque uno puede comenzar sólo con la idea como resultado de la observación de la realidad con la cual se desea trabajar, la que motiva la interrogante ante un hecho determinado, hay que delimitar cuidadosamente el problema específico antes de emprender el planeamiento activo del estudio.

Esta decisión culmina con la formulación del problema concreto. Para ello el investigador debe familiarizarse en el estado actual del conocimiento acerca del problema, conocer datos de investigaciones llevadas a cabo en el área en que se trabaja y las teorías importantes formuladas al respecto, es decir, realizar una búsqueda exhaustiva de toda información bibliográfica relacionada con el problema. Todo esto posibilita determinar con precisión cuáles son los objetivos de la investigación.

2. Formulación de la o las hipótesis.

La etapa siguiente consiste en la formulación de la o las hipótesis que deben verificarse durante el estudio, a partir de la teoría y de la restante información. Las hipótesis formulan los resultados previsibles en el estudio. En ellas se encuentran las relaciones precisas a verificar y determinan con precisión lo que uno desea conocer.

En esta etapa, también deberán establecerse las definiciones de trabajo u operacionales, las cuales precisan los términos e indicadores que se utilizarán en la investigación en la búsqueda de los datos a fin de evitar ambigüedades.

Hay autores que plantean que la unión de estas dos etapas que acabamos de explicar constituyen el **diseño teórico de la investigación**.

4. Selección de los métodos, instrumentos y procedimientos a emplear

El investigador deberá seleccionar según el tipo de problema qué tipo de diseño utilizará en su trabajo, con qué método o métodos obtendrá los datos que permitan la prueba de hipótesis. Asimismo deberá confeccionar y comprobar las pruebas, las guías o los protocolos de observación, los cuestionarios de entrevistas o encuestas. En el caso de que estos instrumentos sean empleados por primera vez, deberá realizar la comprobación o pilotaje de ellos, lo que permitirá disminuir la posibilidad de cometer errores en su aplicación- Seleccionará los sujetos, población o muestra, con que trabajará y definirá qué técnicas estadísticas descriptivas o inferenciales para los datos cuantitativos, o técnicas propias de análisis de datos cualitativos utilizará para el procesamiento de los resultados obtenidos.

Además, debe seleccionar y preparar al personal auxiliar que trabajará en el proyecto, a fin de eliminar el riesgo de introducir errores en la obtención de los datos.

Con esta tercera etapa se culmina la forma en que se proyecta realizar la investigación, lo que se registra en un documento que se denomina **proyecto, protocolo o diseño de la investigación** y al que en dependencia de la finalidad con que se elabora y presenta se le hace necesario incluir otros elementos como presupuestos, recursos humanos y materiales, y cronograma de actividades.

Esta tercera etapa constituye lo que algunos autores denominan **diseño metodológico de la investigación**

4. Ejecución de la investigación o recolección de los datos.

En ella se llevarán a cabo las observaciones, entrevistas, encuestas, mediciones, pruebas, etc. que se tienen planificadas.

Se deduce que esta fase es sumamente importante como las demás y amerita que se le preste mucha atención, y se planifique el tiempo necesario para su ejecución ya que provee la materia prima para las etapas ulteriores. Una buena información contribuye a que los hallazgos del trabajo sean de buena calidad y confiables.

5. Análisis e interpretación de los resultados.

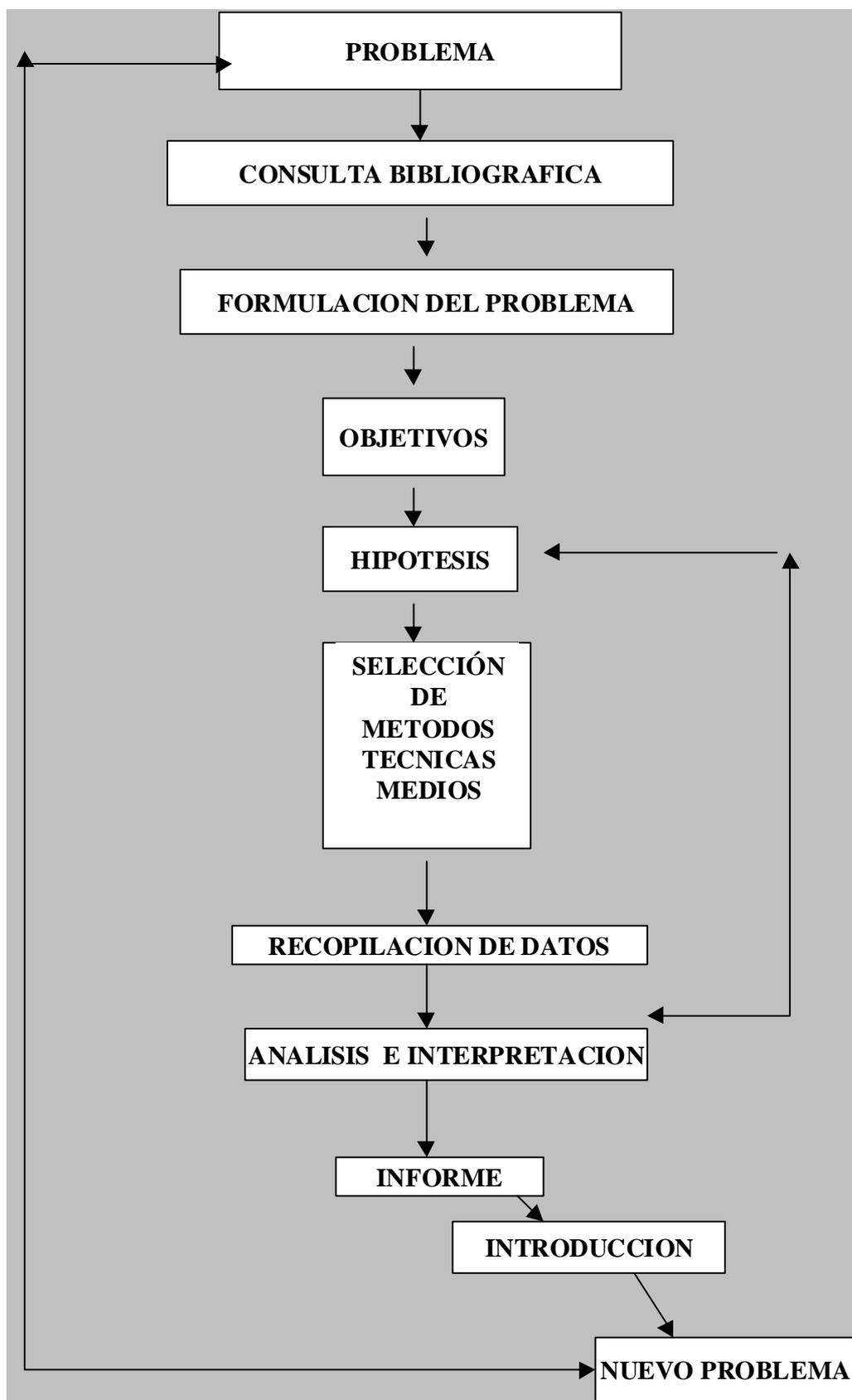
En esta etapa se procesa estadísticamente toda la información obtenida, auxiliándose de gráficos, tablas, diagramas que le permitan analizar e interpretar los resultados obtenidos con mayor facilidad para poder realizar generalizaciones y arribar a conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos a partir de la contrastación con la teoría que se parte.

6. Redacción del informe final.

Para concluir es necesario redactar por escrito un relato detallado de todo lo acontecido en el proceso de investigación efectuado, con el objetivo de comunicar los resultados de forma precisa, clara y objetiva. Sólo en la medida en que se den a conocer los resultados se estará contribuyendo a incrementar los conocimientos existentes sobre el tema de estudio y se posibilitará la aplicación de las soluciones encontradas que motivaron la investigación.

Este último aspecto, el de la aplicación de los resultados resulta hoy día un elemento de especial interés ya que muchos autores consideran que el proceso de investigación no concluye hasta tanto los resultados no son introducidos en la práctica social, o lo que es lo mismo desde que la investigación se inicia el resultado está comprometido en alguna medida con la transformación de la realidad.

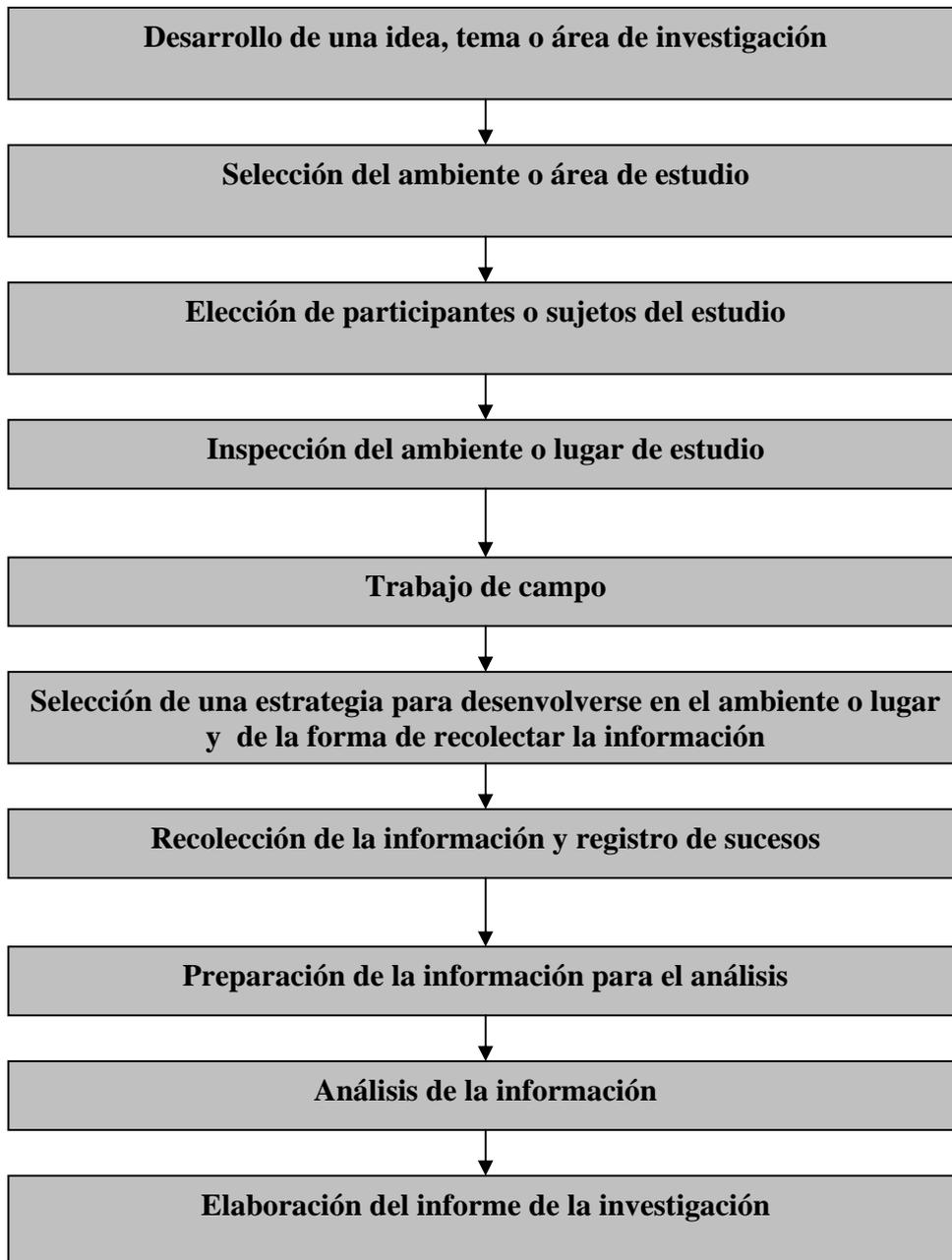
Estas seis etapas pueden verse reflejadas en el **esquema 1**, el cual presenta una secuencia de las distintas actividades que se realizan en un proceso de investigación que respondería a las características de una **investigación clásica** en el paradigma positivista o cuantitativo que si bien parece lineal, no puede considerarse así, ya que es posible regresar a una etapa previa o visualizar las etapas que siguen, y en la práctica es más bien una espiral ascendente, pues constantemente el investigador va reflexionando y reajustando las ideas que van surgiendo en la medida que avanza en el proceso.



En la investigación **cualitativa**, la que responde al paradigma interpretativa los momentos varían y la dinámica es diferente, tanto el sujeto investigado como el investigador establecen una relación de sujeto-sujeto, como ya se planteó cuando se explicó las características de este paradigma.

El proceso de investigación pasa por las etapas de definición del problema, con los correspondientes objetivos de la investigación y justificación del mismo con la búsqueda de información bibliográfica, de la hipótesis que como característica de este tipo de investigación pueden surgir en cualquier momento del estudio, (puesto que no se considera una manera secuencial), trabajo de campo que permite la planificación del trabajo en lo que se refiere a sensibilizarse con el ambiente y lugar, localizar a los sujetos que suministrarán las informaciones adicionales que se requieran, selección de las técnicas para la recogida de los datos y construcción de los instrumentos, cuando se requiera, obtención de la información, análisis, valoración y validación y por último la elaboración del informe, pero no de forma lineal, sino interactivamente. La utilización de métodos y técnicas cualitativas y la concepción general del diseño (emergente y flexible), le imprimen características específicas, tal como se muestra en el **esquema 2**, basado en Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio ²

² Hernández Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio. (2002) Metodología de la Investigación. México, Mc Graw Hill. p. 17

Esquema 2

La investigación que responde al paradigma crítico es la **investigación-acción**, la cual de forma general se desarrolla siguiendo un modelo de espiral en ciclos sucesivos de *diagnóstico, planificación, acción, observación, y reflexión-evaluación* (Colás Bravo)

“Para Kemmis y McTaggart, citados por Colás Bravo³ todo este proceso investigativo se resume en cuatro fases o etapas:

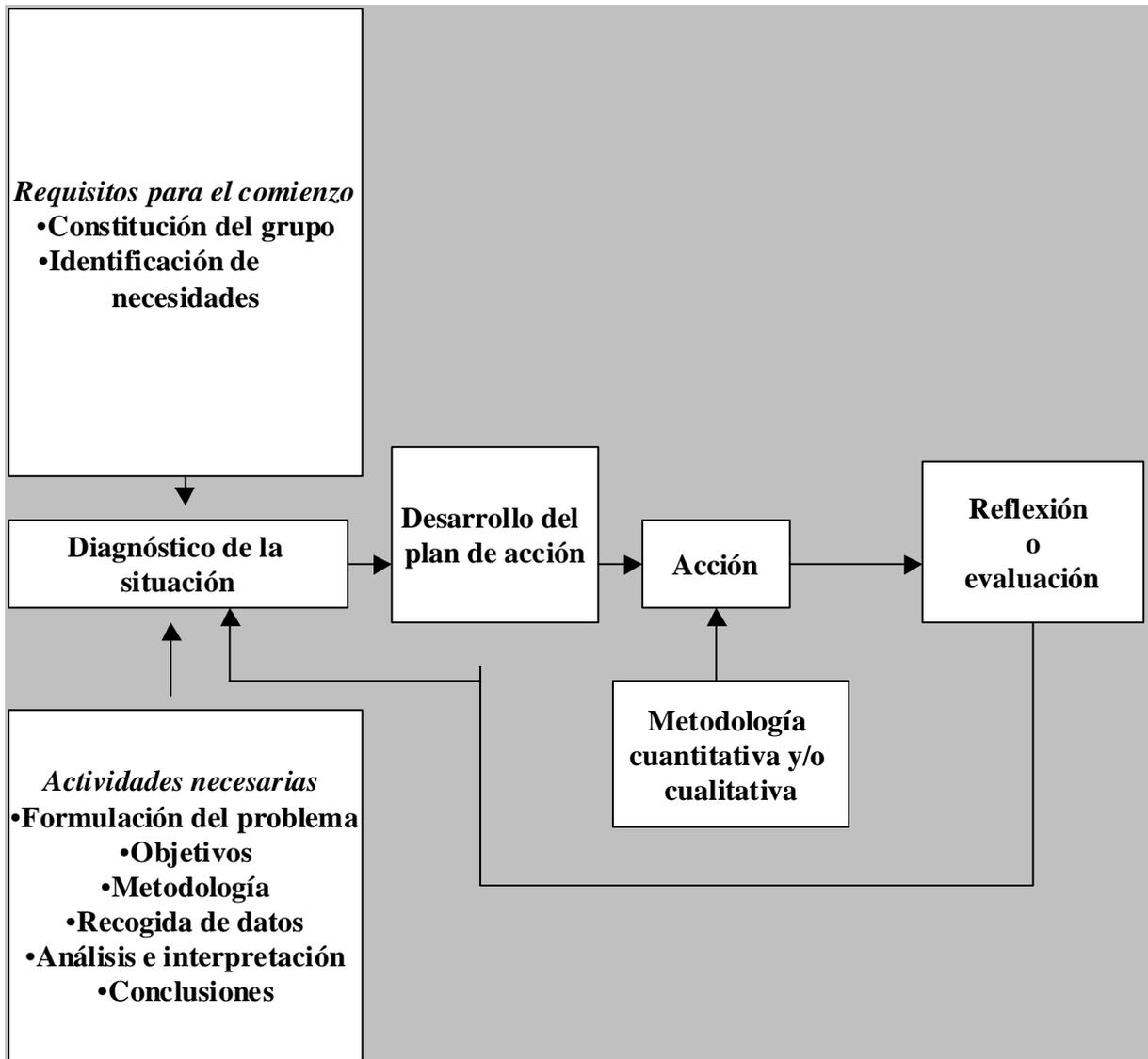
1. Diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial
2. Desarrollo de un plan de acción
3. Actuación para poner el plan en práctica y la observación de sus efectos en el contexto en que tiene lugar
4. La reflexión en torno a esos efectos como base para una nueva planificación”

En cada una de estas etapas se realizan distintas actividades, las cuales se interrelacionan y perfeccionan permanentemente producto de la reflexión que los sujetos que participan van realizando sobre lo que va ocurriendo. Es importante aclarar que el efecto del plan de acción de lo que va ocurriendo en los sujetos puede ser determinado con la utilización conjunta de métodos y técnicas tanto cuantitativos como cualitativos en dependencia del objeto de estudio.

Este proceso puede verse en el **esquema 3**

³ Colás Bravo, María del Pilar y Leonor Buendía Eisman (1992) Investigación Educativa. Sevilla, Ediciones Alfar. p. 297

Esquema 3



(Basado en Colás Bravo)

Preguntas de auto control.

1. ¿Qué entiende usted por investigación?
2. ¿Por qué se considera que la investigación es un proceso dinámico y creativo?
3. ¿Cual de las etapas del proceso de investigación explicadas considera la más importante? ¿por que?
4. Qué similitudes y diferencias pueden haber en los procesos de investigación según el tipo de paradigma investigativo?

Capítulo 4

BÚSQUEDA, TRATAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN CIENTÍFICA: ELABORACIÓN DEL MARCO TEORICO CONCEPTUAL.

MSc. Migdalia Estévez Cullell

Introducción

Hemos visto en capítulos anteriores como un proyecto de investigación comienza con la identificación del problema. Para poder llevar a cabo esta identificación con efectividad se requiere realizar una localización cuidadosa de toda la información que sobre ese problema exista, tanto en materiales publicados como en experiencias profesionales de especialistas en la materia.

Por ello en el presente capítulo se abordarán aquellos elementos que permitan al investigador familiarizarse con el conocimiento actual existente en el campo donde se va a realizar su investigación y a partir de ahí elaborar el marco teórico conceptual.

1. Importancia del trabajo con la literatura científica

La actividad científica exige el estudio sistemático y exhaustivo de una literatura especial. El investigador para poder desarrollar su trabajo siempre se apoya en la suma de conocimientos obtenidos en etapas anteriores del desarrollo de la ciencia. Todo científico que desee trabajar eficientemente, debe conocer qué es lo que ya ha sido logrado anteriormente en su rama y que están haciendo otros científicos que trabajan actualmente en la misma materia o en materias relacionadas con ella.

En la delimitación de su problema, el especialista debe estar bien pertrechado de conocimientos científicos. El trabajo con la bibliografía existente constituye, una parte orgánica e inaplazable de la actividad investigativa, de ahí que tenga que invertir parte de su tiempo buscando la información requerida para su trabajo.

¿Cuáles son los propósitos específicos de la revisión de la literatura existente sobre un tema?

- a) La revisión de la literatura ayuda al investigador a delimitar y definir su problema, o sea, al ponerse al día con respecto al trabajo que otros han realizado., él se encuentra en una posición mucho mas ventajosa para llegar a una formulación clara y concisa de sus propios objetivos y para evitar el manejo de ideas confusas y poco definidas, evitando errores cometidos en otros trabajos además de darle un marco de referencia para la interpretación de los datos.
- b) Mediante la revisión de la literatura, el investigador puede evitar la duplicación de datos ya establecidos. La duplicación y repetición de investigaciones es importante en el campo de la ciencia, pero en un momento dado: luego de establecida la estabilidad y validez de un dato, carece de interés seguir realizando pruebas acerca de

- él, además de ocasionar gastos innecesarios de tiempo, recursos humanos y materiales.
- c) Otro propósito específico de la revisión de la literatura consiste en dar al investigador ideas sobre qué métodos puede abordar el estudio que le interesa. Una de las mejores formas de obtener ideas con respecto al modo de realizar un trabajo de investigación, consiste en revisar el trabajo realizado por otros para ver qué enfoques y diseños utilizaron, con qué tipo de sujetos, cómo se ha recolectado los hechos, y con qué resultado.
 - d) Una última razón específica, es que permite deducir recomendaciones para investigaciones posteriores. Con frecuencia, un autor examina la necesidad de mayor investigación que implica su propio trabajo. Esta es, por supuesto, una valiosa fuente de ideas útiles para la realización de investigaciones.

Por consiguiente, la realización de esta etapa en la investigación permite que se seleccione y precise el tema, se determinen los objetivos y las tareas de la investigación, se elaboren las hipótesis y se seleccionen los métodos de trabajo científico.

Esto significa que el conocimiento multilateral y sistemático de la literatura que aborda el tema estudiado es una de las condiciones indispensables del rigor científico.

En el momento de realizar la búsqueda de información en los distintos documentos, el investigador debe tener en cuenta un elemento importante y este es el grado de obsolescencia entre los diferentes tipos de publicaciones existentes. Los artículos de revistas se publican más rápidamente que los libros, pero contienen menos generalizaciones por lo cual pierden pronto su actualidad. La proporción del grado de obsolescencia de los artículos de revistas y los libros depende también del grado de desarrollo de las respectivas ramas del conocimiento, ya que a mayor ritmo de desarrollo de una disciplina científica, mayor será el grado de obsolescencia de la literatura.

Estudios realizados sobre las referencias bibliográficas han hecho posible establecer ciertas regularidades de la obsolescencia de las publicaciones científicas. Los resultados obtenidos pusieron de manifiesto que gran parte de los artículos sobre física, computación y genética se tornan obsoletos muy pronto.

Otro aspecto importante que debemos considerar es saber determinar el momento en que debe detenerse la revisión de la literatura. Teniendo en cuenta que la búsqueda de información comenzará por las publicaciones más recientes, siguiendo con las anteriormente publicadas, en forma retrospectiva. Llegará un momento en que la misma información se repetirá en varias fuentes, o sea, será redundante. Ese será uno de los elementos fundamentales para detener la revisión bibliográfica. El otro será cuando nos sintamos lo suficientemente seguros de conocer lo fundamental del tema. Ambos elementos se complementan.

Hace algunos siglos, los estudiosos aspiraban a adquirir una educación enciclopédica que les permitiera familiarizarse con todo el conocimiento disponible. En la actualidad ese objetivo es ya inalcanzable, porque producto de la explosión de la información científica generada por la Revolución Científico-Técnica desde el pasado siglo XX, el conocimiento se desarrolla con mayor rapidez que la capacidad del hombre para asimilarlo. Inclusive, resulta particularmente difícil mantenerse informado acerca de los vastos y complejos desarrollos que se producen en un campo específico, pues a cada minuto se publican miles de páginas de libros, periódicos e informes y cada año mundialmente las publicaciones científicas presentan más de dos millones de artículos.

Esta explosión de la información científica preocupa desde hace tiempo a los investigadores y especialistas, pues en los artículos de revistas, libros y otras publicaciones donde los científicos describen los hallazgos de sus investigaciones y son los medios básicos para la transmisión del conocimiento científico en el tiempo y el espacio. Carlos Marx escribió . “Trabajo general es todo trabajo científico. todo descubrimiento todo invento. Depende, en parte, de la cooperación con otras personas vivas, en parte del aprovechamiento de los trabajos de gentes anteriores”¹

Por consiguiente, esta situación obliga al investigador a localizar, seleccionar y utilizar los elementos de referencia que aparecen en una variedad cada vez mayor tanto en libros, como revistas científicas, tesis, eventos científicos, páginas de Internet, entre otros.

2. Técnicas en la revisión y el procesamiento de la información

Para la realización de un trabajo organizado y productivo con las fuentes de información, el investigador realiza dos etapas básicas en su proceso.

- a) Trabajo preparatorio: localización de toda la literatura y otros materiales que sobre el tema en cuestión existe en los distintos centros de información, en las bibliotecas, así como en las páginas de Internet. Después de esta localización deberá seleccionarse aquella que es más relevante, reciente y necesaria para la investigación.

Las fuentes de información que se consultan en esta etapa en que se está localizando lo que existe son:

- **Documentos primarios:** son los que transmiten una información directa y proporcionan datos de primera mano y entre los que están: libros, antologías, colecciones de artículos, artículos de publicaciones periódicas (revistas y diarios), monografías, tesis o trabajos de grado, disertaciones, informes de investigaciones, actas de conferencias, libros y manuales de texto, publicaciones oficiales, patentes, manuscritos y galeras.
- **Documentos secundarios:** son los compendian fuentes primarias y son obras de consulta y referencia publicados en un área de conocimiento específico, entre las cuales se encuentran: las enciclopedias, diccionarios, revistas de resúmenes analíticos, anuarios, guías, fuentes biográficas, etcétera.
- **Documentos terciarios:** Son aquellos que compendian documentos secundarios y son útiles para detectar fuentes no documentales como organizaciones que financian estudios, instituciones de educación superior, como por ejemplo directorios y fuentes bibliográficas.

Es válido aclarar que los buscadores en Internet, tales como Yahoo, Google, Altavista entre otros pueden ser considerados como fuentes secundarias o terciarias para llegar a las primarias, por cuanto en ellos pueden aparecer las referencias a documentos primarios (artículos de revistas, monografías, ponencias de eventos científicos, etc) a los que pueden accederse, como a documentos secundarios (catálogos de editoriales, directorios de bases de datos, por ejemplo). Con relación a esto hay que precisar, que cuando se hace

¹ Marx, Carlos. (1965) El Capital. Crítica a la Economía Política. Tomo III. La Habana, Ediciones Venceremos p. 127

la búsqueda de información utilizando este medio, hay que ser muy cuidadoso en la selectividad de lo que se va a consultar debido a su vertiginoso crecimiento y a la falta de rigor metodológico de algunas de sus informaciones. Para recoger toda esa información podrá auxiliarse de las llamadas fichas bibliográficas y analíticas en las cuales se pondrán los datos de los documentos, y su localización para su ulterior consulta. Esta información que se pondrá en las fichas bibliográficas o analíticas, estará en dependencia del tipo de documento y de las normas que se exigen para la elaboración de las bibliografías, de forma tal que cuando vaya a redactarse ésta cuando se está haciendo el informe final, ya estén los datos ordenados.

- b) Trabajo investigativo, estudio detallado y exhaustivo de los materiales localizados y seleccionados como relevantes y de actualidad. de donde se extraen los aspectos teóricos que fundamentan un trabajo, las definiciones, los conceptos, las citas textuales de un autor determinado, etc Esta información puede ser recogida en las llamadas fichas de contenido o de investigación.

A continuación explicaremos los aspectos técnicos que permiten la localización de los materiales y cómo confeccionar las fichas bibliográficas, analíticas y de contenido. como técnicas auxiliares que permiten el procesamiento de la información.

2.1 Localización de los materiales

El procedimiento general que se sigue al buscar la información en las bibliotecas y en los centros de información, es idéntico en cualesquiera de ellos, debido a que todas proporcionan recursos similares para la investigación.

En general, la primera fuente que hay que consultar para encontrar materiales es el catálogo. Este catálogo es un índice que enumera todas las publicaciones que figuran en los fondos de la biblioteca o del centro de información y que aparecen indicadas por autor, temática o materia y título, según el tipo de catálogo que sea. El ordenamiento que presentan internamente las fichas es estrictamente alfabético.

En algunos centros de información y bibliotecas, la búsqueda de la información en el catálogo, en lugar de ser manual puede ser realizada en forma automatizada, en dependencia del desarrollo de informatización que se posea esa institución..

2.2 .Procesamiento de la información.

Después de localizados los documentos relacionados con el tema de interés del investigador, este deberá comenzar el procesamiento de la información de la etapa preparatoria y de la investigativa.

Para ello, hemos planteado con anterioridad, que se auxilia de las fichas bibliográficas y de contenido

A continuación pasaremos a la explicación detallada de cada una de ellas

Fichas bibliográficas

Las fichas bibliográficas son las que describen los materiales localizados como posibles fuentes de información Según sea el tipo de documento, se registrarán los datos

de forma distinta. El ordenamiento de los datos que ofrecemos en este capítulo responden a las normas de Harvard , ya que son las que se utilizan en la ordenación de la bibliografía en trabajos científicos en el Instituto Superior de Cultura Física “Manuel Fajardo” aunque existen otras como las de Vancouver utilizadas internacionalmente en el campo de la salud, las de la American Psychological Association (APA), las del Manual de Estilo Bibliográfico de la ONU, lo que permitirá un ahorro de tiempo al investigador cuando se encuentra en la etapa de redacción del informe como ya se planteó anteriormente

Además de los datos que a continuación explicaremos, de forma adicional en la ficha. el investigador puede señalar algunas anotaciones que le interesen con relación al documento, tales como biblioteca o centro de información en que se encuentre, valoración del autor y su obra, número de localización en los estantes y otras que él decida añadir para su información.

Libros y folletos

Las fichas bibliográficas de los libros y folletos, se describen agrupando los siguientes datos:

1. **Nombre del autor, autores o compilador** Se entra por el apellido para facilitar el ordenamiento alfabético. En caso de que sea mas de un autor y hasta tres, se entra por el apellido del primero, siguiendo los restantes autores la forma normal Si se tratara de mas de tres autores, se pondrá apellidos y nombre del primero, agregándole después **y otros** o **y col.** Si se trata de una publicación oficial o de algún organismo estatal sin autor intelectual expresado, se entra la obra por el nombre del organismo, precedido por el nombre del país Si la publicación responde a una organización dedicada a actividades culturales o científicas, universidades, instituciones u organismos creados por acuerdos gubernamentales, el autor será el nombre de esa organización. En el caso que el documento responda a un congreso o evento, el autor será el nombre oficial de ese evento. ya sea de carácter político, cultural, científico o deportivo Si no se expresa autor u organismo responsable de la obra, se entra directamente por el titulo.
2. **Año de publicación** entre paréntesis
3. **Título** exacto de la obra, tal como aparece en la ficha catalográfica de donde se extraen los datos o en la portada o página titulo de la obra
4. **Otros datos** enunciados, si tienen importancia, como son la traducción, el número de edición (a partir de la segunda), etcétera.
5. Los **datos del pie de imprenta** se expresan separados por comas en el siguiente orden. lugar de impresión, nombre de la casa editora o imprenta.
6. Los **datos relativos** al número de volúmenes si hay más de uno, al número de páginas en total. si es uno solo, ilustraciones, etc. se ubican al final.

Cada uno de los grupos de datos indicados anteriormente, se separan por un punto y seguido y dejando dos espacios (cuando se mecanografía) entre ellos. Los referentes al pie de imprenta se separan internamente por una coma. Debemos dejar aclarado, para una mejor comprensión de los ejemplos que a continuación presentamos, que cuando se comienza a escribir en el segundo renglón, tanto manuscrito como mecanografiado, siempre se hace debajo de la tercera letra de la palabra con que se comenzó la ficha

bibliográfica, ya sea el apellido del autor, el nombre de un país o de un organismo o el título de la obra, si entro por este.

Un autor:

Blázquez Sánchez, Domingo. (1990) Evaluar en Educación Física. Barcelona, INDE Publicaciones. 321 p.

Dos autores:

Godik, Mark A. y Anatoli V. Popov . (1993) La Preparación del Futbolista. Barcelona, Editorial Paidotribo. 397 p.

Tres autores:

Farell Vázquez, Guillermo E., Esteban Egaña Morales y Floirán Fernández Gutiérrez. (2003) Investigación científica y nuevas tecnologías. La Habana, Editorial Científico Técnica. 132 p.

Más de tres autores

Martínez de Hare, Vicente y col. (1995) La Educación Física en la Educación Secundaria Obligatoria. (ESO). Barcelona, Editorial Paidotribo. 459 p.

Organismo estatal como autor:

Cuba. Instituto Nacional de Deportes, Educación Física y Recreación. Dirección de Alto Rendimiento. (1988) Programa de Preparación del Deportista: Baloncesto. La Habana, Imprenta "José Antonio Huelga"

Institución como autor:

.....Academia de Ciencias de Cuba y Academia de Ciencias de la URSS. (1981). La Dialéctica y los Métodos de Investigación. Tomo I. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales. 250 p.

Evento Científico como autor

Pedagogía 99. 1 al 5 de febrero de 1999. Resúmenes. La Habana, Palacio de las Convenciones. 746 p.

Documentos no publicados.

Bajo esta denominación se agrupan una serie de documentos primarios que no han pasado por un proceso editorial, siendo el caso de los trabajos de diploma, las tesis de maestrías, especialidades de posgrado o de doctorado., las traducciones sin editar. los materiales docentes mimeografiados, los informes de investigaciones. etc . En ellos se utilizan las mismas reglas de entrada en cuanto al autor, el año y el título. pero al no ser publicado, al final. se le agrega qué tipo de documento es

Trabajo de Diploma

Navarro Guerra, Héctor. (2002). Estudio preliminar sobre la corrección de patrones de la marcha de pacientes con secuela de accidentes cerebrovasculares en el CIREN . Trabajo de Diploma. La Habana, Instituto Superior de Cultura Física “Manuel Fajardo”.

Tesis de Diplomado

Díaz Rodríguez, Ramón. (2001) Tempos de crecimiento de la velocidad media competitiva en las sprinters cubanas. Tesis de Diplomado (Diplomado de Atletismo) La Habana, ISCF “Manuel Fajardo”

Tesis de Maestría

León Pérez, Armando A. (2002) La Narración en las clases de Educación Física en el 2do. Grado de la Enseñanza Primaria. Tesis de Maestría (Maestría en Didáctica de la Educación Física Contemporánea) La Habana, ISCF “Manuel Fajardo”. 83 h.

Tesis de Especialidad de Posgrado

Clemente Torres, Pedro L. (2002) Metodología para el desarrollo de la fuerza del estilo grecorromano. Una propuesta interesante. Tesis de Especialidad (Especialidad de Lucha para el Alto Rendimiento) Santiago de Cuba, ISCF “Manuel Fajardo”. 67 h.

Tesis de Doctorado

Chávez Guerrero, Alejandro. (2003). Propuesta de un modelo para evaluar la calidad educacional en las Instituciones Formadoras de los Profesionales de la Educación Física, el Deporte y la Recreación en México. Tesis de Doctorado (Doctorado en Ciencias Pedagógicas) La Habana, ISCF “Manuel Fajardo”. 120 h.

Una variante de las fichas bibliográficas es cuando la obra consultada forma parte de una publicación periódica, de una enciclopedia o constituye el capítulo de un libro. En este caso la ficha se denomina analítica. Según el tipo de material que sea, los datos tendrán un ordenamiento distinto

Artículo de revista

Los datos se expondrán siguiendo el siguiente orden

1. Autor o autores del artículo (es válido lo que hemos explicado con anterioridad)
2. Año (entre paréntesis)
3. Título del artículo.
4. Nombre de la publicación (subrayado o en letra cursiva)
5. Lugar de la publicación (entre paréntesis)
6. Número de la publicación, seguido de dos puntos (:) el número de las páginas donde se encuentra el artículo
7. Mes.

Pérez Gámez, Carlos. (2002) Orientaciones preliminares para el Análisis del Movimiento en el SAM 3.1 – 3D2K1. *Acción: Revista Cubana de la Cultura Física.* (La Habana) 1: 61-64.

Artículo de periódico

Los datos se ordenaran en la forma siguiente.

1. Autor
2. Año (entre paréntesis)
3. Título del artículo
4. Nombre del periódico (subrayado o en cursiva)
5. Ciudad donde se publica (entre paréntesis). Este puede omitirse cuando se deduce del nombre del periódico)
6. Día y mes. seguido de dos puntos (:) y la página en que se encuentra el artículo.

Peláez, Orfilio. (2003). Rehabilitación a galope. *Granma* (La Habana) 4 de noviembre : 8

Capítulos o partes de un libro o enciclopedia

En ocasiones. al realizar la consulta bibliográfica se detecta que solo interesa un capítulo o parte de un libro. o el capítulo de una enciclopedia relacionado con el tema objeto de estudio. En este caso. la información también se recoge en una ficha analítica, pero con un ordenamiento distinto al explicado para las publicaciones periódicas.

En el caso de capítulos o partes de un libro, pueden darse dos situaciones distintas:

- que el autor del capítulo sea el mismo autor de la obra completa
- que el autor del capítulo sea distinto al que aparece como autor principal (en el caso de colectivos de autores o compilaciones)

El ordenamiento en ambos casos será muy similar en la primera parte de la ficha, diferenciándose a partir de la referencia de la obra. Los datos similares son:

1. Autor del capítulo
2. Año (entre paréntesis)
3. Título del capítulo

Los datos diferentes son:

En caso del mismo autor se pondrá:

4. *En su*: título del libro
5. Lugar de impresión
6. Casa editora
7. Páginas donde se encuentra el capítulo

En caso de autores distintos:

4. *En*: Autor principal
5. Título del libro
6. Lugar de impresión
7. Casa editora
8. Páginas entre las cuales se encuentra el capítulo.

Capítulo del mismo autor

Blázquez Sánchez, Domingo. (1990) Procedimientos y pruebas de evaluación del ámbito motor. *En su*: Evaluar en Educación Física. Barcelona, INDE Publicaciones. p. 187-278.

Capítulo de distinto autor:

Fernández Delgado, José Olmo. (1996) Rehabilitación del anciano: Importancia del ejercicio físico. *En*: Díaz Suárez, Arturo, Enrique Santo Medina y Ma. Luisa Iglesias Carbonell. Formación de Monitores de Actividad Física en la Tercera Edad. Murcia, Asociación Murciana de Medicina del Deporte. . p. 195-204.

En el caso de partes o capítulos de una enciclopedia, puede darse el caso que aparezca o no el nombre del autor responsabilizado con ello. Si apareciera, entonces comenzaría con éste, si no por el título del capítulo. Se continuará con la preposición *En*, seguida del nombre de la enciclopedia, volumen o tomo, año de la publicación entre paréntesis y las páginas donde está el material consultado.

Documentos electrónicos

Como medio electrónico se consideran los documentos que se encuentran en formato electrónico, bases de datos y programas de computadoras, tanto accesibles *en línea* como si están en soporte informático como discos, cintas magnéticas, DVD y CD.-ROM

Cuando se haga la búsqueda en estos tipos de documentos, los datos que deberán registrarse son los siguientes:

Para búsqueda en Internet:

1. Autor (todo lo señalado con anterioridad es válido)
2. Año de publicación (entre paréntesis)
3. Título
4. Disponible en:
5. Datos que ofrece la pantalla si es una consulta en Internet
6. Fecha de la consulta

Artículo de una revista electrónica:

Pereira, J.E. (2000) Apostando al futuro. *RELI* .n .85
Disponible en : [http:// www.reli.org.htm](http://www.reli.org.htm) Consultado el 5 de junio 2000

Documento con autor responsable

Martínez, Eduardo (s.f.) La Evaluación en la Educación Superior. Disponible en:
http://www.unesco.org.uy/st_management/eval_em.htm,
Consultado el 9 de julio 2002

Documento sin autor

Fundamentos teóricos de los métodos de investigación social.
(s.f.) Disponible en: <http://atzimba.crefal.edu.mx/bibdigital/retablos/RP03/tiv2.htm>. Consultado el 1 de marzo 2003.

Cuando el documento se encuentra en soporte informático los datos a registrar son los siguientes:

1. Autor (todo lo señalado con anterioridad es válido)
2. Año de la publicación (entre paréntesis)
3. Título
4. Tipo de medio [entre corchetes]
5. Lugar de publicación,
6. Editor

Documento en CD-ROM sin autor:

Biblioteca Médica Digital (2000) [CD-ROM] Buenos Aires,
Telesalud.

Parte de un documento con autor en CD-ROM

López Fernández, Alejandro y José Luis Ceballos
Díaz.(2003) Nuevas estrategias en la formación de
profesionales de la Cultura Física en Cuba. *En I Taller
de Educación Física y Deporte Universitario. 3ra.
Convención Internacional de Educación Superior. La
Habana 4 al 8 de febrero del 2002. [CD-ROM]*

.....Polaino de los Santos, Lázara. (2003) ¿Qué es la
Biomecánica? *En Universalización de la Cultura Física.
Materiales bibliográficos [CD-ROM] La Habana, ISCF
Manuel Fajardo*

Software en Disco

Gómez Piñera, Masiel. (2002). Deportest, un software aplicado al psicodiagnóstico en la actividad deportiva. [software de computadora en disquete] . La Habana, ISCF “Manuel Fajardo”.

Como elemento auxiliar en la confección de todas las fichas que hemos explicado. las fichas catalográficas utilizadas en las bibliotecas y en los centros de información. al tener la mayor parte de los datos. pueden servir de guía en el momento de elaborar las fichas bibliográficas o analíticas, lo que permite ahorrarse la búsqueda de los datos en el propio documento. Solo deben reordenarse en la forma establecida.

Es necesario aclarar que en ocasiones en las fichas catalográficas puede faltar algún dato requerido. ya que este no aparece en el documento. Tanto si estamos tomando los datos de una ficha catalográfica o de un documento directamente, en caso de que falte alguno de ellos, debemos valerlos de las abreviaturas que indican esta situación. ubicándolas en el lugar que le correspondería al dato. Estas abreviaturas son:

Si se desconoce el lugar de la publicación (s.l.) sin lugar

Si se desconoce el editor. (s.e.) sin editor

Si se desconoce el año (s.a.) sin año o (s. f.) sin fecha

Fichas bibliográficas de entrevista

Al inicio del capítulo se explicó que la búsqueda de información no se limitaba exclusivamente a la consulta de materiales impresos. sino que también se podía buscar información en personalidades o especialistas de la materia en que se va a investigar, solicitando una entrevista

Alonso, Laura. (1977) *Entrevista efectuada* por Yolanda Vega. La Habana, 12 de abril

Cuando se va a registrar una entrevista se hace una ficha muy semejante a las anteriormente descritas, con las adaptaciones necesarias dadas las características de esta fuente de información. Aquí la entrada se hace por el nombre del entrevistado ya que este es el que ofrece la información y continuación y a manera de título puede utilizarse la siguiente frase: Entrevista efectuada por lugar, fecha y hora de la entrevista.

Fichas de contenido o de investigación

Después de haberse localizado los materiales relacionados con el tema objeto de estudio, el investigador siguiendo los criterios de determinar los que verdaderamente son importantes desde el punto de vista de la actualidad y validez de su información, comienza la segunda etapa de trabajo con las fuentes de información que consiste en el estudio detallado y exhaustivo de cada obra seleccionada. a fin de extraer el contenido de ellas.

Para la realización de este trabajo planteamos que se puede auxiliar de las fichas de contenido. Hay investigadores que en lugar de realizar sus apuntes en fichas, utilizan cuadernos de hojas perforadas (carpetas) o libretas, hojas sueltas, en un archivo en disquete, etc. Sin embargo, el sistema de fichas presenta, mas ventajas, por lo que es recomendado por muchos autores que han tratado en sus obras sobre la organización del trabajo intelectual.

Por consiguiente pasaremos a explicar el sistema de toma de notas por fichas de contenido.

Las fichas de contenido son aquellas que recogen las anotaciones extraídas de una o varias fuentes. Las anotaciones hechas pueden ser clasificadas en varias categorías.

- **Cita textual:** Se reproducen las mismas palabras de un autor, encerradas entre comillas. Es importante copiar cada frase con fidelidad y anotar la página exacta del documento de donde se extrae, de modo que pueda ir correctamente en el informe final de la investigación.
- **Paráfrasis:** Se comenta lo escrito por el autor de un modo y estilo personal.
- **Resumen :** Se anota su conformidad o inconformidad con los planteamientos de un autor cuando se interpreta el contenido de la información

En una misma ficha pueden utilizarse estas tres categorías cuando sea conveniente puesto que no son excluyentes entre sí.

Las partes de una ficha de contenido son tres:

1. **Encabezamiento o epígrafe**, o sea. la palabra u frase que indica el tema que trata el apunte. Corrientemente se coloca en la parte superior derecha de la ficha.
2. **Texto**, el cual constituye el cuerpo del apunte y puede ser de cualquiera de las categorías planteadas anteriormente
3. **Fuente o referencia**, que debe ir a continuación del texto. Indica la obra de donde se tomó el material. Debemos aclarar que ya sea cita, paráfrasis. o

resumen, siempre deberá anotarse la o las páginas exactas de donde se extrajo la información. a fin de consultarse en caso de duda .

Veamos algunas instrucciones generales que posibilitan un fichaje con mayor rigurosidad:

- Hojear la fuente de referencia antes de copiar ningún dato. Es esencial una visión global antes de decidir que material ha de recogerse
- Utilizar fichas de un tamaño apropiado Se recomienda que sean de un tamaño no menor a 10 x 15 cm. El material idóneo es la cartulina, pero en su defecto puede ser papel cortado al tamaño apropiado
- Incluir solo un tema en cada ficha Esto da flexibilidad en la organización de las notas las que deben ser escritas por un solo lado En el caso de que un apunte necesitara varias fichas, se pondrá al final de la primera. (continua en la ficha 2). luego en la segunda ficha se repetirá el encabezamiento de la primera y a continuación se indicará (Ficha 2) y así sucesivamente hasta finalizar con el apunte.
- Asegurarse de que las notas están completas y se comprenden con facilidad, porque probablemente, no serán consultadas de inmediato y de haber confusión habría que consultar otra vez el documento con un gasto innecesario de tiempo
- Conservar en las notas un orden permanente. Puede ocurrir que los apuntes realizados para un enfoque determinado resulten útiles en otros en que se trabaje con posterioridad.
- Mientras mas cuidado se ponga en el fichaje de la información mayor seriedad y nivel científico tendrá la investigación

El ejemplo que a continuación mostramos responde a una ficha de contenido con una cita textual y una paráfrasis,

ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

“El entrenamiento deportivo...es el proceso especializado de la educación Física orientado directamente al logro de elevados resultados deportivos”
Como fenómeno pedagógico el deporte no es un fin, sino un medio educativo, de mantenimiento de la salud y por consiguiente de preparación para la vida.

Novikok, A. y L. Matveiv.(1977) Fundamentos generales de la Teoría y Metodología de la Educación Física. La Habana, Imprenta” Jose A. Huelga.” p. 5

3. Elaboración del marco teórico conceptual.

Como resultado del trabajo realizado con la revisión de la literatura, se obtiene un material científico basado en las anotaciones referentes a lo leído, suposiciones y afirmaciones propias, nuevas ideas y cuestiones, objeciones y observaciones críticas, dudas y valoraciones en torno al problema de la investigación, estableciéndose el marco teórico conceptual de la investigación. Por consiguiente, el investigador recibe una impresión del problema que le interesa, por las más diversas vías a la luz de distintas concepciones, teorías, enfoques y métodos. El examen de las anotaciones realizadas, su contraposición y valoración contribuyen enormemente a precisar el problema, la teoría, los conceptos teóricos y operacionales, la hipótesis y los métodos de investigación.

Además, en el desarrollo de la investigación, los datos obtenidos se comparan con lo que ya ha sido publicado, de forma tal, de ver si estos corroboran lo ya expuesto, o se diferencian. De manera que el trabajo con la literatura existente continúa también en las restantes etapas del proceso de investigación, aunque ya con un nivel más alto. Incluso en la etapa culminante del proceso investigativo, cuando se generaliza todo el material y se obtienen conclusiones definitivas, se vuelve a recurrir a las fuentes consultadas.

Con toda la información acopiada de la revisión de la literatura, se elabora el marco teórico conceptual del trabajo, el que consiste en la exposición de las teorías, los conceptos teóricos, las investigaciones y antecedentes que están vinculados al mismo y que permite establecer cuál es el enfoque que se le está dando a la investigación., todo esto sin importar el tipo de investigación que se está realizando, ya que en el caso de las cualitativas, se plantea que éste se desarrolla después de haber hecho una primera recolección de datos que permite la precisión del problema en el que se está trabajando, pero aún en esta situación, siempre es adecuado revisar lo que exista sobre el tema.

Es importante señalar que al seleccionarse los conceptos teóricos – abstracciones que no pueden ser observadas directamente sino a través de sus manifestaciones – su grado de complejidad exige diferentes dimensiones, con el fin de ir transformando las abstracciones científicas en fenómenos observables y medibles mediante un proceso de operacionalización, aspecto que será profundizado en el capítulo relacionado con la formulación de la hipótesis científica.

Preguntas de autocontrol

1. Explique la importancia que tiene el trabajo con la bibliografía durante el proceso investigativo.
2. ¿Cuáles son los propósitos específicos de la revisión bibliográfica?
3. ¿Cuáles son los elementos que debemos considerar para terminar la búsqueda de información bibliográfica?
4. Diga cuáles son las semejanzas y diferencias entre las bibliotecas y los centros de información
5. ¿Qué es un catálogo? Mencione los tipos de catálogos que se pueden consultar en una biblioteca o en un centro de información.
6. ¿Qué es una ficha bibliográfica?
7. ¿Qué es una ficha analítica?

8. ¿En qué etapa del proceso de búsqueda de información se utilizan estas dos fichas y por qué?
9. ¿Qué es una ficha de contenido? ¿En qué etapa se utiliza este tipo de ficha y por qué?
10. ¿En qué consiste el marco teórico conceptual de la investigación?. ¿Qué importancia tiene en la misma?

Capítulo 5.

EL PROBLEMA CIENTIFICO

Msc. Margarita Arroyo Mendoza

Introducción

Dicen algunos que la vida es una continua solución de problemas. Esto puede decirse porque a cada paso el hombre enfrenta situaciones que lo afectan y debe encontrar la vía para sobreponerse a ellas.

Sin embargo, lo que se propone en este capítulo no se refiere a problemas cotidianos de la vida, los cuales pueden dar lugar a interesantes cuestiones psicológicas, organizativas o económicas, sino a una categoría que, aunque tiene rasgos comunes con los mencionados problemas que enfrentamos diariamente es esencialmente diferente de ellos. Esta categoría es la de **problema científico**.

El objetivo central es definir lo que constituye un problema científico, es decir, en qué condiciones se plantea y con qué recursos debe resolverse un problema para ser considerado científico.

A partir de definir el problema científico pueden ser estudiadas una serie de cuestiones interesantes en relación con él. Cuáles son los problemas científicos que se dan en la Cultura Física, cómo surgen, qué puede hacerse para formularlos, qué grado de complejidad pueden presentar y qué nos puede ayudar a prepararnos para darle solución.

Se debe tener en cuenta que este es un libro didáctico; es por ello que se utilizarán ejemplos de problemas muchos de los cuales ya han sido solucionados científicamente y otros al menos tienen actualmente un cierto nivel de solución. Realmente si no partimos de estos problemas resultaría imposible ejemplificar de manera comprensible.

1. Concepto de problema científico

Para comprender los elementos que caracterizan un problema científico, resulta de ayuda comparar éste con un problema de la vida corriente.

Un problema cotidiano puede ser el siguiente: un entrenador llega con sus atletas a un área que tiene asignada con antelación. Está preocupado por los rendimientos de su equipo y desea aprovechar al máximo el tiempo disponible. Cuando hace su entrada al terreno encuentra otro equipo entrenando.

Los jugadores plantean que a ellos también les ha sido otorgado el terreno. Para solucionar el problema acuden a la administración del centro deportivo, donde aparece constancia de que nuestro entrenador tiene asignada el área. Los restantes atletas deben cederle el lugar.

Se ha planteado un problema y se ha solucionado. Pero el planteamiento de este problema no responde a una teoría científica, ni se da en una actividad o en un proceso de carácter teórico que requiera del pensamiento apoyado en teorías y métodos científicos, o en el conocimiento de determinadas disciplinas. La solución depende de una consulta rutinaria. No es necesario utilizar un medio especial de conocimiento como un microscopio, un electrocardiógrafo, ni mucho menos construirlo.

Un problema cualitativamente diferente a este es el siguiente: como se conoce, el ATP es la fuente inmediata de energía para la contracción muscular. Se plantea que los sustratos a partir de los cuales se produce ATP son la glucosa y las grasas. El organismo es capaz de "desmontar" la glucosa y las grasas para convertirlas en ATP, CO₂ y agua.

Este tipo de trabajo se realiza por el organismo mediante diversas vías, tanto en condiciones aerobias como anaerobias. Estas vías han sido estudiadas cuidadosamente y por tanto se usan para explicar desde el punto de vista biológico lo que ocurre durante la actividad física.

Como estas vías de formación de ATP no son más que reacciones químicas, resulta posible dado un trabajo determinado predecir las cantidades de oxígeno que deben consumirse y de ácido láctico y CO₂ que deben producirse en estas reacciones. Las técnicas utilizadas en la actualidad permiten determinar con suficiente exactitud las cantidades utilizadas y producidas para compararlas con los valores teóricos que pueden deducirse de las ecuaciones químicas.

Mediante la utilización de estas técnicas, los científicos que trabajan con atletas, realizando experimentos en condiciones anaeróbicas comenzaron a percatarse que los datos obtenidos experimentalmente no concordaban con los valores que teóricamente debían obtenerse. Mientras se incrementaba el trabajo, los volúmenes de oxígeno consumidos tendían a estabilizarse. Mientras que los valores de CO₂ exhalados eran inferiores a los que debían esperarse. Por otra parte, pese a que las cantidades de ácido láctico en sangre se incrementaban, lo hacían mucho menos de lo esperado.

Evidentemente la contradicción existente entre los datos recopilados y lo que teóricamente se debe obtener de acuerdo con la teoría constituye una **situación problemática**.

Debe tenerse en cuenta, en primer lugar, que esta situación se produce específicamente con atletas trabajando anaeróticamente. La pregunta que puede hacerse, entonces, con toda propiedad, **el problema**, es: ¿Existe alguna forma de producción de ATP, en atletas entrenados que trabajan en condiciones anaeróbicas, que pueda explicar el comportamiento del consumo de oxígeno, la producción de CO₂ y ácido láctico? .

Para plantearse esta pregunta como **problema**, los investigadores han revisado la bibliografía disponible, han realizado correctamente los cálculos a partir de la teoría existente y han repetido las mediciones con la mayor exactitud posible.

Salta a la vista que existe una diferencia esencial entre el primer problema planteado y este último. El primero posee una solución rutinaria. El segundo, en cambio, genera un proceso de investigación científica para poderlo solucionar

Por otra parte, la comprensión de este ejemplo nos permite profundizar teóricamente en lo que llamaremos problema científico.

En este caso existe una situación que llamaremos **situación problemática** que genera una interrogación.

Esta interrogación no puede responderse de acuerdo con los conocimientos que se poseen hasta el momento, por ello se convierte en un **problema**. En este sentido se puede caracterizar el problema como una interrogación cuya respuesta no está contenida en la suma de conocimientos anteriores.

Si se analiza la pregunta formulada, en ella se aprecian ciertos conceptos como condiciones anaerobias, consumo de oxígeno, concentración de ácido láctico en sangre, expiración de CO₂, que tienen sentido en los marcos de la fisiología y la bioquímica. Es

decir, la pregunta está formulada en un **lenguaje científico**; y no tendría ningún significado fuera de las definiciones dadas en estas ciencias.

Por último, si este interrogante pudiera ser respondido, lo sería mediante la utilización de métodos científicos. No podría ser respondido por la inspiración de un poeta, ni interpretando algún texto sagrado, ni sometiéndolo a un astrólogo, ni en el sueño de un ciudadano. Por supuesto, resulta útil aclarar que quizás en el momento histórico que se plantea no pueda ser resuelto ni siquiera mediante la ciencia: todo dependerá del desarrollo de las técnicas y conocimientos a disposición de los científicos.

Resumiendo, podemos decir que la categoría que denominamos **problema científico** posee cuatro componentes definitorios: es una interrogación que no tiene respuesta en el conocimiento hasta el momento en que se plantea, que parte de una situación característica, que se expresa en el lenguaje de la ciencia y que debe responderse por métodos científicos.

Esto puede ser representado así:

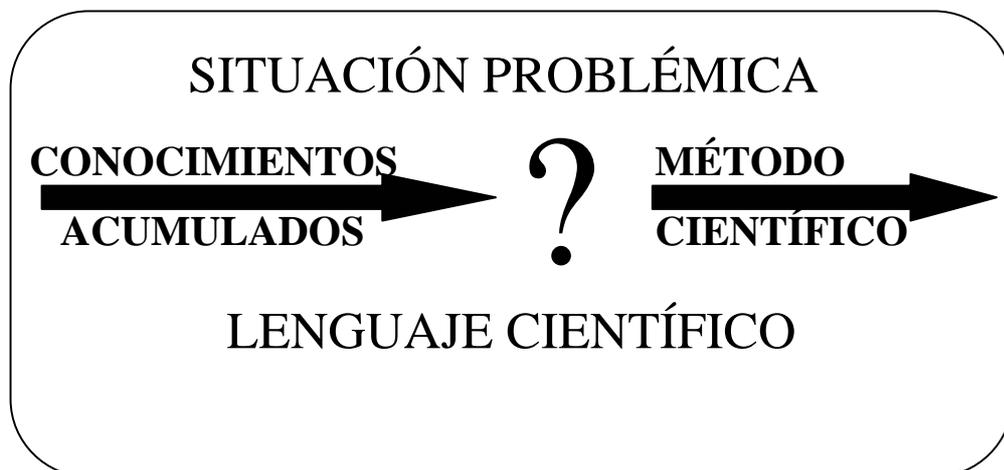


Figura 1

2- Formulación del problema científico

2.1- Unidad de investigación, conceptos, variables y términos

Antes de abordar la formulación propiamente dicha del problema científico, resulta aconsejable establecer algunas cuestiones en relación con ciertas complejidades del proceso del conocimiento científico. Todas ellas relacionadas con la forma en que el hombre conoce, es decir, con la teoría del conocimiento. Y si mediante la ciencia y la investigación científica se pretende precisamente conocer y hacerlo de manera rigurosa, estas cuestiones adquieren aun un mayor grado de importancia.

2.1.1- Unidad de investigación

Toda investigación lo es en relación con una unidad de investigación. La unidad de investigación es el sistema real en cuyo contexto se realiza el trabajo de investigación.

La unidad de investigación puede situarse a nivel del individuo, un grupo, una institución o un objeto obra del hombre. Pero ello constituye más bien el sistema no sólo real, sino más general en el cual se va a trabajar. Como objetivo específico de un trabajo de investigación jamás se plantea el conocimiento de la unidad de investigación, sino un acontecimiento, proceso, cambio o característica que se produce o posee determinada unidad de investigación.

2.1.2- Conceptos

El hombre conoce mediante una forma peculiar: es capaz de reflejar la realidad mediante las imágenes y conceptos que la representan.

Esto significa que, aunque como dijimos anteriormente la investigación se produce para conocer ciertos procesos, acontecimientos, cambios o características que ocurren en la realidad, en el sistema real que denominamos unidad de investigación, para poder trabajar estos aspectos el científico está obligado a conceptualizarlos. Si no los conceptualiza, le es imposible conocerlos.

El investigador, en cierta medida, encuentra en la literatura las características necesarias y suficientes que permiten definir un concepto que se refiere a algo que ocurre realmente en la unidad de investigación. Quizás mediante su trabajo pueda precisar la delimitación del concepto.

Por eso los conceptos poseen una determinación de carácter social: se van perfilando en la práctica humana, la científica incluida.

2.1.3- Variables

Lo mismo que no podemos estudiar científicamente un proceso, acontecimiento u otro suceso que ocurre en una unidad de investigación si no somos capaces de conceptualizarlo, también debemos tener en cuenta que no todos los conceptos son posibles de someter a la investigación científica.

El científico precisa conceptos que permitan establecer ciertas características determinables y que cambian su valor de forma cualitativa o cuantitativa.

Estas características es lo que se designa como **variable** y será un concepto determinante en todo el proceso de investigación científica.

2.1.4- Términos

El científico no sólo es capaz de conceptualizar y establecer variables sino que posee para la comunicación instrumentos lingüísticos.

Tanto los conceptos como las variables pueden ser designados por **términos**. A veces el concepto y la variable se designan con el mismo término; en la mayoría de los casos los conceptos y variables se designan con términos diferentes.

Mientras que los conceptos y variables se refieren a algo que ocurre en una unidad de investigación, los términos designan o nombran conceptos y variables.

El misterio es bien simple; cualquiera sea la nacionalidad de un hombre es capaz de tener el mismo concepto de lo que es un perro. Sin embargo, el término utilizado para expresar dicho concepto lingüísticamente será *chien*, *dog*, *savac* o *perro*, según sea francés, inglés, ruso o español respectivamente.

Lo dicho hasta aquí puede resumirse en el siguiente esquema:

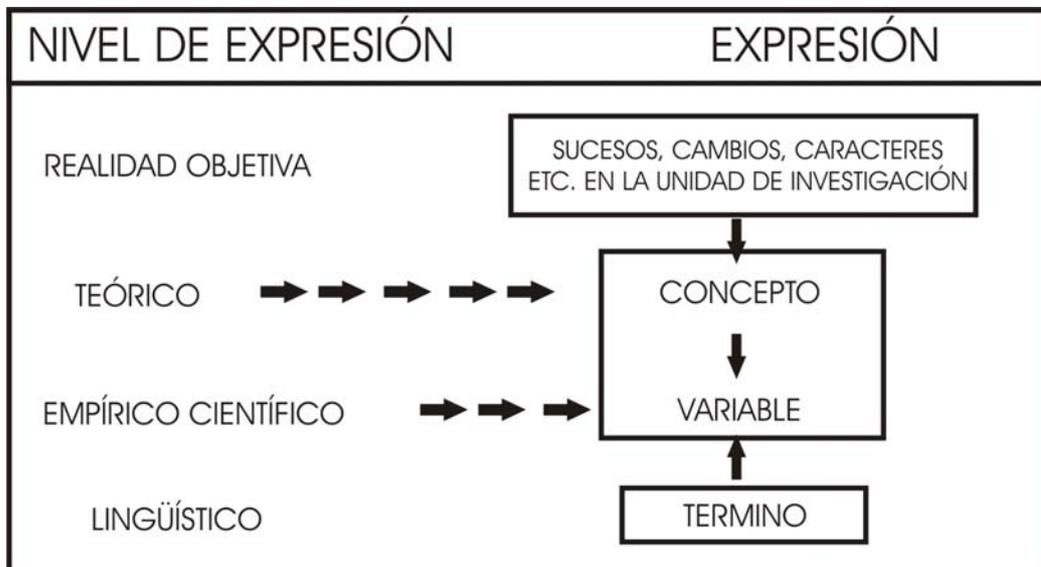


Figura 2

Un ejemplo puede contribuir a ilustrar esta cuestión. Todos sabemos que en un juego se expresan acciones. Cuando estas acciones tratan de solucionar un problema del juego, es decir utilizar las posiciones del equipo propio y el contrario para posibilitar o lograr una puntuación sobre el equipo contrario presentan un marcado interés científico y práctico. Esto se produce en el contexto del equipo y se produce en el contexto del equipo deportivo que es la **unidad de observación**. Si tratamos de conceptualizar la acción táctica, veremos que ella implica primeramente la percepción: del equipo propio, del contrario y las posibilidades de ambos. Pero además, la solución implica la participación del pensamiento; de un pensamiento que para ser efectivo posee sólo fracciones de segundo para dar una solución. Y para lograr este rápido accionar mental se requiere de procesos anticipatorios sobre hacia dónde se moverá el equipo contrario y el propio ante una acción determinada.

Pero además de la percepción y el pensamiento, es necesario un conocimiento que posibilite las acciones del pensamiento y las potencialidades físicas y técnicas y su evaluación por parte del jugador.

Requiere la acción en conjunción con factores emocionales y sociales como la motivación y el espíritu de equipo.

Todo ello es parte de la conceptualización del acontecimiento real que llamamos acción táctica.

Sin embargo, todo este contenido conceptual que se refiere a la unidad de investigación no puede ser sometido de forma global a la investigación.

Se necesita el establecimiento de variables cuyos valores puedan ser determinados y poderlos relacionar. Entre unidad de ellas pueden establecerse: la exactitud de la percepción, la velocidad de la evaluación de la situación para producir una respuesta, el

nivel de conocimientos teóricos, etc. Todas estas variables, como se aprecia, también son designadas por términos.

Esta cadena: **unidad de investigación-concepto-variable** no termina aquí. Aún nos queda por ver como se definen las variables para poder trabajar con ellas (definiciones de trabajo u operacionales) lo cual se tratará en el próximo capítulo.

Como la investigación se realiza en lo esencial manipulando variables, en el siguiente acápite trataremos de ellas en lo fundamental.

2.2- Tipos de variables

Para someter a análisis los problemas científicos que queremos estudiar, vamos a recomendar una terminología y un sistema que ayudará a esclarecer al investigador principiante lo que desea investigar y ulteriormente, cómo realizarlo. Desde ahora se advierte que no es una receta infalible ni un dogma, simplemente es una guía para la acción que sufre variantes de acuerdo con la investigación concreta que quiere realizarse.

Además, se debe dejar establecido que este procedimiento no libera de la responsabilidad del análisis teórico del problema planteado, ni de complementar este análisis teniendo en cuenta constantemente las implicaciones filosóficas que posee.

Se ha definido anteriormente el problema científico como una interrogación. Ahora, en aras de una mayor comprensión de las definiciones teóricas dadas, es necesario pensar en cómo pueden reflejarse los problemas en la mente del investigador. Cómo el problema puede y debe descomponerse en elementos más sencillos y qué puede hacerse para tratarlos científicamente.

Un investigador pudiera tratar de solucionar el siguiente problema: la influencia de las relaciones personales del profesor con sus alumnos en la clase de Educación Física. Si se somete a un análisis detallado este problema, se verá que es extraordinariamente complejo. En primer lugar, deberá determinarse el tipo de influencia, que puede ser de muy diversos órdenes y todos importantes. Puede ser importante la influencia para crear hábitos de trabajo colectivo, o normas de educación formal, o para posibilitar la asimilación de determinada técnica deportiva. En segundo lugar, ¿a qué se llama relaciones personales? ¿a las que se establecen dentro de la clase o fuera de ella? ¿a determinado estilo de dirección del grupo, sea autoritario o permisivo? Estos son aspectos que están presentes en la formulación del problema y el investigador tratará de buscar relaciones entre ellos.

Otro ejemplo: un investigador piensa que en el tiro deportivo, el peso del arma tiene una incidencia en los resultados. También aquí está obligado a establecer un conjunto de precisiones. Por ejemplo, la modalidad del tiro, la posición, las edades de los participantes con quienes se quiere trabajar, etc. Todos estos aspectos y otros que se pueden hallar están presentes en lo que el investigador desea estudiar.

Todos los aspectos señalados al descomponer los problemas que nos han servido de ejemplo, pueden tomar diversos valores. La asimilación de la técnica puede ser buena, mala o regular. Las relaciones en la clase pueden ser autoritarias o permisivas o una combinación de ambas. Es decir, estos aspectos pueden tomar valores cuantitativos o cualitativos diferentes. Ello caracteriza estos aspectos como variables.

El investigador trabajará con variables y buscará relaciones entre ellas. La representación de los aspectos incomprensidos del problema, puede ser expresada como una búsqueda de relaciones entre variables.

Debe quedar claro, no obstante, que estos aspectos del problema que estamos denominando variables, pueden tener una riqueza cualitativa que en ningún caso debe

obviarse. No se trata de establecer relaciones externas superficiales, sino determinar, dentro de los límites de nuestras posibilidades, toda la complejidad y riqueza de la relación que establecemos.

Cuando un investigador estudia un problema, lo que hace es comprender que existe un conjunto de variables cuyo comportamiento puede describir o intentar determinar de qué forma interactúan para dar lugar a ciertas consecuencias.

En el ejemplo de la clase de Educación Física, también pueden ser consideradas variables la edad de los niños, las características personales del profesor, la técnica concreta que los niños tienen que asimilar, la secuencia de su enseñanza, las condiciones materiales en que se efectúan las clases, el sexo y otras.

Todo el conjunto de variables implicadas en el análisis de un problema científico, dado el marco de una unidad de investigación, se denominan **variables participantes**.

En general, el número de variables participantes en un problema es siempre grande, sin embargo, como se verá después, las condiciones materiales, de presupuesto, de tiempo y humanas nos exigen describir o relacionar sólo algunas en una investigación concreta.

En este momento el investigador deberá tomar una de las principales decisiones de las múltiples que le exige el proceso de investigación: el investigador deberá determinar cual o cuales variables relacionará en su estudio. Estas serán llamadas **variables relevantes**.

Todas aquellas variables que están presentes en el estudio (participantes) pero que no van a ser descritas o relacionadas como aspecto central del trabajo serán denominadas **variables ajenas**. (Ajenas a la relación fundamental que se pretende demostrar).

La decisión del investigador, al determinar las variables relevantes de una investigación no es una decisión caprichosa. Se basa en la información obtenida de la literatura científica, de la cual se puede juzgar que dichas variables son importantes para la solución del problema que se plantea el investigador, su experiencia de trabajo y la disponibilidad de recursos para la investigación.

Si el estudio posee más de una variable relevante se hace necesario definir cual es la relación que se da entre ellas. Para ello se distinguen las categorías de **variable dependiente** y **variable independiente**. Con estos términos se pretende señalar la dirección de la relación funcional o causal que se da entre las variables relevantes. Así, la variable **independiente** puede ser considerada como causa y, a veces, puede tomar los valores que el investigador quiera darle, como se verá al estudiar el experimento.

Las variables **dependientes** son aquellas que fluctúan, que cambian de valores (cuantitativos o cualitativos) de acuerdo con los valores que adopta la variable independiente, es decir, es un efecto de la variable independiente.

En muchas ocasiones la denominación de dependiente o independiente de una variable es función del interés del investigador en enfatizar una u otra dirección funcional; pues en la realidad en muchos casos existe una verdadera interdependencia. Piénsese, por ejemplo, en si la velocidad de la carrera es lo que determina la complejidad posible de una acrobacia, o si esta última es la que "pide" una cierta velocidad.

No obstante, los aspectos que trabajamos en una investigación no son sólo las variables relevantes (independiente y dependiente), sino que hemos visto que participan otras variables las cuales se han denominado ajenas, y que por estar implicadas en el problema pueden afectar los valores que tomen las variables dependientes

Si refiriéndonos al ejemplo que venimos desarrollando, el investigador considera que las variables relevantes de su estudio, es decir, aquella que vale la pena estudiar como

se relacionan, son las relaciones personales del profesor y la asimilación de la técnica, entonces, dichas relaciones personales pueden constituir la variable independiente, pues el experimentador puede darle los valores que desee, o bien determinar teóricamente su influencia sobre la asimilación de la técnica, la cual tratará, entonces, como variable dependiente, pudiendo tomar diversos valores de acuerdo con las relaciones personales del profesor con sus alumnos. Todos los demás aspectos que se han señalado: la edad, los métodos de enseñanza, el profesor, los materiales, etc. se consideran variables ajenas.



Figura 3

Las variables relevantes son extremadamente importantes y su relación supuesta dará origen a la formulación de la o las hipótesis, lo que se verá en el próximo capítulo. Pero las variables ajenas no pueden descuidarse, pues pueden afectar todo el resultado de nuestro estudio.

Para ilustrar esta idea, digamos que para probar la influencia de las relaciones personales del profesor en la asimilación de una técnica determinada, el investigador utiliza dos grupos de alumnos que, hasta el momento, han tenido un desarrollo similar y tienen igual promedio de edad. En este caso, para darle valores cualitativos a la variable independiente, cada grupo dispone de un profesor. El grupo A tiene un profesor que se caracteriza por el alto grado de comunicación que tiene con sus alumnos, el cariño que despierta en ellos y la deferencia con que trata a sus educandos. En el grupo B, el profesor tiene características totalmente opuestas.

Al final de la experiencia y contrariamente a lo que se esperaba, el grupo B tiene mejor resultado que el grupo A.

Al realizar un análisis detallado, se encuentra que el investigador no tuvo en cuenta una de las variables ajenas que podían entorpecer su estudio: las condiciones materiales de la práctica. Así, el grupo A tenía un terreno pésimo e implementos deficientes, mientras que el grupo B disfrutaba de las mejores condiciones. Simplemente no podemos llegar a la conclusión de que se aprende más con un profesor poco comprensivo, que es el caso del

grupo B, sino que las diferencias de las condiciones materiales en que se efectuaba la experiencia, influyeron encubriendo el efecto que podían haber producido las relaciones personales.

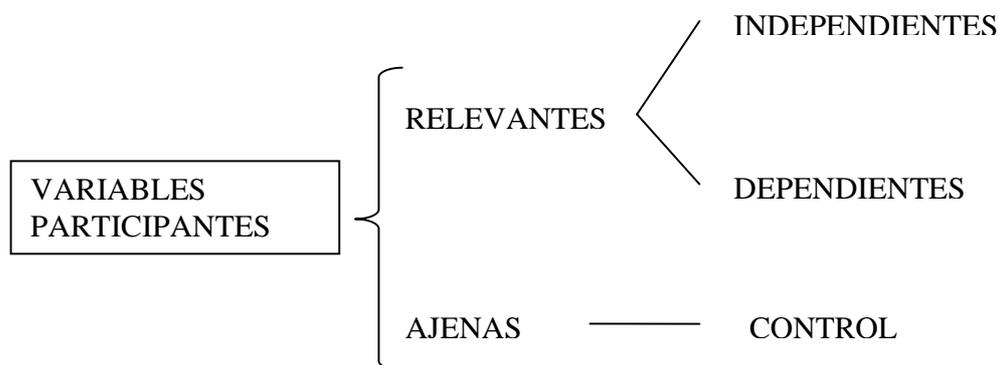
Este ejemplo aclara que aunque las variables ajenas no son las que relacionamos en nuestro estudio, son extraordinariamente importantes, al extremo de poder perjudicar los resultados y llevarnos a falsas conclusiones. Las variables ajenas deben ser sometidas a un proceso que se denomina **control de variables** y que consiste en anular su efecto, compensarlo, o determinar con precisión el grado en que están influyendo. De ello nos ocuparemos exhaustivamente en otro capítulo.

Hasta aquí se ha presentado una conceptualización que permite transmitir las cuestiones fundamentales para enseñar a formular un problema científico. Este sistema constituye un conjunto de pasos (algoritmo) que puede sintetizarse de la siguiente forma:

- 1- Descubrimiento de la situación problemática.
- 2- Análisis de la información científica disponible.
- 3- Determinación de las variables participantes.
- 4- Decisión sobre las variables a considerar como relevantes.
- 5- Designación de variables dependientes e independientes.

Pero resulta necesario no ser esquemáticos si queremos llegar a resultados verdaderamente científicos. Cada variable, así como sus relaciones deben ser analizadas en toda su riqueza sobre una base filosófica y teórica adecuada.

Hemos utilizado la siguiente clasificación de variables que resumimos en el siguiente cuadro:



Esta clasificación está dada por la posición de las variables en la investigación. También hemos sugerido una clasificación por su naturaleza, el plantear su carácter cuantitativo o cualitativo. Sin embargo, debemos advertir que en otros textos, en función del interés particular de los autores pueden encontrarse otras clasificaciones.

2.3- Tipos de relaciones entre variables

Las posibles relaciones que pueden establecerse entre las variables relevantes son prácticamente infinitas, como innumerables son las variables científicas que pueden ser consideradas.

Son dos los aspectos que pueden considerarse al sistematizar los tipos de variables: el número de variables relevantes que se decide relacionar y las relaciones lógicas que entre estas variables pueden establecerse.

2.3.1- Relaciones bivariadas

Se denomina relación bivariada a aquella que se produce entre dos variables y que puede ser representada así $y = f(x)$.

En este tipo de relación, que es la más elemental, pueden presentarse desde el punto de vista lógico las siguientes combinaciones:

Reversible: Si X, entonces Y pero si Y, entonces X

Irreversible: Si X, entonces Y, pero no viceversa

Determinista: Si X, entonces siempre Y

Probabilística: Si X, entonces probablemente Y

De secuencia: Si X, entonces mas tarde Y

Coexistente: Si X, entonces también Y

Suficiente: Si X, entonces Y independientemente de cualquier otra cosa

Necesaria: Si X y sólo si X, entonces Y

2.3.2- Relaciones multivariadas

Una relación multivariada es aquella que se establece entre más de dos variables y que puede representarse: $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$.

Aquí las relaciones lógicas y cuantitativas se pueden complicar extraordinariamente, pero algunos casos merecen ser señalados;

Contingente: Si X_1 , entonces Y, pero solo si X_2

Sustituible: Si X_1 , entonces Y, pero si X_2 también Y

Aditiva: Si $(X_1 + \dots + X_n)$, entonces $> Y$

Las formas de relación pueden alcanzar un aspecto verdaderamente complejo, en la medida que crece el número de variables relevantes relacionadas. Sin embargo, en general el número de variables que son capaces de manipular, por el momento, los investigadores del área es relativamente reducida y, de otra parte, no todas estas relaciones se presentan frecuentemente dentro de los estudios de la Cultura Física y algunas, simplemente no han sido encontradas.

Las relaciones más frecuentes son de carácter reversible, probabilístico, contingente y sustituibles, de acuerdo con el desarrollo propio de la ciencia dedicada a las cuestiones de la Cultura Física.

3- Tipos de problemas en la investigación de la actividad física

Existen múltiples formas de clasificar los problemas científicos en la literatura dedicada al estudio de la ciencia.

Sin embargo, en este libro el interés no es profundizar en los criterios de los autores que condicionan las diversas clasificaciones, ni compararlas para determinar cuáles son las más útiles o rigurosas desde el punto de vista teórico. Quiere decir que el estudio de los tipos de problemas no es un fin en sí mismo.

El objetivo de este acápite es reconocer los diferentes matices que caracterizan los problemas científicos que pueden plantearse en la Cultura Física y ofrecer una idea sobre la variedad de los mismos. La clasificación que se brinda a continuación no debe ser tratada como un esquema rígido, sino mas bien como una guía flexible que permita abarcar el

panorama de lo que más frecuentemente hacen los profesionales y científicos dedicados a la investigación de la actividad física.

3.1- Problemas teóricos

Son problemas de carácter conceptual, que son abordados mediante los instrumentos de carácter teórico. Se refieren fundamentalmente a la definición de conceptos o categorías, el análisis de clasificaciones de diversa índole, las proyecciones futuras del desarrollo de la Cultura Física, el análisis comparado de sistemas de Educación Física entre otros.

Aunque estamos en la obligación de señalar la existencia de este tipo de problema, en este libro no se analiza su solución, pues trata de la investigación empírica.

3.2- Problemas empíricos

Son aquellos cuya solución exige la búsqueda de hechos científicos que permitan contrastar nuestras ideas respecto a lo que ocurre en la realidad.

Estos pueden tener matices diferentes entre los cuales tenemos:

3.2.1- Problemas descriptivos

Como su nombre indica, la cuestión central es la descripción de lo que ocurre en la actividad física o del sujeto que la practica. Entre ellas las descripciones antropométricas o psicológicas de practicantes y no practicantes o de los deportistas de alto rendimiento; o bien la descripción estadística del comportamiento técnico o táctico en los diversos juegos.

3.2.2- Problemas relacionales

Son aquellos donde la incógnita esta dada por una relación no comprendida. Esta relación puede ser de causa-efecto o funcional. Por ejemplo, qué tipo de rasgos somatotípicos hacen mas probable el éxito en un deporte dado, en qué condiciones el ácido láctico puede ser asimilado para producir energía, qué modificaciones de la técnica pueden incrementar el rendimiento, etc.

3.2.3- Problemas genéticos

Son aquellos que se cuestionan sobre el surgimiento de determinada característica de la actividad física o de los sujetos que la practican. Generalmente exigen un estudio de carácter histórico o longitudinal para poder darle solución al problema. Entre ellos se pueden ubicar las relaciones entre el desarrollo técnico y táctico, el desarrollo físico de acuerdo con la edad o el deporte etc.

3.3- Problemas Práxicos

Se refieren a aquellos problemas cuya solución implica una intervención sobre la actividad física. Es decir, lo que se trata es de transformar las condiciones de la práctica y, por tanto, del desarrollo de los sujetos que la ejecutan. Son problemas básicamente **tecnológicos**.

Entre ellos tenemos los siguientes:

3.3.1- Elaboración de metodologías

La pregunta fundamental a la que tratan de dar respuesta es **cómo**. Para responderla se estudia el conjunto de pasos que deben darse para obtener el resultado que se desea.

Entre ellos pueden ubicarse los estudios sobre la secuencia didáctica de una técnica, o la secuencia de ejercicios que contribuye de manera óptima a la recuperación de una lesión o deformación ósea o funcional, o los niveles de desarrollo de capacidades que resulta necesario alcanzar en cada momento del entrenamiento para mejorar los resultados.

3.3.2- Desarrollo de implementos

La cuestión esencial en éstos son los cambios que deben operarse en los implementos para hacerlos más eficientes para lograr un objetivo. Los cambios pueden abarcar el material de elaboración, la conformación del implemento o ciertos cambios estructurales en el mismo. Como problemas de este tipo pueden señalarse los relativos al calzado y ropa deportivas, la construcción de bates o pértigas de diferente material, la construcción de pelotas y balones con mejores características.

3.3.3- Desarrollo de medios auxiliares

Abordan el desarrollo de medios que permiten coadyuvar a la enseñanza, el entrenamiento o la recuperación de lesiones y también aquellos medios diseñados especialmente para proteger al deportista en condiciones extremas. Entre ellos, equipos de fisioterapia que permitan una acción más directa sobre la deficiencia a corregir, lanzadores de pelota para el entrenamiento de bateadores, aditamentos para el desarrollo de los nadadores o protectores de boca y cabeza para los boxeadores.

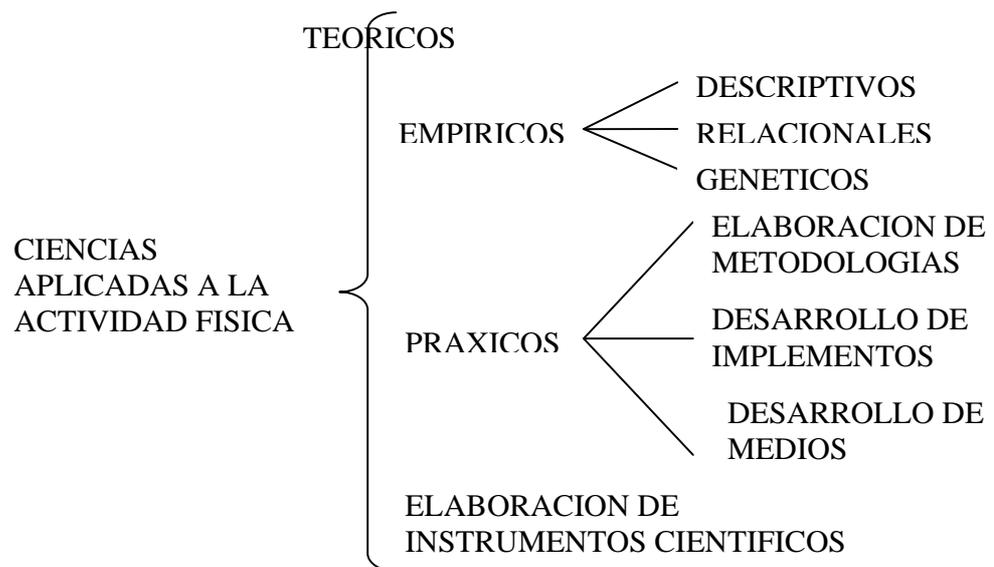
También pueden incluirse los implementos que ayudan al arbitraje.

3.4- Problemas de elaboración de instrumentos científicos

Se refieren a aquellos medios que son necesarios para investigar y evaluar diferentes aspectos de la actividad física. Van desde cuestiones tan complejas como plataformas tensométricas, hasta la elaboración de tests pedagógicos que cumplan con las exigencias científicas de su construcción.

Esta clasificación puede ayudar al profesional a abarcar la amplitud del campo de investigación en la actividad física. Entre los distintos aspectos de la misma existen múltiples relaciones y en un mismo estudio quizás puedan expresarse características de uno u otro tipo de problema. Por tanto, resulta imprescindible utilizarla para ubicarse, pero no convertirla en un rígido esquema que no pueda ser modificado o ampliado.

A continuación sintetizamos estas ideas en un cuadro:



4- Formulación de los objetivos de la investigación

Para poder comprender la función de los objetivos es necesario explicar previamente la necesidad de limitar el problema pues ambos aspectos se encuentran íntimamente relacionados.

4.1- Necesidad de limitar el problema científico

Una vez decididos a estudiar un problema, es necesario formularlo adecuadamente.

Por ejemplo, un entrenador se sorprende por la facilidad con que cierto equipo infantil de voleibol aprende las técnicas iniciales. Él encuentra que pese a su esfuerzo, su propio equipo es mucho más lento en el aprendizaje, siendo mayor, como consecuencia, el número de errores cometidos. Entre el equipo observado y el propio, hay una diferencia apreciable a simple vista: mientras uno utiliza un balón de menor tamaño, una red más baja y un terreno reducido, el segundo equipo juega con medios propios para adultos (situación problemática).

Después de cierta revisión de la literatura especializada, la inquietud sobre por qué estas diferencias aparecen se mantiene en la mente del investigador. Comienza a surgir en él cierta pregunta que, efectivamente, recoge los aspectos problemáticos de la situación. ¿Cuál es la importancia de los medios en el desarrollo de la técnica del voleibol?

Un análisis más minucioso de este problema nos conduce a comprender su gran complejidad y amplitud. En efecto, ¿a qué técnicas se refiere?, ¿Qué dimensiones y peso debe tener el balón?, ¿qué altura debe tener la red?, ¿qué dimensiones debe tener el terreno?. Evidentemente, en la misma medida que tratemos de comprender el problema con mayor profundidad, así será la complejidad de la investigación que se quiere acometer, tanto en términos conceptuales, como de instrumentos que se deben utilizar, así como desde el punto de vista de la cantidad de grupos de sujetos participantes y, por supuesto, el costo será mucho mayor.

Es necesario entonces poner en una balanza los recursos materiales con que contamos y hasta qué punto debemos enfrentar un problema que se presenta demasiado

complejo, e ir limitando, de acuerdo con esta correlación, la cantidad de variables que vamos a tomar como relevantes, tal y como explicamos anteriormente.

Existen, por supuesto, varias maneras de acometer una investigación sobre este problema, pero en la misma medida que queremos abarcar más o ser más precisos, la inversión de recursos materiales y humanos o el tiempo para realizarla crece geoméricamente.

Si se piensa en sujetos de 9-10 años, en uno sólo de los medios auxiliares, por ejemplo, en la dimensión del balón y en uno solo de los elementos técnicos, por ejemplo, el saque, el trabajo se reducirá a comparar un grupo de sujetos de la mencionada edad, trabajando con un balón normal, con otro grupo trabajando con un balón reducido y lo que se compararía sería el resultado que esto produce en la técnica del saque.

Sin embargo, si interesa ampliar los grupos de edades, manteniendo todo lo demás igual, tendríamos que trabajar con dos grupos por cada nivel de edad que nos interese. Si se quiere determinar además, la influencia de la net, tendríamos que utilizar otro conjunto de grupos para diferentes alturas y mientras mas alturas se quiera comparar, más grupos se tendrán que utilizar y así sucesivamente se incrementaría la inversión de recursos.

Este crecimiento del trabajo investigativo a realizar, en función del número de variables que queremos abordar ocurre en cualquier investigación que nos planteemos y, debido a que siempre se cuenta con una cantidad de recursos y un tiempo limitado, estaríamos obligados a limitar el problema, es decir, el número de variables relevantes que se trabajarán.

No obstante, debe quedar claro que la limitación del problema conduce al investigador a una paradoja interesante que deberá solucionar: la limitación del problema es necesaria para intentar su solución, pero mientras más limitado se hace un estudio menos generalizables resultan sus conclusiones.

Si suponemos que realizamos la investigación para un sólo grupo de edad, con una dimensión reducida del balón y teniendo en cuenta el resultado de esto en el saque, solo podremos referirnos en nuestras conclusiones a lo que se ha comprobado. Si adoptamos el criterio de extender los grupos de edades y poner la net a diferentes distancias del piso, entonces nuestras conclusiones serían mas generales: abarcarían varias edades y un mayor número de implementos. Sin embargo, como se señaló, las complejidades de este segundo estudio hacen crecer en gran medida los recursos y el tiempo necesario para realizarlo.

De hecho, la amplitud del problema y la generalización de las conclusiones tienden a estar en relación inversa. Nuestro análisis, por tanto deberá basarse no sólo en la amplitud que quisiéramos darle al estudio, sino también en factores como el tiempo y recursos disponibles.

Lo correcto es, que dado un tiempo y los recursos concretos disponibles, estudiemos que amplitud podemos dar a nuestro problema, eligiendo en primer lugar las relaciones que el análisis nos muestre como de mayor importancia.

4.2- Función de los objetivos en la investigación

La función de los objetivos en la investigación es reflejar los límites que se han dado a un trabajo de investigación. Es decir, expresan suscita y exactamente las relaciones entre variables que pretendemos establecer en una investigación.

Evidentemente, los objetivos, de acuerdo con la definición expresada en el párrafo anterior, están relacionados con la limitación del problema, pues ellos son una forma de expresar los límites que se le han puesto a la investigación.

Para lograr una limitación exacta del problema, los objetivos deben ser coherentes con respecto a la fundamentación de nuestro problema, es decir, deben fijar metas que indiquen los aspectos esenciales que esperamos de la solución del problema.

De lo dicho se desprende que para plantear los objetivos de la investigación, es imprescindible conocer con todo detalle y exactitud el problema que se quiere estudiar, e incluso tener una idea clara de los instrumentos que vamos a utilizar, sus limitaciones y aún las condiciones materiales con que contamos, con vistas a fijar los objetivos de tal forma que sean realmente alcanzables.

Vistos en esta perspectiva, los objetivos sólo pueden trazarse luego de un estudio profundo del problema, su instrumentación y las condiciones materiales que tenemos para solucionarlo, es decir, deben ser vistos como un resultado de este proceso de análisis.

Los objetivos, no está de más decirlo, deben ser claramente redactados y no tener ningún tipo de ambigüedad para que ayuden realmente a conducir la investigación., ellos deben seguir un ordenamiento lógico. Su forma de redactar tanto en las investigaciones cuantitativas como cualitativas es con el verbo en infinitivo y los más utilizados, según lo que se persigue en la investigación son: identificar, determinar, establecer, distinguir, analizar, caracterizar, definir, describir, diagnosticar, medir, evaluar, verificar, comprobar, demostrar.¹

Para ilustrar la relación entre la formulación de los objetivos y la limitación del problema, que a nuestro juicio es esencial comprender para trazar objetivos realistas y bien formulados, vamos a referirnos al problema planteado anteriormente sobre las relaciones de los implementos con el voleibol.

En este estudio pudiéramos situarnos el siguiente objetivo: **establecer la influencia de los implementos en la asimilación de la técnica en voleibol.**

Redactado así, este es un objetivo general dada la amplitud de aspectos que abarca. Fíjense que no se ha definido qué implemento se va a tomar en cuenta en la investigación y tampoco qué aspecto técnico va a ser utilizado.

Esto significa que estamos formulando un objetivo sobre todos los implementos y todos los elementos técnicos. En adición, nos planteamos trabajar con alumnos de todas las edades que pueden ser afectados por los implementos.

Se ha explicado detalladamente la necesidad de la limitación del problema y esto nos lleva a redactar objetivos con un mayor grado de especificidad y que verdaderamente limiten, dadas ciertas condiciones materiales y de tiempo, la investigación., o sea, que precisen detalladamente qué es lo que vamos a obtener de la investigación.

Por ello podemos redactar un objetivo que limite mas la amplitud del estudio. Por ejemplo, **establecer las dimensiones mas adecuadas del balón para la asimilación del pase en la edad de 13-14 años.** Observen como aquí se delimita el implemento a utilizar, lo que supone que los otros se mantienen constantes, esto es, con los valores oficiales; especificamos el elemento técnico que vamos a relacionar con el tamaño del balón y establecemos el grupo o categoría de edad que nos interesa. Es un estudio ciertamente limitado y el objetivo expresa claramente estas limitaciones.

¹ Arias, Fidias G. (2001) Mitos y errores en la elaboración de Tesis y Proyectos de Investigación. 2da ed. Caracas, Editorial Episteme. p. 91

Es conveniente también destacar que en la formulación de los objetivos, jamás debemos plantearnos metas que el contenido de nuestra investigación no vaya a abordar. Para ilustrar este punto, pensemos en un investigador que sitúa como objetivo de una investigación, recomendar un método perfeccionado para la enseñanza de la técnica de nado libre en natación. Sin embargo cuando analizamos dicha investigación no encontramos un experimento que demuestre que el método propuesto es realmente mejor que el que se ha utilizado tradicionalmente, sino que toda la investigación versa sobre algunos errores que cometen los entrenadores con el método tradicional. Aquí, el objetivo no debió haber sido el expresado de la forma anterior, sino de la siguiente: **establecer los errores mas frecuentes que cometen los entrenadores con el método tradicional de enseñanza de la técnica de nado libre en natación.** Estas confusiones llevan a plantearse como tareas de investigación realizadas, estudios que no han sido abordados y, lo que es más peligroso aun, recomendar métodos que no han sido probados cuidadosamente.

Por último, nunca deben plantearse objetivos como: "brindar a los entrenadores mayor conocimiento de la importancia de los medios en la enseñanza del voleibol", pues esto es un objetivo de cualquier trabajo de investigación, como tampoco incluir como parte de los objetivos de la investigación el método o procedimiento con el cual se logrará, o confundir los objetivos con los beneficios esperados. Siempre se debe recordar que los objetivos son conocimientos alcanzables en el proceso de investigación

Con estos criterios en mente y suficiente práctica, estimamos que es posible plantear objetivos mas ajustados y realistas que los que comúnmente redactan los principiantes en la investigación.

4.3- Acciones que ayudan a limitar problemas y plantear objetivos

Aunque no existe una "receta" o un esquema fijo (algoritmo) para limitar el problema, podemos dar algunos consejos citados por diversos autores.

- **Precise cuáles con los componentes de un problema.** ¿Qué es lo que se conoce y qué es desconocido? El investigador deberá resumir su información sobre los distintos medios adaptados a los niños, sobre las investigaciones relacionadas con el tamaño de los medios, sobre las edades de los niños en han sido investigados los medios.
- **Defina el tipo de problema** e inclúyalo en una disciplina científica determinada o precise qué disciplinas deben participar en su solución. Nuestro investigador comprenderá que su estudio es eminentemente pedagógico y que se debe hacer énfasis en la asimilación de hábitos motores. Sin embargo, notará también que necesitará datos y técnicas antropométricas para medir algunas características de los niños.
- **Desglose el problema en problemas elementales y ordénelos según su prioridad lógica** o, cuando esto no sea posible, según su grado de dificultad. Si pensamos en la pregunta: ¿cuál es la importancia de los medios en del desarrollo de la técnica de voleibol?, veremos que la relación entre los medios fundamentales (balón, altura de la net y tamaño del terreno) y la edad de los niños que determina sus características antropométricas, es primordial. Pero cada uno de estos medios puede relacionarse separadamente con la edad y con el elemento técnico que se esté enseñando. También puede comprenderse que el término técnico es muy amplio. ¿Respecto a

qué mediremos la efectividad? ¿Respecto al saque al voleo o al pase? Este análisis suministrará seguramente una lista de subproblemas en los cuales puede descomponerse la pregunta inicial. Por ejemplo: a) Relación del tamaño del balón y el tamaño de la mano en la efectividad del saque b) Relación entre la altura de la net y los alumnos para la efectividad del saque c) Relacione por separado de estos parámetros con la efectividad del pase, etcétera.

- **Varíe los componentes y (o) la formulación de un problema concreto** y simplifique la información buscada o intégrala de acuerdo con las circunstancias. Después de obtenida una relación de subproblemas como la establecida en el párrafo anterior -que aún puede ampliarse- es quizás conveniente hacer algunas integraciones tal como: relación del tamaño del balón y la altura de la net para la efectividad del pase.
- **Busque problemas similares, pero ya solucionados.** La revisión de la literatura puede arrojar alguna luz. Podemos encontrar alguna experiencia en un terreno similar, como el minibaloncesto, que podamos utilizar como punto de referencia para nuestro propio estudio.
- **Piense en métodos que le permitan resolver el problema.** El investigador puede intentar pensar en los métodos mas apropiados, si existen, para encauzar el problema. En el caso que nos ocupa puede pensar en las posibilidades de la observación, cómo debe dirigirla y también en algunas mediciones antropométricas que puedan resultarse de interés.

Son estos, algunos pasos que pueden aconsejarse para delimitar el contenido y la complejidad de un problema. No son los únicos recomendados en la literatura y, en última instancia, a medida que el investigador gana en experiencia va creando su propio estilo de enfrentarse a las situaciones problemáticas, su formulación y delimitación.

4.4- Actividades que estimulan el planteamiento de problemas

La formulación de problemas científicamente productivos no son un producto de cerebros excepcionales solamente. Aunque esta condición puede jugar un papel, quizás mucho mas importante es ser un verdadero cazador de interrogantes. A este tipo de persona le puede ayudar en su cacería el conocimiento de algunos factores implícitos en el planteamiento de problemas y la certeza de que emprendiendo algunas actividades es más posible tropezar con problemas interesantes que permaneciendo inertes esperando por alguna musa.

Esfuércese por interrogar la actividad cotidiana, analizando las incongruencias entre su trabajo diario y sus resultados

No debe emplear explicaciones facilistas de los problemas que confronte, sino contrastar esto de forma rigurosa con las leyes y teorías que sirven de base a su trabajo. Determine hasta que punto los conocimientos disponibles le permiten explicar las dificultades sin forzar las explicaciones.

Este tipo de cuestionamiento sistemático de los resultados del trabajo constituye una actitud cognoscitiva susceptible de educación y perfeccionamiento, que determina un conjunto de inquietudes científicas que pueden convertirse en problemas bien formulados y adecuadamente resueltos.

Esto es así, porque puede llegar a enfrentar la necesidad de cambios teóricos para solucionar ciertos problemas o bien encontrar incongruencias entre el desarrollo de diversos aspectos científicos o tropezar con la necesidad de elaborar instrumentos de investigación más eficaces. Todos estos son factores objetivos que condicionan el planteamiento de problemas.

Estimule constantemente su motivación.

Sin motivación no hay movimiento humano, ni físico, ni espiritual posibles. Sin motivación hacia la ciencia en general y hacia determinadas cuestiones en particular, no puede existir creación científica. La motivación determina la diligencia, perseverancia y la disciplina en el cuestionamiento de aspectos desconocidos de la realidad.

Para ello asista a seminarios, conferencias, foros. Sea como ponente o simple espectador, además de permitirle actualizar su información, se enterará de cosas que le interesarán profundamente. Además, el contacto con personas que trabajan en la misma actividad puede ser muy estimulante.

Incrementalmente constantemente sus conocimientos especializados

La educación previa conforma la base teórica para el análisis de un problema por parte de los investigadores. Para incrementarla lea sistemáticamente publicaciones especializadas. La revisión de publicaciones nacionales e internacionales, sean libros o revistas especializadas, nos permite tener una idea clara de los temas tratados y de los instrumentos utilizados para su estudio en la actualidad e históricamente. Así irá desarrollando su familiaridad con los problemas científicos del área, con los instrumentos utilizados, con las dificultades que existen para su solución, lo que permitirá un aumento progresivo de conocimientos y la agudización de su sensibilidad para captar problemas.

Contacte con investigadores o profesionales que trabajan en su área o alguna similar

Las relaciones personales con otros investigadores difícilmente tengan sustituto en otro tipo de actividad. La comunicación personal directa de inquietudes, resultados y dificultades, es una gran ayuda en el trabajo científico tanto desde el punto de vista del conocimiento como de la motivación. Proponga la realización de trabajos conjuntos y esfuércese en trabajar en armonía de equipo. La discusión en el seno de un equipo científico sobre las inquietudes relacionadas con el problema, el estímulo aprobatorio o el rechazo respetuoso de las ideas; la colaboración en el planteamiento, planificación y solución de tareas dentro de relaciones camaraderiles; la existencia de un verdadero colectivo y no un mero agregado de individuos son factores que estimulan el pensamiento y estabilizan emocionalmente.

Preguntas de autocontrol

- 1- Elabore una definición de problema científico.
- 2- Señale un ejemplo de cada uno de los tipos de problemas.
- 3- ¿Qué diferencias hay entre concepto y variable?
- 4- ¿Cómo se relacionan los conceptos con la unidad de investigación?
- 5- ¿Cómo se relacionan los términos con los conceptos y variables?
- 6- ¿Cuál es la decisión que debe tomar el investigador cuando analiza el problema?
- 7- ¿En qué consiste la limitación del problema?
- 8- ¿Qué relación existe entre objetivos y limitación del problema?

Capítulo 6

LA HIPOTESIS CIENTIFICA

MSc. Margarita Arroyo Mendoza

Introducción

A lo largo de este libro nos esforzamos por comprender la investigación científica como un proceso coherente y lógico, en el cual sus distintas etapas nos van acercando cada vez mas a un resultado que se traducirá en un aumento de nuestros conocimientos y, de forma mediata o inmediata, en el dominio de los fenómenos, objetos y procesos del mundo material y la vida social.

En el capítulo anterior nos detuvimos en un aspecto crucial de todo proceso de investigación científica: la formulación del problema, siendo este el momento que desencadena toda la actividad del investigador.

Analizamos con claridad que existen los llamados problemas de la vida cotidiana que se pueden diferenciar cualitativamente de lo que llamamos problema científico.

El pensamiento hipotético también se utiliza en la vida cotidiana; puesto que constituye un forma en la que se expresa el pensamiento del adulto.

Una hipótesis es una **suposición**. Y en la vida cotidiana pasamos el tiempo formulando suposiciones. "Supongo que llegará temprano", "si hizo tal cosa no le quedará mas remedio que pedirme excusas", "yo lo conozco bien y sé que en esas condiciones actuaría de esta forma".

En la ciencia también se elaboran suposiciones, aunque como se verá mas adelante existen diferencias en cuanto a la precisión, la estructura y sobre todo el contenido de las hipótesis en la vida cotidiana y en la ciencia: aquí se definirá qué es una **hipótesis científica**.

Sin embargo, mientras que en la ciencia siempre se parte de un problema que es el generador del trabajo investigativo, la hipótesis no resulta necesaria en todo tipo de investigación: en ocasiones es imposible formularla y en otras resulta trivial.

Sin embargo, en toda investigación donde el objetivo fundamental es establecer relaciones la hipótesis es imprescindible para orientar el proceso de investigación.

Resulta que cuando se va a buscar la relación entre dos variables, las posibilidades de relación son muy variadas y no es posible estudiar todas las posibles relaciones. El investigador estará obligado entonces a establecer una hipótesis y organizar el trabajo investigativo para probar o refutar ésta.

1- Concepto de hipótesis científica

Una profesora de un gimnasio de cultura física recibe muchas mujeres en el mismo para practicar gimnasia aeróbica. Uno de los argumentos que expresan aquellas que tienen entre 30 y 45 años es el stress que sienten y más la esperanza de ayudarse a sí mismas a dominarlo. Sin embargo, muchas abandonan al poco tiempo la actividad, pues aunque sienten menos el stress, también expresan que se agotan con el ejercicio y algunas tienen miedo de sufrir un infarto.

La profesora en cuestión, es una persona trabajadora y entusiasta de la actividad física y le duele profundamente que las alumnas abandonen el gimnasio. Pero también es una persona estudiosa que ha leído sobre ejercicios yoga, estudios que critican la gimnasia aeróbica y suficientemente sensible para comprender que la queja de cansancio responde a una realidad. Está frente a una situación problemática.

Gracias a sus conocimientos empieza a pensar si con un sistema más "suave" desde el punto de vista físico y que apele más a esfuerzos estáticos y a la concentración no pudiera contribuir a la eliminación del estrés y a que sus discípulas no abandonaran el gimnasio por cansancio o miedo. Esta frente a un problema.

Diseña cuidadosamente un cierto sistema de ejercicios. Ella supone que su sistema es tan bueno para eliminar el estrés como los ejercicios aeróbicos y, además, menos fatigante.

Como es una persona rigurosa, sabe que esta suposición debe ser comprobada en la práctica y entonces decide probar la siguiente suposición específica: *"El sistema X permite disminuir los síntomas de stress en la misma proporción que el sistema aeróbico"*. Esta suposición es una hipótesis. En dicha hipótesis está relacionando dos variables: la Vi = sistema de ejercicios con la Vd = estrés. En una hipótesis siempre se establecen relaciones de este tipo. Por otra parte, con esta hipótesis se trata de dar solución al problema planteado.

Hasta aquí se aprecia que la hipótesis es una suposición, que expresa una relación y que es una posible solución al problema planteado. Sin embargo, ¿es una hipótesis científica?

Antes de responder esta pregunta es conveniente analizar algunas características de las hipótesis en la ciencia.

2- Características de la hipótesis científica

2.1- La hipótesis como proposición conceptual y lingüística

Toda hipótesis, sea en la vida cotidiana o en la ciencia se expresa como una proposición (o enunciado).

En esta proposición se refleja un juicio, es decir se afirma algo sobre la realidad: *"Jorge está cansado, así que debe llegar temprano a casa"*. En esta proposición se establece una relación entre el cansancio de Jorge y su llegada temprana al hogar.

Por otra parte, de la misma forma que en un concepto o una variable, en ella encontramos dos niveles: en primer lugar se refiere a algo que ocurre o sucederá en la realidad. Pero, en segundo lugar, esta referencia se hace mediante la relación entre conceptos: Jorge, cansancio, llegada tarde.

Sin embargo, para expresar eso que ocurre en la realidad mediante conceptos, tenemos que utilizar una expresión lingüística. Aquí ocurre de la misma forma que cuando tratamos de los términos: la expresión lingüística designa, nomina y, por tanto, puede variar con el idioma.

2.2-La hipótesis científica implica el lenguaje de la ciencia

En la ciencia las suposiciones, las hipótesis, que se expresan mediante una proposición lingüística, se refieren a cuestiones que son estudiadas a partir de las ciencias particulares. Y ya hemos dicho que cada ciencia elabora conceptos y categorías que sólo poseen significado dentro de ella.

En una hipótesis científica los aspectos que se relacionan en la proposición lingüística son conceptos o variables que sólo tienen significado en el contexto de las ciencias. Así decimos: "después de una carga física intensa se incrementa la concentración de ácido láctico en sangre". Como puede apreciarse los conceptos o variables "carga física intensa" y "concentración de ácido láctico en sangre" sólo tienen sentido en los marcos de la ciencia.

2.3- Fundamentación teórica de la hipótesis científica

Se ha dicho anteriormente que las relaciones entre las variables que el investigador intenta relacionar en un estudio pueden ser de diversa índole.

La importancia de la hipótesis en la investigación radica en el hecho de que el investigador estructura su trabajo para demostrar una de las posibles relaciones.

Sin embargo, si el investigador establece una hipótesis a capricho, entonces se pierde el valor orientador de la hipótesis, pues no hay ningún nivel de seguridad en que una hipótesis planteada a la ligera sea la que puede ocurrir realmente. El investigador estaría jugando al método de ensayo y error. Y quizás sólo acierte... en el último ensayo.

Por eso es que las hipótesis no se elaboran a capricho, sino que dependen de un estudio serio y sistemático de la literatura. De lo que se trata es de que la hipótesis que se elabora sea lo que más probablemente debe ocurrir en la realidad a la luz de la información de que se dispone.

Dicho de otra manera, resulta necesario la fundamentación teórica de la hipótesis para asegurar que la relación planteada sea la más probable en la realidad.

2.4- Posibilidad de confirmación de la hipótesis científica

En esta característica se expresa uno de los rasgos de la ciencia que abordamos en el primer capítulo, pues la esencia del método científico estriba en que permite contrastar nuestras ideas con los datos que obtenemos de la realidad. Los datos son los jueces de nuestras ideas y en dependencia de ellos aceptamos nuestras ideas o las rechazamos.

En la vida cotidiana, generalmente no resulta muy importante si una hipótesis puede ser confirmada en la práctica o no, pero en la ciencia esta cuestión es crucial.

En la vida cotidiana incluso se emiten hipótesis imposibles de comprobar: "la presión me subió porque el fin de semana discutí con mi esposa" o "el ruego a la Virgen de la Caridad me ayudó a conseguir mi propósito". Otras veces elaboramos hipótesis que aunque de comprobación posible, ni siquiera la intentamos: "está disgustada conmigo porque piensa que yo hablé mal de su trabajo".

Sin embargo, el objetivo de la ciencia es precisamente someter a comprobación las hipótesis. Es por ello, que la hipótesis debe ser elaborada de tal manera que permita la comprobación en la práctica científica.

2.5- Capacidad generalizadora de la hipótesis

No es lo mismo decir: "Juan responde gritando cuando trabaja más de diez horas seguidas" que "La persona se muestra irritable cuando está cansada". En el primer caso nos referimos a una persona que tiene cierta edad, es de sexo masculino, ha sido educada de determinada manera, tiene cierta resistencia física y ciertas cualidades especiales de sus procesos nerviosos: en síntesis es una persona concreta. En el segundo caso nos referimos a que cualquiera sea la edad, el sexo, la educación, la resistencia física o las características individuales de los procesos nerviosos, cuando hay cansancio hay signos de irritabilidad.

En el primer caso decimos que se responde gritando. Pero en el segundo se habla de irritación, cuyos signos, además de responder gritando, pueden ser otros: tirar las puertas, insultar, irse de la casa, etc..

En el primer caso hablamos de más de 10 horas de trabajo. En el segundo de cansancio, el cual puede estar ocasionado por 10 horas de trabajo, pero también por haberse acostado tarde, haber bebido en demasía, haber trabajado menos horas pero con mucha intensidad o bajo tensión, etc..

Resulta evidente que la segunda afirmación es más general que la primera, pues se refiere a cualquier persona, a cualquier manifestación de irritabilidad y a cualquier suceso que produzca fatiga.

Pero como dijimos en el primer capítulo la ciencia aspira a la generalidad. Pero para que la ciencia aporte un conocimiento general, las hipótesis deben tener cierta capacidad de generalización.

Esto es lo que ocurre con mayor frecuencia. Ud. quiere probar una nueva técnica de nado de pecho y utiliza un limitado número de sujetos, los entrena durante un tiempo limitado, los somete a ciertas cargas específicas; pero si todo le sale bien, Ud. dirá que la nueva técnica es mejor que la tradicional. Su planteamiento será mas general que lo que realmente hizo.

De otra forma la ciencia no podría emitir criterios generales.

No obstante, debemos recordar que el grado de generalización que puede lograrse está en dependencia de las variables que se pudieron relacionar en el estudio y de la forma en que se hizo. Las posibilidades de generalización son una función de las posibilidades materiales, humanas y técnicas como se señaló en el capítulo anterior.

2.6. - Función de la hipótesis en el proceso de investigación

Ante un problema científico siempre son, más o menos probables, un conjunto de soluciones. Por ello, las hipótesis que tienen, en principio, posibilidades de ser planteadas son siempre varias. Ello sin hablar de soluciones totalmente arbitrarias o no científicas.

Un investigador, por ejemplo, observa relaciones entre el tiempo de concentración de la atención y los resultados del tiro libre en baloncesto. El problema puede ser formulado así: ¿Cómo se relaciona el tiempo de concentración de la atención con los resultados del tiro?. No obstante, se pueden suponer varias soluciones a este problema, esto es, se pueden plantear varias hipótesis.

Una de ellas sería que es exitoso el tiro mientras más corto es el tiempo de concentración utilizado. Otra puede afirmar que mientras más se acerque el tiempo utilizado al tiempo permitido por la regla más efectivo será el tiro. Una tercera puede plantearse que el tiempo de concentración óptimo oscila entre 15 y 18 segundos para que el tiro sea efectivo. También puede ser que cada atleta posea un tiempo de concentración óptimo mediante el cual produce los tiros efectivos. Quizás es posible plantearse que el tiempo de concentración óptimo es función de la edad. O que en dependencia del grado de desarrollo de la técnica oscila el tiempo de concentración para un tiro efectivo.

Es decir, que cada problema abre un abanico de posibilidades, de soluciones posibles. Como vimos con anterioridad, mediante los objetivos tratamos de limitar el problema en términos de las variables que van a ser relacionadas en el estudio. Pero ocurre que, aún determinando en los objetivos una, dos o tres variables, las posibles soluciones que el problema puede tener son varias y, en dependencia de la solución que estamos valorando anticipadamente, así será también la forma en que deberemos desarrollar el proceso de

investigación. Si nos estamos planteando una relación causa efecto el trabajo tomará una vía y si nos planteamos sólo describir algunas peculiaridades el trabajo tomará otra.

Es por ello que la hipótesis cumple una función de orientación dentro de la investigación.

A veces, entre nuestros estudiantes, la inquietud investigativa se manifiesta en la recopilación de datos. Sin embargo, los datos para probar se obtienen para probar o refutar algo que el investigador, gracias a sus conocimientos y experiencia, supone que ocurre.

La recopilación de datos sin obedecer a la necesidad de confirmar o refutar una hipótesis hace perder a esos datos su sentido, ya que estos serán valiosos en la misma medida en que sean obtenidos en las condiciones apropiadas para la afirmación o refutación científica de una hipótesis.

Al aplicar estas características de la hipótesis al ejemplo que veníamos comentando, podemos concluir sobre su carácter científico.

La hipótesis planteada por la profesora es: *"El sistema X permite disminuir los síntomas de estrés en la misma proporción que el sistema aeróbico"*.

Esta es una hipótesis, porque es una suposición. Como toda hipótesis es un juicio sobre la realidad y, por supuesto, adopta una cierta forma lingüística. Pero estos requisitos todavía no la definen como hipótesis científica.

Si se observan los conceptos o variables implicados, como sistema de ejercicios y estrés vemos que este lenguaje tiene un sentido preciso sólo en la ciencia.

Se sabe además que la profesora revisó la literatura y piensa, con fundamentos teóricos sólidos, que su sistema de ejercicios, al menos en relación con el estrés, tendrá como mínimo igual influencia que los ejercicios aeróbicos.

Ahora bien, ¿existen los medios para obtener datos que permitan refutar o aceptar la mencionada hipótesis?. La respuesta es sí. Pero aunque por el momento no existieran, debido al desarrollo técnico, su expresión científica la hace susceptible de verificación.

Por último, resulta evidente el carácter generalizado que pudiera tener el planteamiento, aunque se pruebe a partir de un número determinado de sujetos, con ciertos instrumentos, etc..

Todo ello quiere decir que estamos ante una hipótesis científica.

3- Formulación de hipótesis

3.1- Clasificación de las hipótesis científicas

Como en casi todos los temas científicos, las cuestiones tratadas pueden ser clasificadas atendiendo a múltiples criterios de acuerdo con razones científicas o pragmáticas. Así pueden encontrarse clasificaciones de hipótesis atendiendo a su naturaleza, función, forma lógica, generalidad o función.

Aquí se usará una clasificación por su estructura debido fundamentalmente a la importancia que damos a las variables en el aprendizaje de la formulación de hipótesis.

3.1.1- Hipótesis con una variable

Las hipótesis de una sola variable afirman la existencia de ciertas uniformidades, sean de carácter cuantitativo o cualitativo, temporal, espacial u otra en una población determinada.

Por ejemplo, podemos citar las siguientes:

"Los atletas poseen una personalidad extrovertida"

"Los atletas que trabajan en condiciones aeróbicas utilizan el ácido láctico para la producción de ATP"

"Entre los sedentarios la primera causa de muerte es el infarto del miocardio"

Debe observarse que este tipo de hipótesis es esencialmente descriptiva.

3.1.2- Hipótesis de dos o más variables y relación de asociación

Estas hipótesis establecen una relación de asociación entre las variables. Dicha relación de asociación puede ser de reciprocidad, igualdad, precedencia, sucesión u otras, pero nunca la influencia de una en la o las otras.

Por ejemplo:

"Los recursos recreativos más utilizados en Cuba por los adultos entre 30 y 35 años son las orillas de las playas"

"El grado de sedentarismo aumenta con la edad"

Debe observarse que este tipo de hipótesis aunque establece una relación también es descriptiva, pues no expresa los motivos por los cuales se producen los cambios en las variables dependientes.

Entre las dos variables que se relacionan, si existe una dependencia, ésta se realiza a través de otras variables que no han sido estudiadas en la investigación. Por ejemplo, en la segunda hipótesis hay sólo una relación de asociación, pues la edad por sí misma, no explica el sedentarismo. Sería necesario determinar ciertas características de los sujetos sometidos a estudio que cambiaran con la edad y a su vez determinarían el sedentarismo.

3.1.3- Hipótesis de dos o más variables y relación de dependencia

Estas hipótesis expresan las causas o efectos que se producen cuando las variables interactúan.

Por ejemplo:

"La disminución de la presión parcial de oxígeno en el proceso de entrenamiento coadyuva al incremento de la capacidad de trabajo"

"La batería de ejercicios X es lo que permite una mayor separación de las vértebras sacrolumbares y disminuye la frecuencia de las crisis de sacrolumbalgia"

Pero resulta conveniente percatarse con profundidad de las dificultades para afirmar una relación de dependencia. Por ejemplo, casi nos subyuga la idea de que el ejercicio físico aumenta la longevidad. Pero esta hipótesis jamás ha sido confirmada.

Quizás pudiera hallarse incluso una relación de asociación entre las variables ejercicio físico y edad. Pero esta relación, cuando ha sido encontrada, no es muy estrecha. Además, sería más que difícil demostrar la dependencia de la longevidad del ejercicio físico.

Esto se debe a que entre las variables relevantes se intercalan variables intermedias.

Si tomamos la variable ejercicio físico, entre ella y la longevidad podemos intercalar: un cierto factor genético, los hábitos de vida, las características psicológicas de los sujetos, etc. Quiere decir que la influencia del ejercicio, está mediatizada por una serie de variables, algunas de las cuales son desconocidas, como el factor genético. Por esta razón se debe ser cuidadoso al plantearse una relación de dependencia. Esta exige metodológicamente la eliminación de variables intermedias y la interacción directa de las variables independiente y dependiente. Este tipo de variables que se dan en una cadena de interrelaciones al ser tratadas, en lo posible, como variables ajenas permiten establecer una

asociación. Pero como no sabemos su forma precisa de interrelación hacen que mostrar una relación de dependencia (causalidad) sea prácticamente imposible en muchos casos.

3.2- Estructura lógica de la hipótesis

Los elementos estructurales de una hipótesis son las unidades de investigación, las variables y las relaciones que los unen.

Desde el punto de vista gramatical las hipótesis son oraciones y lo que en ellas se afirma recae sobre la unidad de investigación. Es decir, la hipótesis siempre dice algo sobre una unidad de investigación y, por tanto, ésta se comporta como el sujeto de la oración.

3.2.1- Hipótesis de una sola variable

En el caso de las hipótesis de una sola variable, se relacionan explícitamente la unidad de investigación y las variables. Por ejemplo, cuando se dice "los atletas poseen una personalidad extrovertida", la unidad de investigación es el atleta (aunque el análisis de los datos se haga sobre un grupo) y la variable utilizada una característica de la personalidad: la extroversión.

La unidad de investigación (el atleta) y la variable (extraversión) están unidas por una palabra: poseen. Esta palabra establece una relación de pertenencia de la característica a la unidad de investigación. Aquí el término de relación será siempre una palabra que exprese la existencia de la variable en la unidad de investigación.

3.2.2- Hipótesis de dos o más variables

En el caso de hipótesis de dos o más variables, generalmente la unidad de investigación se da de forma implícita y la relación se establece entre las variables. Así cuando establecemos que "el grado de sedentarismo aumenta con la edad", se da implícitamente la unidad de investigación que es cada individuo investigado.

En este caso se establece una relación entre las variables: $V_i = \text{edad}$ y $V_d = \text{sedentarismo}$. La relación es cuantitativa, en este caso, y se expresa con la palabra "aumenta". Es decir, se establece una relación entre las variables por medio de un término de relación. Este último puede expresar, en este tipo de hipótesis, diversas formas de relación: variación, causalidad influencia u otra.

4- La confirmación científica de hipótesis

4.1- Criterios de confirmación

Como se ha dicho, la hipótesis debe poseer la característica de permitir la confirmación práctica por medios científicos. Para esclarecer con mas precisión esta afirmación debemos señalar algunos otros criterios que a veces se utilizan para avalar ciertas suposiciones que realmente no son científicas.

Las afirmaciones pueden ser completamente infundadas, es decir, no poseer ningún tipo de prueba de su ocurrencia en la realidad. Por ejemplo: "los dinosaurios existen" o "hay perros sin cabeza".

Otras veces, y ya esto es un poco mas serio, se aduce como prueba de una afirmación la autoridad de quien la expresa o apoya. .No nos referimos solamente a la autoridad de un administrador o un político, sino incluso a la autoridad de un especialista en la materia de que se trate. Aún en este último caso, no se trata de una prueba científica.

En ocasiones, la afirmación se fundamenta en observaciones casuales como la creencia en la posibilidad de muerte al bañarse inmediatamente después de la comida. Efectivamente, hay quien ha muerto en estas condiciones, lo cual no es suficiente fundamentación. Pero también hay muchos que comen y luego se bañan y no han muerto.

La única afirmación fundamentada científicamente es aquella que puede ser probada de manera empírica mediante datos sistemáticamente recopilados.

Lo dicho puede resumirse en el siguiente esquema:

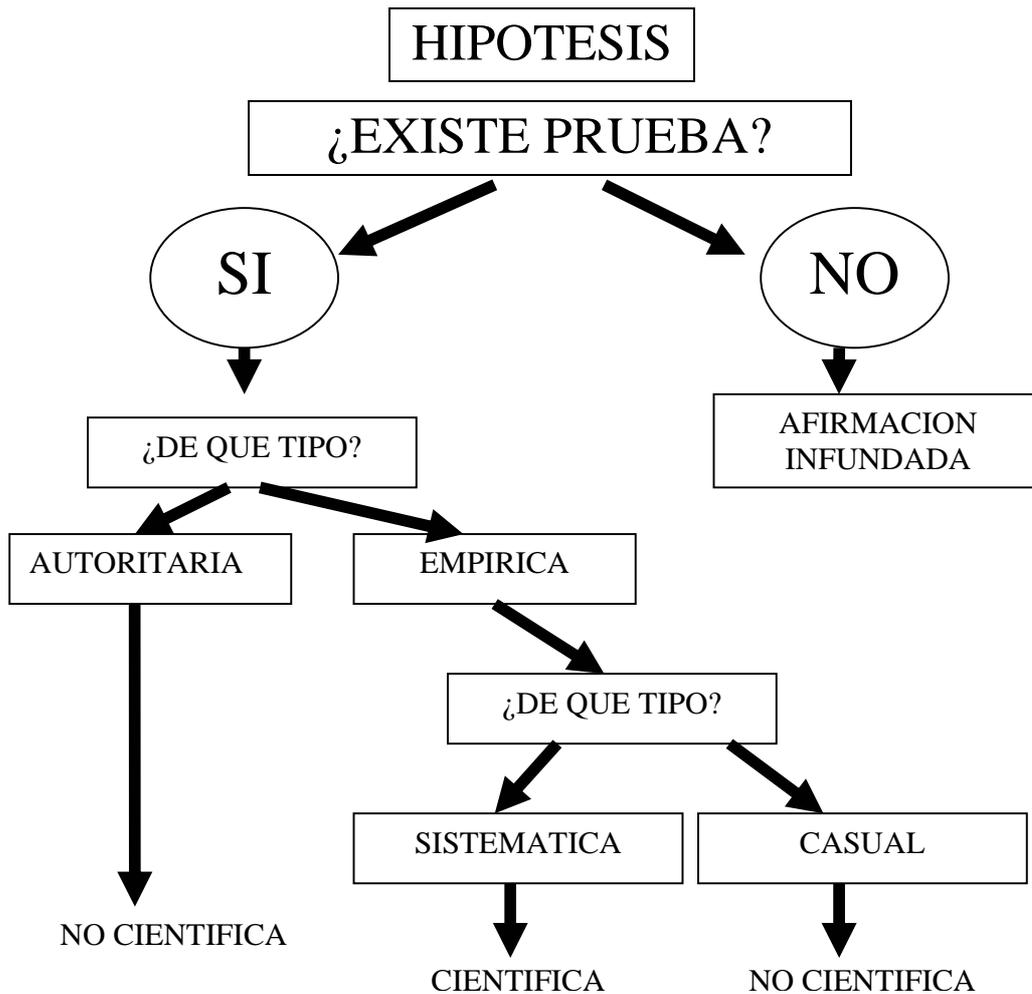


Figura 1

Cuando se plantea que la hipótesis debe tener la posibilidad de ser confirmada en la práctica científica, esto significa que debe ser posible obtener datos sistemáticamente recopilados con ese propósito.

4.2- Mecanismo lógico de confirmación de hipótesis

El investigador ha esbozado una hipótesis y debe recopilar ciertos datos. No obstante, de qué forma se determina el tipo de datos necesarios y cómo a partir de estos datos se produce la confirmación o el rechazo de una hipótesis son cuestiones íntimamente relacionadas que están determinadas por el mecanismo lógico sobre el que descansa todo el proceso de investigación.

Lo que se explica a continuación no es un mecanismo sólo utilizado por la ciencia. Es mucho más que eso: una forma de pensamiento inherente a todos los seres humanos, aunque no siempre utilizada con rigor. Por lo tanto es algo que se pone de manifiesto en cualquier actividad humana donde se quieran comparar ciertas ideas con la realidad. La encontramos en un consultorio médico, como en la investigación de un caso criminal o la reparación de un radio receptor.

Como primer ejemplo tomemos uno de la medicina. Supongamos que un médico trabaja en una zona geográfica donde la hepatitis es endémica o bien en el momento que consideramos ha sido avisado por las autoridades de salud pública que se está desencadenando un brote epidémico de la enfermedad.

Si el médico recibe un paciente que se queja de un enorme cansancio después de realizar una ligera actividad, que le cuesta trabajo levantarse en la mañana y que presenta diarreas, es lógico que, en las condiciones descritas, la primera hipótesis que se le ocurra al galeno es que el paciente es portador de una hepatitis. Esta es una hipótesis de una sola variable, en la cual la unidad de investigación es el individuo.

Lo que puede estar ocurriendo en la unidad de investigación (el individuo) se refleja en un concepto. Esta enfermedad se caracteriza por una inflamación del hígado, que puede producir ciertos signos como son: pigmentación amarilla de la piel y los globos oculares, diarreas, cansancio inmotivado y dolor cuando se palpa el hígado. A nivel de laboratorio se puede encontrar un alto nivel de transaminasa y en una biopsia puede encontrarse el tejido en un determinado estado que lo diferencia por ejemplo de como se presenta en una cirrosis hepática. La tarea del médico se concentra en determinar, primero si la afección esta presente y, en segundo lugar, en qué grado. La variable en que se concentra el estudio es el grado en que la hepatitis está presente.

Si hay hepatitis, se deducen del concepto una serie de signos, esto es, consecuencias lógicas. De lo general (el concepto) se deducen consecuencias particulares (signos de la enfermedad). En la misma medida que estas consecuencias lógicas se dan en realidad en el paciente, se puede plantear que la enfermedad está presente. De acuerdo con las cifras de transaminasa y el grado en que aparecen los signos, también se puede juzgar sobre su grado.

Quiere decir que a medida que las consecuencias lógicas deducidas del concepto aparecen en el paciente, el médico, a partir de estos signos particulares induce la presencia y gravedad de la enfermedad.

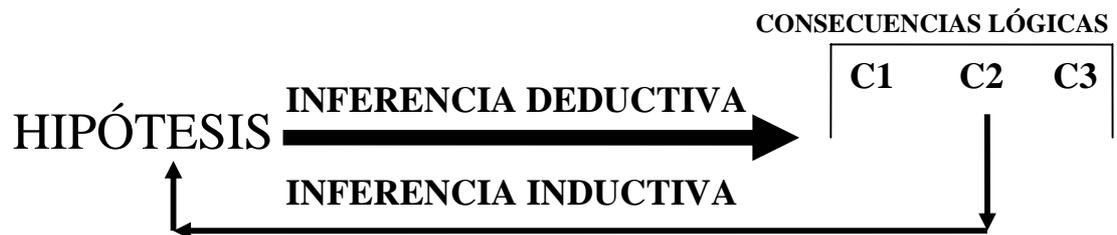


Figura 2

Por supuesto, no siempre todos los signos posibles de la enfermedad se manifiestan en el paciente. Por lo tanto, el médico, aun en el caso de que sea experimentado y estudioso, siempre corre el riesgo de equivocarse al diagnóstico.

Esto es producto del mecanismo lógico mediante el cual trabaja. Este mecanismo ha sido suficientemente poderoso como para sustentar la ciencia moderna y, sin embargo, implica la posibilidad del error. Es por ello que la verdad científica es relativa.

Veamos un ejemplo en el área de la Cultura Física. Un entrenador pretende aplicar a un grupo de boxeadores un sistema de ejercicios especiales que permitan la conservación y recuperación del equilibrio, bajo el efecto de golpes en la cabeza. Tiene en mente la siguiente hipótesis: "la aplicación sistemática y progresiva de ejercicios especiales para desarrollar la capacidad de trabajo del aparato vestibular, influye positivamente sobre la conservación y recuperación del equilibrio de los boxeadores, bajo los efectos de los golpes en la cabeza".

Si esta hipótesis es cierta, pueden inferirse deductivamente varias consecuencias lógicas. Por ejemplo, en los boxeadores que han recibido entrenamiento especial debemos encontrar:

- Menor cantidad de boxeadores fuera de combate por golpes en la cabeza.
- Una recuperación más rápida en caso de caer por golpe a la cabeza.
- Una asimilación de mayor número de golpes a la cabeza sin caer.

Si en el grupo de boxeadores que han recibido entrenamiento especial, analizamos su comportamiento en un torneo, y encontramos estas consecuencias lógicas más frecuentemente que en otro grupo de boxeadores de igual maestría, experiencia y condiciones, que no han recibido entrenamiento especial, entonces podemos inferir que nuestra hipótesis es acertada. En caso contrario deberemos refutarla.

Evidentemente estamos intentando probar una afirmación general a partir de la expresión de ciertas consecuencias particulares y esto tiene ciertas implicaciones, pues realmente podemos equivocarnos algunas veces. Por ejemplo, uno de nuestros boxeadores especialmente entrenados puede recibir un fuera de combate por un golpe a la cabeza en el primer minuto del primer asalto.

En la ciencia este riesgo existe siempre debido a múltiples fuentes de error, que están implícitas en el propio mecanismo lógico de confirmación, que va de lo particular a lo general. Otras fuentes de error están en las variables ajenas que no hayamos podido controlar.

4.3- Indicadores y definiciones de trabajo

4.3.1- Operacionalización de variables e indicadores

Como se ha visto, el mecanismo de confirmación o rechazo de hipótesis es de carácter deductivo-inductivo. Mediante las consecuencias lógicas de una hipótesis el investigador confirma o rechaza la misma por inducción.

Obsérvese que en el ejemplo médico utilizado anteriormente la hepatitis como variable se descompone en una serie de consecuencias más particulares: coloración de la piel, dolor, valores de transaminasa, etc..

Pero estas consecuencias, que son más particulares que la variable hepatitis, son también variables. Quiere esto decir que las variables pueden ser más generales -más abstractas- y más particulares -menos abstractas-.

Obsérvese también que mientras el investigador no puede apreciar directamente la variable hepatitis, si puede apreciar directamente, mediante una serie de operaciones bien definidas, las variables más particulares: la coloración de la piel se determina a simple vista, el dolor mediante una forma específica de palpar la región abdominal, los valores de transaminasa mediante manipulaciones de laboratorio bien conocidas.

Estas variables de carácter particular y que pueden ser apreciadas directamente mediante una o varias operaciones bien definidas se denominan indicadores.

4.3.2- Definiciones de trabajo

Es de hacer notar que todos los indicadores posibles no son siempre utilizados por razones de posibilidades técnicas o económicas. Por otra parte, todos los indicadores que se utilicen en la investigación no poseen la misma importancia. En el caso del médico, por ejemplo, la coloración de la piel no tiene la misma importancia que el dolor.

Esto lleva a seleccionar ciertos indicadores del conjunto de todos los posibles y, además, a establecer su importancia relativa.

El conjunto de indicadores seleccionados para revelar una variable general y su grado de importancia como medio de determinación de dicha variable general constituye una definición de trabajo (u operacional).

El proceso de operacionalización de variables puede resumirse en las siguientes etapas:

1. Esclarecer la noción teórica (concepto) de la variable que permita determinar los rasgos o características principales que posee en la realidad.
2. Determinar los rasgos que se pueden traducir en indicadores.
3. Determinar cuáles de estos indicadores pueden representar la variable general, de la forma mas completa, precisa y a la vez económica.
4. Determinar la importancia relativa (ponderar) de cada indicador.
5. Elaborar una definición de trabajo de la variable general a partir de los indicadores seleccionados y su importancia relativa.

El proceso de operacionalización de variables (definición de trabajo de las variables mediante el establecimiento de indicadores) puede ser necesario, en una investigación concreta, para cualquiera de las variables participantes; es decir, es necesario tanto para las variables relevantes como para las ajenas. En este último caso el proceso se relaciona con el control de variables.

Para esclarecer estas cuestiones y repasar algunos de los conceptos explicados con anterioridad se puede analizar un ejemplo.

En tiempos de preparación para la XIX Olimpiada de 1968, celebrada en Ciudad México, toda la prensa se hizo eco de una discusión de gran importancia.

Se comentaba que al celebrar los Juegos en esta ciudad, su altura podía comprometer el resultado que podían obtener los atletas no acostumbrados a grandes elevaciones. Se señalaba, con razón, que la elevación provoca una disminución de la presión parcial de oxígeno y por tanto, el proceso de oxigenación del organismo, al ser insuficiente, podía afectar los resultados.

Evidentemente todo esto constituiría una situación problemática. Esta situación generaba diversas preguntas entre las que se pueden citar: ¿en qué medida el entrenamiento en la altura favorece la capacidad de trabajo de los atletas?, ¿en qué momento de un ciclo de entrenamiento es mejor?, ¿qué altura es la aconsejable?, ¿en qué deportes es más útil este tipo de entrenamiento?.

Digamos que un entrenador quiere investigar sobre el primer problema: ¿qué efecto provoca el entrenamiento en la altura en la capacidad de trabajo?.

En ese momento (1966-68) aparte de encontrar en la literatura algunos criterios fisiológicos que podían ayudar a predecir sobre algunos efectos en los atletas, no encuentra ningún trabajo específico que responda a su interrogante; luego, la interrogante constituye, desde este punto de vista, un problema científico.

Al analizar el problema en sus variables participantes, decide relacionar dos variables (variables relevantes): V_i = entrenamiento en la altura y V_d = capacidad de trabajo.

Por sus conocimientos y mediante una profunda revisión de la literatura especializada, el entrenador supone que el entrenamiento en la altura producirá un incremento de la capacidad de trabajo. Su hipótesis entonces puede expresarse así: "El entrenamiento en la altura incrementa la capacidad de trabajo de los atletas".

En esta hipótesis la unidad de investigación no se explicita, pero sin duda se refiere al individuo (y su análisis tendrá en cuenta al conjunto de individuos atletas).

Para especificar la variable entrenamiento en la altura, sólo es necesario definir qué se va a entender por ella. En esta conceptualización resultan importantes dos cuestiones: determinar la altura y qué se considerará entrenamiento.

Si se piensa en la altura es evidente que cuatro metros sería una altura insuficiente para comprobar sus efectos, ya que la reducción de la presión atmosférica es casi nula. Si se toma una altura excesiva, en caso de disponer de medios para instalar condiciones de vida, se corre el riesgo de un accidente fatal o que sea contraproducente. Está obligado a tomar un valor tal que, aún constituyendo un reto al equilibrio biológico normal, el sujeto este en condiciones de restablecer su equilibrio realizando actividad física. Quizás unos 1500 metros sería una altura adecuada.

Si se piensa en el entrenamiento podemos considerar como tal:

1. La continuación del microciclo correspondiente planificado
2. Un conjunto de ejercicios y cargas cualesquiera.
3. Un conjunto de ejercicios y cargas que permitan mantener el nivel alcanzado de capacidad de trabajo en condiciones normales.
4. Un conjunto de ejercicios y cargas relacionados con los ya utilizados en los entrenamientos diarios y que sean capaces de mantener en condiciones normales, el nivel de capacidad de trabajo alcanzado.

Como puede apreciarse las dos primeras definiciones son inadecuadas, pues de provocarse algún cambio, no abríamos si se produjo por el entrenamiento en la altura o se habría producido de todos modos entrenando en el llano. Los dos últimos son utilizables, aunque la más adecuada será la última por su estrecha relación con el sistema empleado hasta el momento. Quiere decir que si hay un cambio, se deberá al trabajo en la altura, pues sin ella la capacidad de trabajo se mantendría estática.

Veamos ahora la variable capacidad de trabajo. Para determinarla es posible utilizar

1. Observación de signos vitales.
2. Un test pedagógico.
3. La medición de ácido láctico ante un ejercicio estándar.
4. Pruebas de consumo de oxígeno.

En este caso la variable general capacidad de trabajo, se está descomponiendo en variables de menor generalidad, pero que pueden ser directamente apreciadas en sus cambios mediante ciertas manipulaciones bien conocidas. Cada una de éstas constituye un indicador.

Pero ¿cuáles indicadores tomar?. Quizás el primero sea demasiado débil para el rigor que se propone el investigador. El segundo es muy importante, pues en definitiva él quiere que la preparación en la altura se traduzca en mejores rendimientos en la realidad deportiva. El tercero requiere de condiciones para extraer sangre. Y el cuarto, siendo también bastante preciso, no tiene este inconveniente y permite corroborar los resultados del test pedagógico.

Si el investigador decide tomar como indicadores un test pedagógico y una prueba de consumo de oxígeno, ¿a cuál le dará mayor importancia?. En su caso decide por dar mayor importancia al test pedagógico. Por tanto, decide ponderar los indicadores adjudicando dos puntos al que sobrepase su marca en el test pedagógico y un punto al que obtenga mejores valores en la prueba de consumo de oxígeno. Al definir los indicadores y ponderarlos, ha establecido una definición de trabajo.

Sin embargo, esta no es la única forma en que puede realizarse una definición de trabajo. El investigador pudo haber considerado que un sólo indicador era suficientemente preciso. En este caso la definición de trabajo la constituye el indicador seleccionado.

De haber elegido más de uno pudo haber considerado que todos debían señalar un incremento. O también pudo establecer que ambos tendrían el mismo valor (un punto, por ejemplo).

También pudo haber recurrido al criterio de expertos (jueces) para valorar los resultados obtenidos por cada atleta y confiar en el juicio grupal de los expertos en la valoración de cada caso.

En fin, la manera de seleccionar los indicadores para elaborar una definición de trabajo y los criterios de ponderación para ello pueden ser diversos. Pero el objetivo central que se debe tratar de obtener es que la definición sea objetiva, es decir, que detecte con precisión cualquier cambio real que se produzca en las variables generales.

Por último, se debe destacar que siempre es necesario realizar la operacionalización de las variables ajenas. A veces esto es un proceso muy simple como determinar trabajar con un sexo, o con alumnos normales tomando como criterio que no haya repetido años escolares. En ocasiones es necesario un proceso tan complejo como el descrito al estudiar la variable capacidad de trabajo.

En el ejemplo que estamos considerando, la dieta pudo haberse considerado entre las variables ajenas. La proposición de definición de trabajo para la variable dieta, tiene que

tener en consideración una cantidad y calidad de alimentos tales que no se diferencie de la dieta normal y algún suplemento en el caso de que se considere que la altura puede hacer perder ciertas sustancias en mayor cantidad o con mayor rapidez que a nivel del mar.

5- Acciones que ayudan a la formulación de hipótesis

1. Conceptualice con la mayor precisión posible las variables que va a relacionar. El estudio detallado de la literatura es imprescindible.
2. Haga una lista de todas las posibles relaciones que se le ocurran entre estas variables. Utilice no sólo la literatura sino también la imaginación: déjela volar.
3. Descarte aquellas que resultan francamente absurdas, en función de los conocimientos disponibles. Pero ¡cuidado! no se apure en este trabajo.
4. De las relaciones que quedan determine cuáles son las que más probablemente pueden ser ciertas de acuerdo con el conocimiento que posee.
5. Estudie los indicadores que se pueden utilizar para cada variable. Determine si existen e incluso existiendo, si Ud. puede disponer de ellos.
6. Entonces decida la hipótesis o las hipótesis que esté en condiciones de abordar. No sea cómodo: si le gusta una hipótesis y existen indicadores pero no dispone de ellos, ¡búsquelos!

Preguntas de autocontrol

1. Elabore una definición de hipótesis científica.
2. De acuerdo con la definición elaborada ¿cuáles son las características que la diferencian de las hipótesis en la vida cotidiana?
3. ¿Qué diferencia existe entre una hipótesis de una variable y una de dos o más variables?
4. ¿Qué diferencia existe entre la hipótesis que postula una relación y la que postula una dependencia?
5. Elabore un ejemplo donde se explique el proceso lógico de confirmación de hipótesis
6. ¿Qué características definen un indicador?
7. ¿Qué diferencia puede existir entre un indicador y una definición de trabajo?
8. De las variables que participan en una investigación ¿cuáles deben tener una definición trabajo? ¿Por qué?

Capítulo 7

LOS DATOS O HECHOS CIENTÍFICOS

MSc. Margarita Arroyo Mendoza

Introducción

En el capítulo anterior se expresó que las hipótesis se confirman o refutan sobre la base de datos o hechos obtenidos de la realidad objetiva. Al establecer indicadores y definiciones de trabajo, ya se está anticipando la naturaleza de los datos o hechos que se van a obtener.

Pese a la aparente simplicidad del concepto de dato o hecho científico, este término tiene en la historia de la ciencia muchas connotaciones y éstas están determinadas por ciertas posiciones filosóficas o bien las implican inadvertidamente.

En los libros de metodología de la investigación con objetivos prácticos como el presente, generalmente se omite la discusión sobre los datos o hechos. Es imposible saber si es porque resulta demasiado complejo el tema o si se considera, por el contrario, hartamente simple.

Algunas veces los datos o hechos son tergiversados en su interpretación. Se habla de los hechos en la ciencia como sinónimo de verdad o del vocablo suceso. En ocasiones se le atribuye un sentido y en otras se plantea la "demostración" de hechos.

Por último, y es lo que se quiere enfatizar aquí con mayor fuerza, los hechos científicos o datos se confunden con las hipótesis.

Los datos o hechos científicos no son una "verdad" pues la verdad es una categoría gnoseológica. Los hechos simplemente son. Por la misma razón, los hechos no se demuestran, sólo se pueden mostrar o producir. La atribución de sentidos es contraria a la naturaleza de los hechos. Las cosas no se producen en la realidad porque tengan sentido o significado, pues lo que puede investigarse es solo la finalidad de un cierto proceso.

Por otra parte, los hechos científicos o datos y las hipótesis son algo diferentes: en un caso se trata de reflejar lo que ocurre; en el otro se supone lo que ocurre.

La identificación de los hechos científicos o datos con los sucesos o acontecimientos del mundo real, confunde el nivel de la realidad donde se producen los sucesos o acontecimientos con el nivel cognoscitivo donde pueden afirmarse los hechos científicos o datos. En el primer caso se habla de hecho objetivo; en el segundo de datos o hechos científicos. Dada la importancia de esta diferenciación comenzaremos el estudio a partir de este aspecto.

1- Concepto de dato o hecho científico

1.1- Hechos objetivos

La materia existe independientemente de la conciencia humana. Este es un principio materialista del cual se parte en esta indagación.

Sin embargo, en la realidad podemos diferenciar aspectos producto de su movimiento, cambios, desarrollo o interacción. Para designar estos acontecimientos reservamos la categoría de hecho objetivo.

En este sentido, todo suceso o acontecimiento, todo cambio, todo resultado de una interacción, los momentos de un proceso cualquiera o las características de un objeto constituyen hechos objetivos: un choque automovilístico, el nacimiento de niños, la batalla de Waterloo, la vibración atómica, o la producción de imágenes y las imágenes mismas que suscitan la contemplación de un paisaje son hechos objetivos. (Aunque en este último caso esté implícita la subjetividad -realidad subjetiva- ésta es producto de interacciones de carácter material).

1.2- Los datos o hechos científicos

Como se ha planteado reiteradamente en este libro, el hombre conoce la realidad a través de imágenes y conceptos. Pero estas imágenes y conceptos reflejan el contenido de lo real, aunque por su forma tengan un carácter subjetivo. Se afirma aquí, a partir del enfoque filosófico, que el hombre tiene la posibilidad de conocer el mundo.

Estos principios de la teoría del conocimiento son indispensables para reconocer la naturaleza de lo que llamamos datos o hechos científicos.

A la luz de estos criterios analicemos un ejemplo. Pensemos en la siguiente hipótesis: "el remate en el voleibol es más efectivo, mientras mayor sea la velocidad del balón". Si imaginamos la situación concreta de un juego, vemos que el balón se desplaza con respecto a los jugadores, la net, los espectadores, etc., más lenta o más rápidamente. Sabemos también que a veces, los jugadores pueden levantar el balón y enviarlo al lado opuesto y otras veces no.

Todo esto y otras cosas ocurren objetivamente en el juego, estos sucesos constituyen hechos objetivos.

Si queremos someter a prueba la hipótesis mencionada, tendremos que tomar las variables relevantes y definir que es un remate efectivo y cómo realizaremos la medición de velocidad.

Cuando logremos establecer la velocidad del balón, quizás digamos que ella es de 20, 25 o 30 metros por segundo. Estos valores dicen qué es lo que está ocurriendo. Caracterizan de cierta manera el movimiento del balón, luego de producirse el remate, en términos conceptuales.

Cuando decimos que un balón, en el voleibol, se mueve a 30 metros por segundo tras un remate, no sólo nos referimos a algo que objetivamente existe, que pertenece a la realidad objetiva, sino que, al mismo tiempo, el hombre refleja este movimiento en una proposición: utiliza su lenguaje para reflejar el hecho del movimiento más rápido o más lento del balón.

Por otra parte, en este análisis no debemos pasar por alto que este reflejo no ha surgido espontáneamente. Para que se produzca es necesario haber realizado un complejo proceso de medición en función de los objetivos de una investigación científica determinada.

Esto significa que este reflejo ha sido posible por la actividad científica que realiza el investigador o grupo de investigadores.

Gracias a estas consideraciones podemos hacer una diferenciación entre hecho objetivo y hecho científico, siempre que tengamos muy presente que la diferenciación es sólo de forma, pues el contenido, en ambos casos, es objetivo.

Si el hecho objetivo es un suceso que pertenece a la realidad objetiva, un hecho científico es una proposición que refleja un hecho objetivo y se obtiene mediante la actividad científica.

En este sentido, el movimiento del balón de voleibol en un remate, es un hecho objetivo y será un hecho científico la proposición: el balón se desplaza en el remate a 30 metros por segundo, obtenida de una medición que refleja el hecho objetivo del movimiento del balón y cuyo interés está dado por razones metodológicas y técnico-tácticas de la teoría del voleibol.

Si los hechos científicos o datos no fuesen un reflejo conceptual de la realidad, si fueran la realidad misma, sería imposible su inclusión en las teorías e hipótesis científicas, pues éstas, como estudiamos en el primer capítulo, están constituidas por conceptos: son un reflejo de la realidad y no la realidad misma. Entonces, para poder introducir los hechos en la teoría científica es necesario que éstos adopten la forma de proposición. Que se expresen también como reflejo de la realidad y no como la realidad misma.

Observe que se han mantenido como sinónimos a lo largo de la exposición los términos dato y hecho científico. Efectivamente son los que se usan indistintamente en la literatura.

Los que usan el término dato, critican el de hecho científico pues plantean que los hechos no pueden ser científicos, como tampoco morales o bellos: simplemente son. En este caso los autores no hacen la discriminación que aquí se ha efectuado entre hecho y hecho científico. Pero si puede hablarse de hecho científico cuando el término se define como una categoría que refleja hechos objetivos. Así, la cuestión deja de ser conceptual para pasar a ser nominal.

Los que prefieren el término hecho científico plantean que no es posible hablar de datos, pues estos no están "dados" que es lo que significa etimológicamente el concepto dato. Efectivamente, los datos no están dados; hay que buscarlos y para ello hay que producirlos y su producción depende del contexto teórico del que se parte al establecer los conceptos, variables e indicadores. Pero si es posible hablar de datos cuando se define como una categoría que depende de la actividad científica, como se ha hecho aquí.

En síntesis, ambos términos tienen oponentes y defensores, pero los consideramos sinónimos porque los percibimos como términos que pueden aplicarse a un concepto que hemos definido como reflejo de hechos objetivos y que depende de la actividad científica.

1.3- Características de los datos o hechos científicos

Tomando como base las precisiones anteriores sobre la naturaleza de los hechos se pueden sistematizar sus características.

1.3.1- Los hechos científicos son proposiciones o enunciados

Como ya dijimos los hechos científicos o datos son proposiciones que reflejan hechos objetivos, esto es, que suceden en la realidad.

Proposiciones de este tipo son las siguientes: "la longitud de la mesa es de 14 cm", "el sujeto X consumió Y volumen de oxígeno ante el trabajo Z", "el grupo de sujetos muestra 72 interacciones ante la tarea asignada", "el número de canastas realizadas por un equipo de baloncesto con un balón de X dimensiones es de 70 en un juego".

Lo que caracteriza al hecho científico es que la proposición afirma lo que ocurre, es una descripción de lo que ocurre en la realidad.

Por supuesto, el hecho científico por ser una proposición utiliza el lenguaje y éste es conceptual. A veces podemos plantear como hecho una cierta conceptualización de lo que ocurre. Para ello se utilizan los indicadores. Por ejemplo, la extraversion es un dato que se afirma a partir de una operación que ha sido definida: cierto número de respuestas ante una serie específica de preguntas sobre el comportamiento del sujeto. En este caso, como en muchos otros, no hay otra manera de proceder, pues la extroversión no es directamente observable, solo puede inferirse a partir de un conjunto de operaciones bien definidas.

Esta cuestión en relación con los datos que no son observables directamente es de gran importancia, pues indica que los hechos no pueden ser absolutamente contrapuestos a las hipótesis. Por ejemplo, hoy nadie duda que la Tierra es redonda. La redondez de la tierra es un hecho. Pero en tiempos de Cristóbal Colón sólo era una hipótesis. Para creer en la realidad de la redondez de la Tierra existían algunos hechos, por ejemplo, el que al alejarse, los barcos dejaran de verse, pues si la Tierra era plana como se creía, éstos no debían desaparecer tan rápidamente en el horizonte. Colón pensaba que si la Tierra era redonda, al navegar en la misma dirección se llegaría el punto de partida: esta era una consecuencia lógica de la hipótesis que permitía su confirmación. No obstante, hoy para nosotros la redondez de la Tierra es un hecho.

Por otra parte, la proposición se realiza en un sistema lingüístico dado, por ejemplo, un idioma.

Es decir, en los hechos científicos se vuelve a encontrar algo ya explicado en relación con los conceptos y las hipótesis: el hecho científico, se refiere a la realidad objetiva, se conceptualiza y se enuncia lingüísticamente.

1.3.2- Los hechos se interrelacionan con las teorías

Los hechos son anteriores a las formulaciones teóricas y, a la vez, dependen de ellas. Esta afirmación sólo es paradójica si se analiza superficialmente. Simplemente expresa el carácter dialéctico de la relación teoría-dato.

Antes de la formulación de una nueva teoría, siempre existen datos que no son explicados por la teoría anterior. Algunas veces estos datos son producidos precisamente para contradecir la teoría. Una nueva teoría debe dar cuenta de la mayor cantidad de los hechos explicados por la teoría anterior y de los no explicados.

A partir de la fundamentación de una nueva teoría y, gracias a ella, es posible producir nuevos datos. Inclusive producir datos que contradigan esta nueva teoría. En la medida que estos datos tengan cierta importancia o sean muy numerosos, se impone una nueva elaboración teórica.

En realidad no existe ningún dato "puro": siempre el dato se busca a partir de una teoría o al menos de un conjunto de presupuestos.

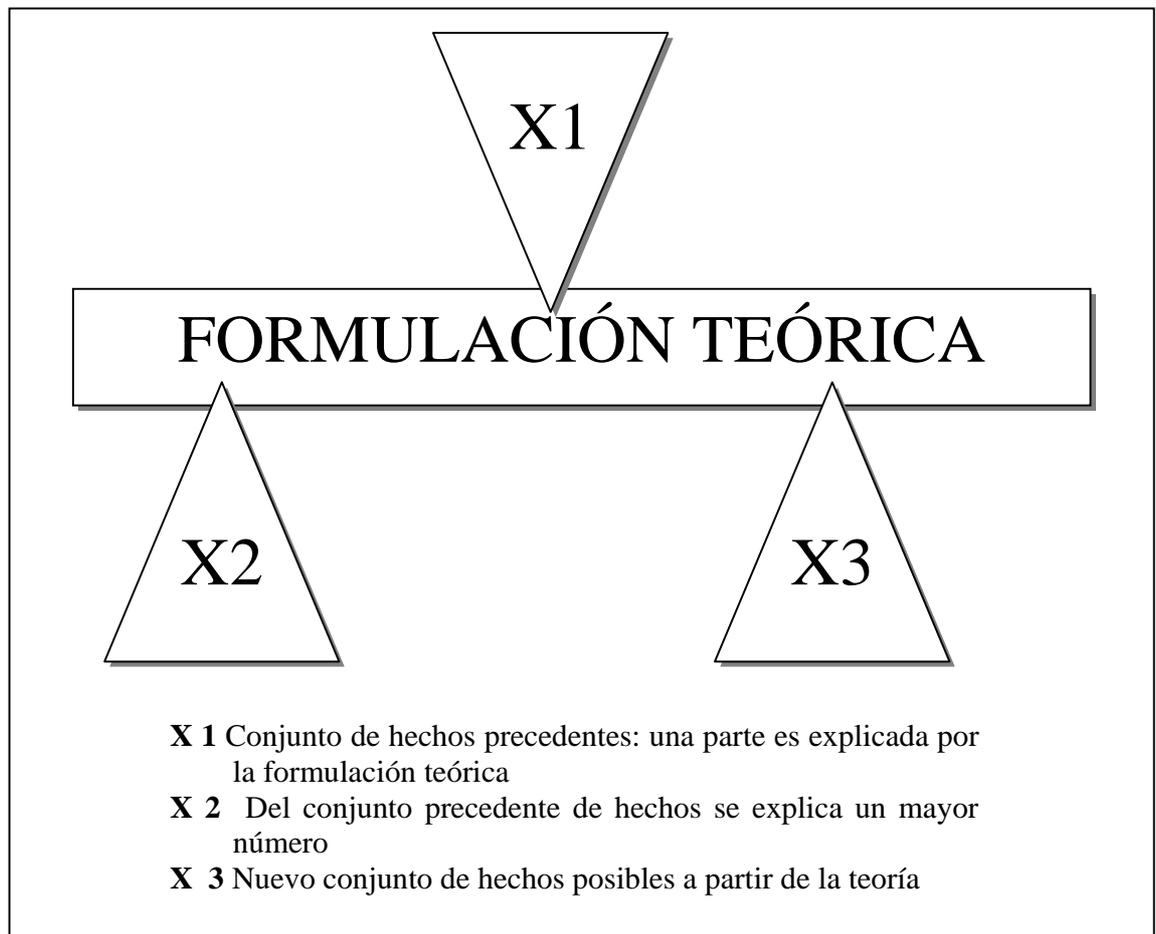
1.3.3- Invariabilidad de los hechos científicos

Independientemente de la interrelación dato-teoría, los hechos científicos, una vez obtenidos, no pueden ser transformados por ninguna teoría. Los hechos científicos permanecen, las teorías cambian.

Puede ser posible que una teoría explique una mayor o menor cantidad de datos, pero no puede modificarlos: los hechos científicos son invariante

Si hoy confirmo la hipótesis de que "el remate es más efectivo mientras mayor sea la velocidad del balón" y mañana un investigador dice que la efectividad depende de otros factores, esto no significa que los hechos se hayan modificado de alguna forma, pues las

mediciones si se repiten en las mismas condiciones producen idénticos resultados. Lo que puede ocurrir es que se han descubierto nuevos factores que hacen que la primera hipótesis sea menos precisa de lo que se pensó en un inicio.



Las afirmaciones que pueden hacerse sobre las relaciones que se dan en la realidad, están sometidas a la profundización histórica. Por tanto éstas son relativas. Pero los hechos científicos siguen siendo tales. Cualquier nueva formulación aspira a poder explicarlos.

1.3.4- Neutralidad de los hechos científicos

Si la hipótesis puede ser considerada como el eslabón orientador fundamental que nos permite seleccionar lo que vamos a estudiar, los hechos científicos pueden ser considerados como el juez que determina la veracidad o falsedad de las relaciones entre variables que hemos supuesto en la hipótesis.

En general, la única forma de valorar científicamente un hecho científico es en relación con la rigurosidad con que ha sido obtenido: las condiciones en que se produjo y el carácter de las teorías que lo revelaron, es decir, su objetividad.

Ninguna otra forma de valoración es pertinente para la ciencia; es indiferente para ella la conceptualización de un dato como "bueno" o "malo", "bonito" o "feo", "moral" o "inmoral".

Si se aspira a confirmar o rechazar una hipótesis a partir de los hechos, entonces estos tienen que ser neutrales para poder servir como juez de las aseveraciones científicas. Es esta su función principal en el proceso de investigación.

1.3.5- Infinitud de los hechos científicos

El conjunto de datos que puede obtenerse de un objeto o proceso para su estudio es infinito. Eso está determinado por el carácter inagotable de la estructura del mundo material desde el punto de vista del conocimiento. En relación con el remate, pueden obtenerse infinitas mediciones de la velocidad del balón y pueden estudiarse infinitos factores relacionados con su efectividad. De esto surge la necesidad de seleccionar los hechos que van a ser utilizados para confirmar o refutar una hipótesis.

2- Determinación cualitativa y cuantitativa de los hechos científicos en el proceso de confirmación de hipótesis

2.1- Determinación cualitativa de los hechos científicos

En el capítulo anterior se explicó el proceso mediante el cual se operacionalizan las variables, proceso que culmina con la determinación de indicadores y definiciones de trabajo.

Como es evidente, al determinar los indicadores y definiciones de trabajo, ya se está determinando la naturaleza cualitativa de los hechos científicos a partir de los cuales se va a confirmar o refutar una hipótesis.

Como es el investigador quien toma la decisión de utilizar determinados indicadores, es él quien está determinando la naturaleza de los datos a partir de los cuales va a confirmar o rechazar su hipótesis.

Debemos tener en cuenta que la ciencia no necesita de todos los hechos científicos posibles, pues algunos son poco importantes o irrelevantes para la construcción científica. Es dudoso que alguien se ocupe, cuando estudia el remate en voleibol, de qué fibras está hecha la red y sin embargo, esto también es un hecho. Cada ciencia y, en particular cada hipótesis en cada ciencia, necesita de hechos relevantes que sirvan a los objetivos del desarrollo de la ciencia.

2.2- Determinación cuantitativa de los hechos científicos

La cantidad de hechos científicos que un investigador considerará para confirmar o refutar una hipótesis es una decisión del investigador.

Debido a ello, algunos autores sugieren que la confirmación o rechazo de una hipótesis depende de la subjetividad del investigador. Esta es una verdad a medias, porque es unilateral.

En primer lugar, existen apoyos lógicos y matemáticos para determinar qué cantidad de hechos permiten una confirmación que sea probabilísticamente cierta. En segundo lugar, la ciencia no es cuestión de confirmar una hipótesis en un momento dado. Es fundamentalmente un quehacer histórico que va confirmando sus aciertos a partir de toda la práctica humana.

Dependiendo de las particularidades de aquello que se estudia, de los métodos a nuestra disposición para estudiarlo y del desarrollo de la ciencia desde la cual enfocamos el problema, el investigador deberá decidir en que momento considera que tiene suficientes elementos en relación con la hipótesis. Comúnmente la experiencia investigativa resuelve esta dificultad. Solamente debemos precavernos contra la necesidad compulsiva de obtener

datos en cantidades abrumadoras, cuyo costo no se justifique por el avance que producen en el conocimiento.

3- Hechos científicos, hipótesis y definiciones de trabajo

3.1- Confusión entre hipótesis y hechos científicos

Un aspecto de mucha importancia en todo proceso de investigación es poder guardar la distancia necesaria entre nuestros deseos y suposiciones y lo que realmente ocurre.

Dada la motivación generalmente fuerte de los investigadores y el esfuerzo realizado en sustentar teóricamente una hipótesis, podemos pensar que estas fuerzas interiores, en determinados momentos, distorsionan nuestra percepción de los hechos en favor de nuestra hipótesis. En otras palabras, puede decirse que existen fuerzas capaces de tentar al investigador a caer en cierta forma de subjetivismo a la hora de interpretar los hechos. Nuestra necesidad de probar una hipótesis nos empuja, a veces sin proponérselo, a alterar las interpretaciones. De esta forma el investigador mismo es una especie de variable ajena capaz de realizar una interpretación inadecuada de un conjunto de hechos.

Una de las formas en que mejor puede ser contrarrestada esta tendencia es, en principio, ser consciente del peligro.

Por otra parte, hasta en la vida cotidiana es relativamente fácil tomar nuestras suposiciones e interpretaciones como cosas objetivas, casi reales. A continuación citamos un ejemplo de la vida cotidiana y relativamente frecuente.

Un locutor de televisión al terminar un juego de baloncesto entre los equipos A y B, nos comunica el "hecho" (así se expresa el locutor) de que "evidentemente" (también se expresa así el locutor) el equipo A superó al B debido a su mejor preparación física. Sin embargo, un espectador inteligente y conocedor, puede sentirse asombrado, pues no observa en ningún momento esta deficiencia de preparación física. El observó efectivamente falta de coordinación en los elementos técnicos empleados por el equipo B, pero esto ocurrió, no solo después de transcurrido una gran parte del partido, sino precisamente cuando el entrenador sustituyó a tres jugadores por otros de una calidad aparentemente igual. Para él es un "hecho" que la dificultad coordinativa obedece a este último factor. Sin embargo, el resultado estuvo realmente determinado por la decisión del entrenador motivada por razones estratégicas de no emplear a fondo su equipo.

En este caso, hechos evidentes son los pases mal realizados, los elementos técnicos mal ejecutados, pero todo lo que tienda a explicar estos sucesos ya no es un hecho. Estas explicaciones son, generalmente, suposiciones, hipótesis, más o menos plausibles, que pretenden establecer la causa de los hechos observados.

Para poder hablar de hechos, rigurosamente, tanto el locutor como el fanático, tendrían que haber elaborado definiciones de trabajo precisas a partir de los pases mal realizados, los elementos técnicos mal ejecutados y, además, haber realizado un fuerte control de variables ajenas. Pero aún así, para obtener una conclusión, un investigador hubiese utilizado los indicadores que reflejaran con exactitud el nivel de preparación física.

Esto significa que la confusión entre hechos científicos e hipótesis no se elimina por la contraposición absoluta del hecho científico y la hipótesis, lo que determina la diferencia es que la hipótesis es una suposición, mientras que el hecho científico refleja algo que en la realidad es como lo pensamos.

El conocer con profundidad la naturaleza de las hipótesis y los hechos, nos permite reconocer cómo, sobre la base de los mismos hechos, pueden establecerse explicaciones diferentes; sobre todo en la vida diaria donde las explicaciones no son siempre bien meditadas y mucho menos sometidas al rigor de la investigación científica.

Lo que al nivel cotidiano no pasa de ser una diferencia de interpretación, en la ciencia se puede convertir en un serio inconveniente. Si no se parte de los hechos reales ocurridos y se confunde lo que pensamos o suponemos del objeto o fenómeno que estudiamos con los hechos obtenidos, corremos el riesgo de dar por confirmado algo que no es cierto.

Ante este dilema, la meditación pausada, el análisis profundo y detenido a la luz de la conciencia que tengamos de la posibilidad, siempre presente, de confundir hechos e hipótesis, puede ser una buena medida contra el error.

3.2- Relaciones entre hipótesis, definiciones y hechos

La fuente de error explicada en los párrafos anteriores es una importante motivación para detenernos en buscar algunas precisiones y ejemplos acerca de las diferencias que existen entre las hipótesis, las definiciones de trabajo y los hechos científicos.

Una hipótesis, como ya se ha explicado, es siempre una suposición científicamente fundamentada que expresa una relación entre dos o más variables o entre éstas y la unidad de investigación.

Las definiciones de trabajo se establecen para determinar de qué forma, mediante qué operaciones, van a ser observadas o medidas las variables, entre ellas, fundamentalmente las variables relevantes.

Si nosotros decimos que "la fuerza del golpe de un bateador depende de su peso", esto es una hipótesis. Hemos supuesto una relación entre dos variables que consideramos importantes: la fuerza del golpe y el peso.

Por supuesto que en una investigación semejante, existen muchas variables ajenas: la técnica de bateo y el lanzador, son de las más importantes. Vamos a suponer que hemos encontrado el procedimiento idóneo para controlarlas, de tal manera que podamos establecer las relaciones entre la fuerza del golpe y el peso sin interferencia alguna por parte de ellas.

Sin embargo, ahora debemos precisar qué entendemos por fuerza del golpe y por peso, como definiciones de trabajo esenciales para poder realizar la investigación.

Aceptemos que podemos definir la fuerza del golpe como la distancia recorrida por la bola cuando se batea en una dirección y una inclinación determinada que hemos establecido previamente. Aquí la distancia desempeña el papel de indicador de esa fuerza.

El peso lo definiremos como la lectura realizada en una báscula previamente calibrada.

Hasta el momento, tenemos hipótesis y definiciones de trabajo, pero hechos científicos no hemos recogido ninguno. Los hechos científicos se encontrarán cuando realicemos las actividades científicas encaminadas a su búsqueda: la medición de la distancia que recorre la bola y el pesaje de los jugadores.

Al realizar las mediciones tendremos dos conjuntos de hechos científicos: un conjunto de valores que indican la fuerza del golpe y un conjunto de valores que indican el peso de los atletas.

Digamos que los valores obtenidos son:

| Bateador | Peso (Kg) | Fuerza del golpe (m) |
|-----------------|------------------|-----------------------------|
| 1 | 60 | 300 |
| 2 | 63 | 350 |
| 3 | 59 | 250 |
| 4 | 58 | 247 |

Cada valor constituye un hecho científico. La relación de pesos es un conjunto de hechos y la relación de fuerzas otro conjunto de hechos científicos.

Ya hemos realizado parte de nuestra actividad investigativa: hemos hallado los hechos científicos.

Si bien es cierto que la hipótesis nos ha indicado que hechos buscar, no es menos cierto que la relación de los hechos con las hipótesis aun no ha concluido. En efecto, estos hechos en si mismos, no dicen nada. Es necesaria la actividad analítica del investigador, para establecer la relación objetivamente existente tras estos hechos. Incluso cuando se analizan someramente estas listas de hechos, aparentemente se ve que mientras mayor es el peso, mayor es la fuerza del golpe.

Pero, ¿no puede ser esto una casualidad?. El investigador deberá someter estas listas a un proceso estadístico que demuestre que la relación existe efectivamente.

Puede verse en este ejemplo, algo que comentamos en el capítulo anterior: como las hipótesis se confirman o refutan a partir de hechos particulares y cómo la hipótesis siempre tiene un contenido más general que los hechos de los que se parte.

Preguntas de autocontrol

1. Elabore una definición de hecho científico.
2. Diseñe un esquema en que se muestren las relaciones entre hecho, hecho científico y su expresión lingüística.
3. Elabore una relación de cinco ejemplos donde el concepto dato sea mal utilizado
4. Enumere las decisiones que debe tomar un investigador desde que se encuentra en la situación problemática hasta que obtuvo sus datos.

Capítulo 8

EL CONTROL DE VARIABLES AJENAS EN LA INVESTIGACION CIENTIFICA

MSc. Margarita Arroyo Mendoza

Introducción

Cuando se analizó la definición operativa del problema científico se vio cómo del conjunto de variables participantes, el investigador determina las variables relevantes de su estudio. Sin embargo existen otras variables que interactúan con las anteriores pero que no son de interés relacionar en ese estudio específico. Estas son las llamadas variables ajenas, sobre las cuales debe aplicarse un control de manera que se impida, sea mínima o conocida su influencia sobre las variables relevantes.

El control de las variables ajenas es un aspecto fundamental en toda investigación y se logra en gran medida mediante procedimientos especiales que se tendrán en cuenta en el momento de aplicar los métodos y técnicas de investigación.

Resulta indispensable para arribar a resultados objetivos y confiables, trabajar tomando las precauciones necesarias y emprendiendo las acciones para anular el efecto de las variables ajenas.

1- Las variables ajenas y su control

El enfoque que hemos dado a los fenómenos de la realidad ha sido con un carácter dialéctico, es decir que todos los objetos, procesos y fenómenos están relacionados entre sí, en continuo movimiento y cambio.

Cualquier fenómeno de la Cultura Física, está sujeto a estas condiciones, por lo que al abordar el estudio relacionado con el entrenamiento, las relaciones sociales entre los atletas o las actividades recreativas de tipo físico, entre otras, debemos abstraernos y hacer un aislamiento transitorio del aspecto que queremos estudiar.

Cuando el investigador determina su problema y busca las relaciones entre las variables participantes, lo que trata es de simplificar el aspecto de la realidad que quiere estudiar para encontrar cómo es la influencia de una variable sobre otra, es decir que determina sus variables relevantes y estudia la acción de la variable independiente sobre la variable dependiente pero como es lógico pensar, en ese problema existen variables en interrelación con aquellas que deseamos aislar para estudiar su relación y que son conocidas como variables ajenas.

Ajenas son todas aquellas variables que se presentan en el problema a tratar y que no van a ser el centro del estudio: son ajenas a la relación principal que el investigador trata de establecer en su trabajo. Ahora bien, el hecho de que no sean al aspecto central de la investigación no significa que no interactúen con las variables relevantes, pudiendo ocasionar errores o cuando menos imprecisión en los resultados.

Es por ello que en todo momento se debe tratar que estas variables no ejerzan su influencia sobre la variable dependiente, de manera que los datos que se obtengan no se vean alterados por la acción de una variable que no fue seleccionada para el estudio.

Es importante aclarar que las variables de por sí no son ni relevantes ni ajenas; ellas adoptarán esta función de acuerdo con la relación que necesita comprobar el investigador.

Por eso en un problema una variable puede ser independiente y en otra problemática esa misma variable se considera ajena.

Una muestra de lo planteado la constituye el siguiente ejemplo:

Se quiere conocer la influencia de la aplicación del método de repeticiones en la asimilación de la técnica de pase en el baloncesto. En este problema son variables ajenas los medios a emplear, condiciones del terreno, experiencia del entrenador, nivel de preparación física de los atletas, trayectoria deportiva de los atletas entre otras. Sin embargo si lo que se busca es determinar la influencia que tiene el nivel de preparación física en la asimilación de la técnica del pase en el baloncesto se podrá notar que en este problema la variable independiente es la preparación física, que en el anterior era ajena; mientras que en la problemática actual, el método empleado es una de las variables ajenas que hay que controlar y que en el caso anterior constituía la variable independiente.

Como se aprecia, las variables ajenas constituyen factores que pueden influir en los resultados de la investigación y mezclar sus efectos con ellos, dando la posibilidad de explicar los resultados del estudio al margen de las hipótesis elaboradas. Es decir, las variables ajenas pueden implicar explicaciones alternativas a un conjunto de observaciones, pues éstas pueden ser resultado de las variables relacionadas con la hipótesis o bien derivadas de la acción de las variables ajenas, por lo que no se podrá arribar a una conclusión única.

Es por ello que en toda investigación es necesario tomar las medidas necesarias y disponer de los instrumentos de modo tal que los resultados sean válidos y no estén adulterados por la acción de las variables ajenas. Pero además, comprobar una vez terminada la investigación el grado de exactitud con el que los resultados obtenidos representan a la realidad.

Cuando nos referimos a la validez de la investigación lo hacemos en el sentido de la capacidad que tienen los datos obtenidos para representar el aspecto de la realidad estudiada.

De ahí que esta validez sea abordada en dos sentidos el interno y el externo.

La **validez interna** se refiere a la concordancia de los resultados obtenidos en la investigación con la realidad estudiada, la cual depende del control directo de la acción de la variable independiente sobre la dependiente.

Mientras, la **validez externa** se refiere a la posibilidad de extender o generalizar los resultados alcanzados en una investigación concreta a otras poblaciones o fenómenos similares no investigados, lo cual está relacionado siempre con la representatividad que tiene la muestra empleada respecto a la población de la cual se parte.

En la Cultura Física es muy común el tener grandes poblaciones de practicantes de sus diferentes manifestaciones dispersos en una misma provincia e incluso en todo el territorio nacional, por lo que se hace necesario estudiar una representación o muestra extraída de ellas.

El trabajo con muestras e indicadores en representación de poblaciones más amplias lleva implícito que los resultados de la investigación se atribuyan a la población de la cual se partió, lo que supone su generalización

Ahora bien, si la muestra o los indicadores tomados son deficientes y no representan adecuadamente a la población inicial a la que se refieren, entonces la generalización estará viciada por factores que son también variables ajenas a la investigación.

De lo visto hasta aquí se desprende que el investigador deberá organizar su investigación, tratando de que la influencia de las variables ajenas sea mínima, ejerciendo un estricto control de las mismas.

Pero como es lógico pensar, para cualquier fenómeno estudiado deben aparecer diversidad de variables ajenas, que dada su multiplicidad es imposible intentar enumerar, y mucho menos intentar individualizar los procedimientos para su control.

Debido a ello, se ha intentado realizar una agrupación de estas variables ajenas en categorías generales, basada en la clasificación propuesta por Sierra Bravo (1988), a la cual se le han introducido modificaciones para acercarla más a las situaciones que se presentan en la Cultura Física

A. Ambientales

1- físico

2- social

B. Relacionadas con los sujetos investigados

C. Características personales del investigador.

D. Presencia del investigador.

E. Formas de actuación y de respuesta de los sujetos

investigados

1- deseabilidad social

2- aprensión evaluativa

3- expectativas del investigador

4- dependencia de la memoria

F. Ligadas al tiempo

1- maduración

2- factores situacionales

3- mortalidad

G. Aplicación de instrumento

1- administración de pruebas

2- instrumentación

3- selección muestral

4- efectos reactivos de las condiciones creadas

Veamos cómo se manifiestan estas variables ajenas.

1.1- Variables ambientales

Se incluyen en esta clasificación a todos los aspectos que caracterizan el ambiente físico o social en el que se desarrolla la investigación.

En las competencias en el extranjero influyen los cambios de temperatura y hora, alimentación, condiciones materiales en que se desarrollan las competencias, que son variables de tipo físico que en las investigaciones relacionadas con la práctica deportiva deben ser controladas.

Sin embargo, el ambiente social también puede dar lugar a variables ajenas como en los casos de público a favor o en contra, clima familiar de los sujetos con el entrenador o el profesor, entre otras.

1.2- Variables relacionadas con los sujetos investigados

Hay autores que denominan a estas variables como "parásitas" pues son aquellas indisolublemente ligadas a los sujetos investigados, sin que se puedan despojar de ellas como son la edad, sexo, el nivel escolar, las condiciones de vida, la experiencia en el deporte, etc.

El problema principal radica en que muchas de estas variables se relacionan entre sí, por lo que los efectos observados, se pueden atribuir a la variable parásita estudiada y deberse en parte a la participación de otras variables también parásitas.

Una forma de control es el mantener constantes a aquellas variables que se consideren principales a los efectos de la investigación concreta como pudiera ser el sexo, la edad, trabajando sólo con hombres o mujeres de igual edad y también empleando recursos estadísticos de correlación parcial y análisis de covarianza.

1.3- Variables relacionadas con las características personales del investigador

Bajo esta clasificación se pretende relacionar a aquellos rasgos y características personales del investigador que pueden influir selectivamente en la percepción de la realidad observada.

Entre estos rasgos se encuentran los puntos de vista, mentalidad, inteligencia, conocimientos, agudeza en el análisis, rigor de trabajo dirigido a obtener los datos que le permitan comprobar la hipótesis de la cual se parte o contrariamente su manejo tendencioso.

Todos estos son factores inherentes al investigador, por lo que su influencia no puede ser fácilmente eliminada.

Una forma sería que cada investigador incluyera en su informe rasgos que lo caracterizan desde el punto de vista psicosocial, lo que sería también de un carácter eminentemente subjetivo.

Por otra parte, se pudiera emplear para la toma de datos a personal ajeno al investigador que actuará sin conocer las hipótesis planteadas para confirmar en la investigación.

1.4- Efectos causados por la presencia del investigador

La simple presencia del investigador puede constituir también una variable ajena.

Cuando de manera espontánea o dirigida, los sujetos conocen que son objeto de investigación, su comportamiento se tiende a modificar, unos tratando de quedar bien harán un esfuerzo por agradar al investigador y en otros casos, la presencia de una persona ajena a la actividad que cotidianamente realizan puede despertar recelos y temores.

La presencia prolongada del investigador puede dar lugar a relaciones sociales diferenciales de simpatía o antipatía que reducirá el relativo distanciamiento emocional necesario para observar y juzgar objetivamente un comportamiento

Como forma de control es recomendable que el investigador se oculte, siempre que se prevea que su presencia puede afectar de manera significativa el estudio y si existen condiciones para ello.

1.5- Variables relacionadas con las formas de actuación y de respuesta de los sujetos investigados

Estas variables ajenas se presentan comúnmente cuando se aplica el método de observación y las técnicas de entrevista y encuesta. Se relacionan con las actitudes que asumen los sujetos. Ello implica que existe una predisposición inicial a manifestarse o responder no como se piensa realmente, sino asumiendo un determinado papel.

Veamos algunas formas de manifestación de esta variable:

1.5.1- Deseabilidad social

Cuando un sujeto que está siendo entrevistado o encuestado disfraza sus respuestas para no expresar claramente sus ideas acerca de lo que se le pregunta e impresionar favorablemente al investigador o a su colectivo. Un posible control de esta variable pasa por una correcta elaboración del cuestionario que permita detectar estas actitudes.

1.5.2- Aprensión evaluativa

Este aspecto se manifiesta cuando los sujetos piensan que se les está observando o preguntando con el objetivo de evaluar sus conocimientos, su estado mental o su posición ideológica, lo que puede conducirlos a actuar con recelo y hasta con agresividad.

Una forma de control posible es el encubrimiento del observador. Otra forma es clarificar los objetivos reales del investigador. Contrariamente también es posible, en ciertos casos, perseguir ciertos objetivos, encubriendo los mismos con la tarea a ejecutar.

2.5.3- Expectativas del investigador

Resulta posible que en la manipulación de los instrumentos el investigador sin proponérselo transmita criterios o brinde alguna idea sobre sus objetivos e hipótesis o sutilmente exprese las expectativas de lo que desea o espera obtener y conduzca a los sujetos a actuar de acuerdo con las ideas que se hacen acerca de lo que se pretende alcanzar en la investigación.

Una forma de control de estas variables sería la utilización de dos grupos muestrales, a los cuales se les trate u oriente de forma diferente en cuanto a lo que se les pide para valorar si la expectativa ejerció influencia.

Otra posibilidad sería empleando técnicas de observación a ciegas, en las que el observador no conoce la conducta que se espera del sujeto, por lo que no sería posible el crear estas variables ajenas.

2.5.4- Dependencia de la memoria

Cuando la información que se solicita se basa en sucesos y fenómenos ya acontecidos hace algún tiempo, puede aparecer esta variable, relacionada con el hecho de que los recuerdos no son siempre exactos, o se dan incompletos por olvido.

Cuando la información se obtiene a través de la técnica de encuesta, una forma de control es la redacción de las preguntas de manera que facilite el recuerdo, mediante el uso de alternativas escalonadas temporalmente de forma retrospectiva (de lo actual a lo pasado) y precisando la información sobre períodos de tiempo específicos y no generales.

1.6- Variables ligadas al tiempo

Estas variables se presentan principalmente cuando se emplea el método experimental, y en aquellas investigaciones en las cuales hay observación o medición de características durante un tiempo prolongado, por lo que se hace necesaria la comparación de los datos en la misma medida en que se van produciendo.

1.6.1- Maduración

Bajo esta clasificación se agrupan todas las variables que representan los cambios físicos, fisiológicos o psíquicos a los que están sometidos los sujetos durante el proceso de investigación como resultado de su propio desarrollo biológico psicológico y social.

En los experimentos entre el pretest (prueba inicial) y el postest (prueba final), los sujetos pueden devenir cansados, aburridos, o sentir menos interés que al comienzo del mismo por lo que estas situaciones pueden confundir el efecto de la variable independiente que esta siendo manipulada.

Esta variable cobra aun mayor relevancia en las investigaciones de carácter longitudinal, en las que se pretende el estudio de diferentes etapas de desarrollo de los sujetos. Una muestra de este caso son los estudios sobre la influencia de la educación física en el desarrollo motor de los escolares de primero a sexto grados, que conlleva a una valoración prolongada de una muestra de niños que se van desarrollando física y mentalmente en la misma medida que reciben la preparación escolar primaria durante seis años.

Otra manifestación de esta variable pudieran ser los cambios fisiológicos que se producen en las hembras entre los 10 y 15 años al alcanzar la madurez sexual, los cuales deben ser considerados en aquellas investigaciones en que se incluyan como muestra y cuyo resultado esté en dependencia de la aparición o no de esta manifestación.

1.6.2- Factores situacionales

Durante la investigación pueden ocurrir sucesos imprevistos y no predecibles, relacionados no sólo con el propio proceso sino inclusive ajenos a la actividad investigativa y que pueden influir en los resultados esperados.

Estos son los llamados factores situacionales, que pueden constituir variables no sólo en el plano físico o fisiológico del sujeto, sino que también pueden afectar su esfera psíquica.

Si lo analizamos desde el punto de vista del desarrollo interno de la investigación, hechos como un accidente durante una sesión de entrenamiento, una discusión con el entrenador, un disgusto con un compañero de equipo, que tienen probabilidad de ocurrencia, pueden producir predisposición desfavorable en los sujetos que puede afectar su comportamiento en el aspecto bajo estudio.

Como situaciones ajenas al proceso de investigación y que pueden influir en los resultados se encuentran los hechos de connotación nacional relacionados directa o indirectamente con los sujetos, situaciones en la comunidad como accidentes masivos, discusiones en el seno familiar, muerte de un ser querido y otras que ejercen una influencia en el estado emocional de los investigados y por tanto son ajenos a las variables relevantes en estudio.

1.6.3- Mortalidad

Por este concepto debe entenderse la pérdida o el abandono de sujetos que integran la muestra seleccionada. Este efecto tiene mayor importancia en las investigaciones a largo plazo, ya que puede ocurrir que los sujetos que se retiran de la investigación, aunque su selección fuera aleatoria, sean los más sanos o los más capaces o menos motivados que aquellos que se mantienen. Al final quedará una muestra diferente en diversos aspectos de la que se comenzó a investigar; por tanto, esa muestra ha perdido representatividad de la población de la cual se extrajo.

En el experimento, si un sujeto se retira por cualquier causa, ésta pérdida diferencial puede afectar los resultados de la investigación. Supongamos que los sujetos del grupo experimental que obtuvieron los puntajes más bajos en la prueba inicial (pretest) no continúan participando. Aquellos que permanecen en el grupo experimental pueden alcanzar en la prueba final (postest) un rendimiento más elevado que el grupo control. Este resultado no se deberá a la acción de la variable independiente sino al abandono de los sujetos con puntajes inferiores.

1.7- Aplicación de instrumentos

Toda investigación lleva en su procedimiento el empleo de instrumentos convencionales como las cintas métricas, balanzas, reacciómetros, etc, o elaborados por el propio investigador, tales como guías de observación, entrevistas, cuestionarios, pruebas de control o selección que son aplicados de forma reiterada a los sujetos para ir obteniendo los datos necesarios a la prueba de hipótesis.

Sin embargo, el uso de las mismas lleva implícita la aparición de variables ajenas, que de no controlarse pueden influir en los resultados. Veamos algunas formas de manifestarse.

1.7.1- Administración de tests o pruebas

Se considera a esta variable como la influencia que puede ejercer un instrumento de medida (escala, prueba, cuestionario, etc) sobre los resultados de las sucesivas aplicaciones.

Esta variable es muy común cuando se aplican mediciones para evaluar el desarrollo físico o técnico-táctico alcanzado en el entrenamiento, por la adaptación que van teniendo los propios sujetos a las pruebas aplicadas.

En un experimento la aplicación de la prueba inicial o pretest puede sensibilizar a los sujetos, haciéndolos más conscientes de los propósitos ocultos del investigador y servirles de estímulo para el cambio. El pretest puede producir un efecto práctico que hace a los sujetos más eficientes para las sucesivas evaluaciones que se realicen. También esta variable ajena puede influir en la validez externa de la afectando la investigación, ya que si los sujetos notan ciertos hechos o aspectos que de otra manera no hubieran advertido, dejarán de ser representativos de la población de la cual provienen, limitándose así la generalización de los resultados.

1.7.2- Cambios de instrumentos

Esta variable se refiere a la variación en el uso de los instrumentos que se emplean en el proceso de investigación.

Estos instrumentos pueden ser de diversa índole desde una guía de observación, una báscula, una lienza, un cuestionario, hasta un complejo aparato de registro electrónico.

Se debe prever que desde el comienzo hasta el fin de la fase práctica del proceso, sean utilizados los mismos instrumentos, ya que de no ser así, se pueden introducir errores en la exactitud de los datos tomados.

Esta situación es fácilmente comprensible en los instrumentos de medición, ya que de cambiarlos es posible que los nuevos estén mejor o peor calibrados que los utilizados inicialmente y el error por defecto o exceso se introduzca, cosa que no ocurriría si permanecen constantes.

Otro ángulo del mismo problema se da cuando se utilizan observadores para describir modificaciones de conducta o acciones ejecutadas por parte de otros sujetos ya que los cambios de sus normas producidas por cansancio, monotonía, destreza incrementada o variaciones en el criterio de juicio en un período de tiempo o de una sesión de observación a otra, fácilmente pueden introducir errores de apreciación en los datos registrados.

1.7.3- Selección muestral

Se incluyen en esta variable, las desigualdades que se presentan en las características de la muestra derivadas de una selección sesgada.

Cuando el investigador dispone de los conocimientos previos que posee de la muestra y los utiliza para tratar de "asegurar" sus resultados, está introduciendo falta de objetividad en sus juicios.

Siempre que el objetivo de la investigación no se relacione con la descripción del comportamiento físico, fisiológico, morfológico, etc, de los sujetos, para lo cual se requiere la selección de una muestra que reúna las características de edad, sexo, categoría deportiva u otros parámetros específicos, el investigador deberá mantenerse imparcial empleando si es preciso el azar, para no incluir sujetos que garanticen los resultados que de antemano previó obtener.

1.7.4- Efectos reactivos de las condiciones creadas

La aplicación de los instrumentos en condiciones artificiales puede impedir la generalización del efecto de la variable independiente, hacia aquellos sujetos que no fueron sometidos a estas condiciones creadas.

Si en una situación experimental, esta influye directamente en la conducta que se pretende medir, el investigador no podrá garantizar que el efecto de la variable independiente sobre la población de la que se extrajo la muestra será el mismo en aquellos sujetos no expuestos a la variable independiente en situaciones no experimentales.

En otros casos, cuando las pruebas se hacen a nivel de laboratorio nunca van a reflejar totalmente el comportamiento real de los parámetros medidos cuando se producen en condiciones del entrenamiento o la competencia.

2- PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE VARIABLES AJENAS

Una vez estudiadas algunas de las variables ajenas que con mayor frecuencia se presentan en las investigaciones, cabrían las preguntas ¿sólo con la posibilidad de identificarlas y tenerlas en cuenta se puede controlar su influencia?. ¿Existen acciones que permitan de forma general eliminar interpretaciones alternativas ante la presencia de estas variables?.

Las formas de control de las variables pueden ser muchas y diversas, ya que muchas pueden ser las manifestaciones de estas variables.

2.1- Mantenimiento de constantes

Si una variable se mantiene fija, constante, no puede ejercer su acción.

Este es el principio de este procedimiento, evitar que las variables ajenas modifiquen sus valores y ejerzan su influencia.

El investigador analizará en cada trabajo, aquellos aspectos que no deben variar ya que su cambio o modificación implicaría la introducción de elementos que se tendría que considerar.

¿Cuáles elementos pueden mantenerse constantes?

- a- Los instrumentos y medios de investigación.
- b- Las orientaciones a los sujetos.
- c- Las condiciones materiales de realización del estudio.
- d- La composición de la muestra.
- e- El horario de realización del trabajo.
- f- El personal auxiliar (observadores, entrevistadores, etc)

Como se puede apreciar el mantenimiento de constantes es aplicable a diversos aspectos que forman parte de la investigación correspondiendo al investigador prever cuáles serían aquellos que en su trabajo particular podrá controlar mediante este procedimiento.

2.2- Aleatorización

Consiste en la selección al azar, no sólo de los sujetos que van a ser investigados, sino también de otros elementos del proceso, eliminando así decisiones arbitrarias o inconscientemente dirigidas por el investigador.

Para el control de variables aleatorizando aspectos tales como el muestreo, la determinación de los observadores, la distribución de los instrumentos, la asignación de áreas de trabajo, o cualquier otra componente del proceso, deberá emplearse una tabla de números aleatorios o papeles numerados que se colocará en un lugar oculto, para que sean extraídos sin que intervenga la preferencia personal del que los selecciona.

2.3- Contrabalanceo

Es la forma de control de los efectos de órdenes distintos en la aplicación de tratamientos diferentes. Se emplea cuando se necesita determinar si existe una dependencia entre los diversos tratamientos, indicaciones, estímulos, etc cuando se varía el orden de aplicación.

En estos casos, el procedimiento de aleatorización no es recomendable, ya que lo que interesa es controlar si existen variaciones cuando se cambia el orden de presentación de estos factores de manera que todos los sujetos reciban la influencia de lo que se pretende analizar.

Este procedimiento se emplea en los entrenamientos de los gimnastas a quienes hay que adaptar a la realización de los eventos en diversos órdenes, según el sorteo que les corresponda. Otro caso sería en el orden de enseñanza de los elementos técnicos de un deporte, para determinar por cuáles ejercicios se debe comenzar, hasta alcanzar el aprendizaje óptimo.

2.4- Utilización de un grupo control

Una vía de eliminar los efectos de las variables ajenas que aparecen dentro de los propios sujetos muestrales consiste en realizar comparaciones entre grupos de sujetos.

Para ello es necesario definir previamente qué es lo que se pretende estudiar y cuales serán las características de la muestra. A partir de ahí, del total de sujetos, se establecerán dos grupos con características muy semejantes, cuya única diferencia consista en la manifestación de la variable independiente que se desea estudiar. Al grupo que se utiliza para la comparación se le llama control.

Este procedimiento, tiene una gran importancia en el método experimental, ya que es la vía fundamental para el control de variables ajenas, como se verá más adelante.

Se han tratado cuatro procedimientos para el control directo de las variables ajenas, aunque como se desprende no siempre pueden ser empleados en todas las alternativas de variables que se le presentan al investigador. Es por ello que al formular su problemática y analizar las variables que se pretenden estudiar, es necesario detenerse para prever cuales serán las variables ajenas fundamentales, que de manifestarse pueden afectar los resultados y proceder a controlarlas de inmediato.

Analicemos en una problemática concreta, de qué forma debe proceder el investigador para garantizar el control de las variables.

Se conoce que en la competencia de natación, el resultado que se alcance dependerá en parte de la tarea motora inicial: la arrancada. Sin embargo, un investigador se preocupa ya que ha observado que en los planes de entrenamiento no se le dedica el tiempo suficiente al mejoramiento del sistema de reacciones de los nadadores que posibilite la solución motora adecuada para acometer la acción de una arrancada más rápida en la competencia.

Para darle solución, el investigador tratará de probar la introducción de un nuevo programa de ejercicios dentro del entrenamiento, para desarrollar el sistema de reacciones motoras en la arrancada.

Definidas sus variables relevantes: como independiente el programa de ejercicios y como dependiente la velocidad de la arrancada, debe considerar el control de las variables ajenas a controlar que pudieran ser: la selección de la muestra, el entrenador, los instrumentos, la maduración, las condiciones de la instalación y la frecuencia de aplicación de los ejercicios.

Veamos como las puede controlar:

La muestra:

Estará integrada por 18 sujetos, cuyas edades oscilan entre 17 y 22 años todos con el mismo nivel cultural y con igualdad de años de experiencia deportiva.

La aleatorización se tomará como procedimiento para integrar la composición de los dos subgrupos de 9 sujetos cada uno; a uno de ellos se le somete al nuevo programa en el entrenamiento, mientras el otro seguirá con el entrenamiento tradicional.

Hay que destacar como para la selección muestral se aplicarán dos procedimientos, el de aleatorización y el de comparación de grupos para evitar el error de selección muestral.

Además a ningún sujeto se le informará que será objeto de investigación para controlar la predisposición en su actuación.

El entrenador:

Se empleará siempre el mismo entrenador para cada grupo, tomando el procedimiento de mantenimiento de constantes y evitar la inadaptación de los atletas a la presencia de un nuevo entrenador y por otra parte que pudieran intuir que estaban siendo investigados.

Se controlará por parte del investigador de qué forma se aplican los nuevos ejercicios para garantizar variables derivadas de la actuación de los entrenadores.

La instrumentación:

Se empleará el mismo reacciómetro, en el laboratorio para medir la velocidad de reacción de los sujetos. Se empleará el contrabalanceo para la aplicación de los estímulos, evitando el acomodamiento o aprendizaje del orden en que van apareciendo. La medición se realizará individualmente y se evitará la presencia de otros integrantes del equipo para evitar la posible desviación de la atención ante los estímulos suministrados.

La maduración:

Se puede controlar mediante la comparación de los dos grupos, ya que ambos al tener similares características están sometidos por igual a los cambios biopsicofuncionales naturales en todo atleta.

Condición de la instalación:

Se empleará la misma instalación y el mismo laboratorio para ambos equipos, es decir se mantienen constantes estas variables.

Frecuencia de aplicación:

Se controlará partiendo de que los grupos son semejantes en cuanto a las cargas de entrenamiento a las que se les debe someter, con la única excepción de la introducción de los ejercicios que se realizarán en dos frecuencias semanales, en el horario de la tarde, que es el habitual para el entrenamiento de ambos grupos.

Mediante el ejemplo desarrollado, se puede constatar de una forma práctica cómo se presentan las variables ajenas y su elevado número, por lo que su control requiere de la habilidad del investigador para aplicar el procedimiento adecuado, no existiendo fórmulas preestablecidas para resolver el control general de las variables ajenas que pueden aparecer en cada investigación.

Preguntas de autocontrol

1. ¿Cuándo una variable se considera ajena?
2. ¿En qué consiste el control de variables?
3. ¿Qué entiende por validez de la investigación?
4. ¿Cuándo la muestra no es representativa, sobre qué tipo de validez incide?
5. ¿Cómo se controla la validez interna?
6. Cuando se utilizan en una medición diferentes cronómetros, siendo el nuevo más preciso que el anterior ¿constituye éste una variable ajena? ¿Por qué?
7. Cuando el investigador invita a los sujetos a participar en una investigación para que se sientan interesados y lo ayude ¿está cometiendo un error?
8. Un investigador desea comprobar la efectividad del uso de un nuevo método de entrenamiento y para ello selecciona a los mejores alumnos de su grupo para que integren la muestra a emplear. ¿Es o no correcta su elección?
9. Para la observación de un campeonato nacional de una disciplina deportiva se seleccionaron tres observadores de experiencia y se les entregó la guía que debían emplear. ¿Se ha cometido algún error en el control de variables ajenas?. ¿Cual?
10. Para evaluar el desarrollo motor de un grupo de adultos se tomó una muestra de 500 trabajadores de una fábrica. ¿Cuáles variables ajenas se pueden presentar en esta investigación y cómo controlarlas?
11. Al finalizar una acampada en la base de campismo X se realizaron entrevistas a los participantes para conocer sus opiniones acerca de la organización y realización del evento. ¿Se pueden presentar variables ajenas en este caso? ¿Cuáles y de qué forma controlarlas?

12. De los siguientes problemas señale las formas de control que se necesitan para su investigación:

- a) Recuperación motora de los ancianos que asisten regularmente al Círculo de Abuelos.
- b) Aplicación de una serie de ejercicios para el incremento de la capacidad respiratoria de niños asmáticos.
- c) Rendimiento de las acciones técnico-tácticas de los equipos de baloncesto participantes en la primera categoría.
- d) Aplicación de los métodos productivos de enseñanza por parte del profesor de Educación Física en los preuniversitarios rurales.

Capítulo 9

EL DISEÑO DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

MSc. Margarita Arroyo Mendoza

MSc. Migdalia Estévez Cullell

Introducción

Hasta aquí se ha estudiado dentro de una investigación típica todos los aspectos relacionados con la concepción teórica de la misma en lo que puede ser considerado como el nivel teórico conceptual o **diseño teórico** donde aparece el planteamiento del problema, el establecimiento del marco teórico conceptual, el planteamiento de los objetivos y la formulación de la hipótesis.

A partir de ese diseño teórico, es necesario buscar y elaborar una estrategia para encontrar la o las respuestas, es decir, establecer la concepción o **diseño metodológico** de la investigación, en el cual se incluyen el tipo de estudio o diseño, los métodos y procedimientos para la obtención de los datos y las técnicas que se utilizarán en el análisis e interpretación de los resultados a fin de que estos se consideren válidos y confiables.

Para lograrlo debe buscar la manera de realizar su investigación de forma planificada tomando las medidas organizativas necesarias que permitan la contrastación de las hipótesis con la realidad, lo que constituye la esencia misma de la investigación.

Veamos entonces cómo determinar el orden de las acciones a través de la elección del tipo de diseño más apropiado para el logro de los objetivos propuestos.

1- Importancia y requisitos del diseño

Uno de los aspectos más importantes de la actividad investigativa lo es sin dudas el trabajo bajo condiciones de control evitando la participación de las variables ajenas que puedan influir en la variable dependiente y que hacen perder confiabilidad y validez a los resultados que se obtienen.

Todos estos aspectos relacionados con el control de variables y, por tanto, con la validez y confiabilidad se logran mediante la determinación de un correcto diseño de la investigación.

El diseño se puede definir como: la concepción de la forma de aplicar los instrumentos que supone toda investigación, tanto en la disposición y enlace de los métodos y medios que en ella intervienen como en el plan a seguir en la obtención y tratamiento de los datos obtenidos para la verificación de las hipótesis., o sea, que el diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se necesite. Por una parte el diseño hace referencia a la aplicación de los métodos científicos y por otra a la validez de los datos obtenidos.

Desde la etapa de la identificación y formulación del problema, el diseño de investigación comienza a definirse preliminarmente, sin embargo cada etapa del proceso investigativo provee de elementos que sirven para su selección definitiva. La revisión de la literatura científica y la consulta a especialistas vinculados al tema que se investiga contribuyen también a una mejor elección.

En el caso de las investigaciones cualitativas la situación resulta más compleja. A veces el diseño se concibe desde que surge el problema y se definió el alcance inicial del trabajo, en otras ocasiones, se plantea después de la primera recolección de datos, de ahí el planteamiento que se expuso en capítulos precedentes de que en este tipo de investigación, el diseño es flexible y emergente.

Todo investigador requiere conocer cómo se elabora un buen diseño y para ello debe dominar el método científico y los factores que afectan su validez, además, debe ser creativo y flexible para adaptarse a las situaciones cambiantes que se le presentan en cada investigación, así como tener imaginación para detectar las variables ajenas que se pueden presentar y la manera de controlarlas.

La finalidad que tiene el diseño en la investigación es alcanzar la máxima validez posible o lo que es lo mismo, la mayor correspondencia de los resultados del estudio con la realidad estudiada, de ahí su importancia.

2- Partes componentes del diseño

Todo diseño tiene dos partes componentes fundamentales:

1. La traducción de la hipótesis a indicadores prácticos, o lo que es lo mismo, establecer las definiciones de trabajo mediante términos que sean directamente observables o medibles, así como determinar las posibles variables ajenas que pueden influir en los resultados.
2. Una vez establecidas las definiciones de trabajo, determinar dónde y cómo recoger los datos y cómo se procesarán los hechos que se tiene previsto obtener.

Para el cumplimiento del primer componente se deben realizar las operaciones siguientes:

- a) Especificar las variables relevantes del estudio.
- b) Determinar las variables ajenas que pueden influir en los resultados.
- c) Prever los procedimientos de control de las variables ajenas de modo que se garantice su no participación, la reducción de su efecto o al menos tener en cuenta las explicaciones alternativas que se darán en el caso de su influencia.

Las operaciones a realizar para garantizar el segundo componente son:

- a) Delimitación de la población o muestra de los sujetos que serán objeto de estudio.
- b) Elección de los métodos y técnicas a emplear en la recogida de datos.
- c) Determinar la forma en que se aplicarán los instrumentos así como el lugar y el tiempo de duración de la investigación.
- d) Prever los análisis estadísticos que se emplearán así como las formas de presentación de los datos mediante tablas, gráficos u otras formas que ayuden a realizar la contrastación de las hipótesis.

Como se puede apreciar, el diseño implica la toma de decisiones y la ejecución de acciones concretas que permitirán realizar la investigación con la mayor precisión posible.

Es importante destacar que si el diseño no ha sido lo suficientemente elaborado el resultado del estudio no merecerá ser considerado con seriedad. En cambio, un diseño cuidadoso permitirá plasmar la estrategia para controlar la investigación y extraer respuestas confiables a las interrogantes surgidas.

El diseño sugiere las observaciones, mediciones, y otras técnicas a utilizar, indica de qué manera efectuarlas y señala las pruebas estadísticas apropiadas, los procedimientos para analizar los datos que se obtengan y las conclusiones que pueden extraerse del análisis que se efectúe.

3- Tipos de diseño

El diseño de la investigación puede variar cuando se analiza la influencia de la relación entre la o las variables independientes sobre la dependiente, las características propias de los sujetos a investigar, los instrumentos a emplear e incluso las formas de elección de los grupos que serán estudiados.

De ahí que se puedan seleccionar diferentes tipos de diseños los cuales dependerán en gran medida de la habilidad del investigador para planificar y controlar el proceso de investigación.

Existen muchas clasificaciones sobre los tipos de diseños, y los que a continuación se explican, son los que a criterio de las autoras con más reiteración aparecen en la bibliografía.

3.1. Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información.

Según esta clasificación, los diseños pueden ser *retrospectivos* y *prospectivos*. Los primeros son aquellos en los que se indaga sobre hechos ocurridos en el pasado, mientras que los segundos se registra la información según van ocurriendo los hechos. En algunas investigaciones puede darse el caso que se trabaje con ambos tipos de hechos.

3.2. Según análisis y alcance de los resultados.

Tomado como base este criterio los diseños pueden ser *no experimentales* y *experimentales*

La investigación *no experimental* se subdivide en *diseños transeccionales o transversales* y *longitudinales* y la *experimental*, siguiendo las clásicas categorías de Campbell y Stanley (2) en *preexperimento*, *cuasiexperimento* y *experimento "puro"*.

Para Hernández , Lucio y Baptista (2 , 187) “ningún tipo de diseño es mejor que otro, como menciona Kerlinger (2002): ambos son relevantes y necesarios ya que tienen valor propio, Cada uno posee sus características y la elección sobre qué clase de investigación y diseño específico hemos de seleccionar depende del enfoque de investigación (cuantitativo, cualitativo), los objetivos que nos hayamos trazado, las preguntas planteadas, el alcance del estudio a realizar... y las hipótesis formuladas (si se establecieron)”

Se ha planteado por estos mismos autores que los diseños experimentales son propios de las investigaciones cuantitativas, mientras que los no experimentales pueden ser utilizados tanto en las cuantitativas como en las cualitativas.

Pasemos a explicar en detalle cada tipo de diseño:

3.2.1. Diseños no experimentales.

En este tipo de diseño no se manipula deliberadamente las variables, es decir, se estudian los fenómenos tal como se desarrollan en su contexto natural, describiendo o analizando las variables y la relación que pueden existir entre ellas, pero sin provocar por parte del investigador cambio alguno.

Los diseños no experimentales, pueden clasificarse por su dimensión temporal, o sea las veces que en el tiempo se recolectarán los datos en **transeccionales o transversales y longitudinales**.

3.2.1.1. Diseños transeccionales o transversales

Los diseños transeccionales se emplean cuando el método o los métodos o técnica a emplear se aplican una sola vez

Son los diseños más simples que se utilizan y tienen la ventaja de que se basan en observación o medición simple y también en la aplicación de técnicas de entrevista o encuestas o la combinación de las mismas para obtener datos sobre el nivel, el estado o la presencia de determinada característica o de varias de ellas en los sujetos que se estudian.

Su limitación está en que mediante estos diseños sólo se pueden estudiar los rasgos de los fenómenos pero no las verdaderas causas.

A pesar de su simplicidad son de gran utilidad pues cuando se aplica una observación a un fenómeno en el mismo se pueden relacionar muchas variables, incluso aunque se manifiesten en períodos de tiempo diferentes.

En cuanto a las variables ajenas que se pueden presentar cuando se utilizan estos diseños, vemos que en principio pueden estar relacionadas con la selección de los sujetos que están siendo investigados, debido a la presencia del investigador, etc. En el caso de que se apliquen encuestas puede aparecer la variable dependencia de la memoria si se preguntara sobre hechos acontecidos en períodos lejanos.

Es importante controlar en los cuestionarios que se apliquen la forma, redacción y orden en que se presentan las preguntas empleadas.

Dentro de los **diseños transeccionales o transversales** se pueden apreciar tres variantes:

Diseño transeccional descriptivo

Se emplea cuando lo que se pretende es describir las características que se estudian de los sujetos que integran la muestra seleccionada., o sea, un solo grupo que puede o no haber sido seleccionado al azar. El procedimiento consiste en medir, observar o aplicar entrevistas y / o encuestas, según lo que se estudia a un grupo de personas y proceder a su descripción. Cuando se establecen hipótesis, estas son también descriptivas.

Por ejemplo, cuando se analizan las características antropométricas o funcionales de los atletas que practican un deporte, cuando se analiza el desarrollo motor de los niños de edad preescolar o se valora el nivel de eficiencia física de un grupo de estudiantes o trabajadores se recomienda este diseño, ya que en cada uno de los casos señalados se harán mediciones de los parámetros que caracterizan la variable sometida a estudio.

Diseño transeccional explicativo

En este diseño, que también en la bibliografía se puede encontrar bajo la denominación de **analítico**, la investigación busca, tal como plantea su nombre la explicación en las relaciones entre variables que pueden establecerse del por qué sucede determinado fenómeno, pero sin llegar a una absolutización de causa y efecto, también puede centrarse en la comparación de grupos que difieren en cuanto a la acción de la variable independiente a la vez que se procura el control de otras variables ajenas mediante la conformación de grupos homogéneos.

Este tipo de diseño puede concebirse como **correlacional-causal** o de **caso-control**.

El **correlacional-causal** describe relaciones entre dos o más categorías, conceptos, variables en un momento determinado, o sea aquí se trata también de describir pero no de variables individuales, sino de sus relaciones buscando una asociación entre ellas. Ejemplo de esto sería si se estuviera estudiando la relación que hay entre la utilización de diferentes métodos de entrenamiento para el desarrollo de las cualidades físicas; las variaciones antropomorfofuncionales según el tipo de deporte; las variaciones en el desarrollo de las cualidades físicas según la edad (lógicamente “trabajando” con varias edades simultáneamente); el establecimiento de la relación que puede haber entre sujetos más o menos motivados hacia la actividad física y sus resultados deportivos, o en la rehabilitación física; los estudios sobre la preferencia del empleo del tiempo libre atendiendo a la edad; el estudio del desarrollo motor en niños de 5 a 10 años; opiniones de los estudiantes de un centro de educación acerca de las ofertas recreativas con que cuentan, según tipo de carrera, curso y año que cursan, etc.

El diseño **caso-control**, se presenta cuando se tiene la comparación de dos grupos en los cuales uno presenta la característica o fenómeno objeto de estudio y el otro no la posee, a fin de determinar la influencia que puede haber entre la variable independiente y la dependiente. Tal es el caso cuando por ejemplo, se desean establecer comparaciones entre el desarrollo motor de niños de edad preescolar que asisten al círculo infantil con aquellos que no lo hacen, cuando se comparan individuos de igual edad pero que se diferencian sólo en que unos practican sistemáticamente actividades físicas y otros llevan una vida sedentaria; o el estudio del comportamiento físico de las mujeres de 40 a 45 años que practican ejercicios aeróbicos comparadas con las que sólo realizan las tareas del hogar.

Estos son ejemplos mediante los cuales se puede apreciar que es posible utilizar un diseño que partiendo de grupos semejantes permita analizar la influencia que tiene una variable independiente no manipulada por el investigador sobre las manifestaciones externas de la variable dependiente que se aprecian en los sujetos obtenidas mediante métodos de investigación.

3.2.1.2. - Diseños longitudinales

Estos diseños se diferencian de los transeccionales en que en lugar de efectuarse una sola aplicación de los métodos o instrumentos comprende dos o más aplicaciones realizadas a los sujetos en diferentes momentos es decir, se emplean cuando se quieren determinar los cambios de la acción de la variable independiente en los sujetos a través del tiempo. En las investigaciones de tipo cuantitativa, los momentos en que se toman los datos se especifican de antemano y en las cualitativas se establecen en la medida en que se va avanzando el estudio

Estos diseños presentan los mismos inconvenientes señalados a los transeccionales en cuanto al control de las variables ajenas aunque la repetición de la toma de datos permite estudiar la evolución a lo largo del tiempo de las variables medidas e incluso propiciar una base mayor para la realización de análisis multivariantes de causalidad.

Los diseños longitudinales suelen dividirse en tres tipos:

Diseño longitudinal de tendencia (trend)

Es aquel que analiza el cambio a través del tiempo de las características o variables objeto de estudio o sus relaciones en una población en general.

Un ejemplo de este tipo de diseño es el estudio que se hace de la eficiencia física de una población determinada en un lapso de tiempo de 10 años. Aquí la eficiencia física se

mide en varios momentos en el tiempo, por ejemplo, una vez al año y se examina su evolución a lo largo de este período. Se puede seleccionar una muestra representativa de la población de cada vez y aunque cambien los sujetos cada año, en su selección anual siempre habrá una representatividad poblacional. (estudiantes, amas de casas, trabajadores, etc.)

Diseño longitudinal de evolución de grupo (cohorte)

En este tipo de diseño se examinan los cambios a través del tiempo en subpoblaciones o grupos específicos de ellas. La atención aquí se da en los grupos de sujetos que están vinculados de alguna manera, por ejemplo edad, año de graduación o de inicio de determinados estudios, pertenencia a un sector laboral en una comunidad o territorio, etc. Este diseño puede utilizarse, por ejemplo, en un estudio sobre la permanencia y/o desarrollo posgradual en la profesión de los graduados de la carrera de Cultura Física del año 1995 durante diez años, y cada dos años (1997, 1999, 2001, 2003 y 2005) se harían las indagaciones pertinentes en ellos a través de encuestas, entrevistas, etc. o también en el estudio sobre la evolución, permanencia y motivación de los estudiantes que ingresaron en una carrera universitaria en un año determinado durante el tiempo que duran sus estudios (4 o 5 años) relacionándolos con los resultados docentes.

Hay que precisar que tanto en este tipo de diseño como en el de tendencia, en cada momento que se va a hacer un “corte” se selecciona una muestra de la población o subpoblación donde los sujetos pueden o no ser los mismos, (según el criterio de selección de muestra utilizado) pero no las características de la población que se estudia. Aquí el análisis se hace de forma colectiva y no individual.

Diseño longitudinal de panel

Este tipo de diseño tiene la característica que se trabaja siempre con los mismos sujetos, a los que se le tomarán los datos en cada uno de los momentos que se establezcan en la investigación. Ejemplos de la utilización de este tipo de diseño son las observaciones que se realizan en las series nacionales de los diferentes deportes para determinar la efectividad de las acciones a la ofensiva y a la defensiva. También puede emplearse para evaluar sistemáticamente la asimilación de la preparación que alcanzan los atletas durante un período de entrenamiento determinado o de los alumnos de un grado cualquiera que están recibiendo la Educación Física programada para ese nivel.

Este tipo de diseño, tiene la ventaja de que además de analizarse los cambios grupales se pueden precisar los individuales. Como desventaja está la necesidad de mantener sobre los sujetos un máximo control y localización, sobre todo cuando los estudios duran mucho tiempo.

3.2.2. Diseños experimentales

Estos diseños, como su nombre lo indica, son utilizados solamente cuando el método a emplear es el experimento, es decir, cuando hay una manipulación directa de la variable independiente por parte del investigador para determinar su influencia sobre la variable dependiente bajo condiciones de control de las variables ajenas.

Estos diseños se dividen en **preexperimento, cuasiexperimento y experimento puro**, siguiendo la clasificación establecida por Stanley y Campbell ¹ mencionada con anterioridad y que coincide con la que Van Dalen y Meyer ² plantean en función del control de variables que se realiza: **control mínimo, control parcial y control riguroso**.

3.2.2.1- Diseño preexperimental o con control mínimo

Este diseño es el que menor control ejerce, pues se trabaja solamente con el grupo experimental.

Veamos dos casos:

Diseño con postest para un solo grupo

Consta de una sola observación o medición a un grupo de sujetos que fue sometido a la acción de la variable independiente. Como se aprecia, en este diseño sólo se realiza el postest.

Su esquema de representación sería:

| Variable Independiente | Postest |
|------------------------|----------------|
| X | T ₂ |

Como señalan Campbell y Stanley este diseño “adolece de tan absoluta falta de control, que su valor científico es casi nulo”³ ya que no permite la comparación que es el elemento fundamental en este método además de que no puede manipularse la variable independiente, tampoco hay una referencia previa a cuál era la situación inicial del grupo antes de tener la influencia de ella.

Diseño pretest-postest para un solo grupo

Cuando se emplea este diseño, la variable dependiente es medida antes y después de la manipulación de la variable independiente. Posteriormente se computa la magnitud del cambio, si es que este se produce.

En este caso sólo se emplea al grupo de sujetos experimental, que no es seleccionado al azar y que se utiliza además como su propio control.

La representación de este diseño es la siguiente:

| Pretest | Variable Independiente | Postest |
|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| T ₁ | X | T ₂ |
| D = T ₂ -T ₁ | < T ₂ = T ₁ > | Pruebas de significación estadística |

¹ Campbell, Donald T. y Julian C. Stanley. (1978) Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. Buenos Aires. Amorrortu Editores.

² Van Dalen, Deobold B. Y William J. Meyer. (1971) Manual de técnica de la investigación educacional. Buenos Aires, Editorial Paidós

³ Campbell, Donald T. y Julian C. Stanley. Obra citada. p. 19

En cuanto a la validez que proporciona este diseño, vemos que con la realización del pretest se puede determinar cómo se comportaban los sujetos antes de ser expuestos a la variable independiente y quiénes se retiraron del experimento.

Si los mismos sujetos realizaron el pretest y el postest, las variables ajenas selección y mortalidad fueron controladas. Si algunos sujetos abandonaron el experimento, estuvieron ausentes a la acción de la variable experimental o fueron reemplazados por nuevos sujetos, es probable que estos factores de mortalidad y no la variable independiente fueran los causantes de las diferencias encontradas entre el pretest y el postest. En consecuencia siempre es necesario examinar cuidadosamente el número y las características de los sujetos que abandonan el experimento.

Este diseño presenta algunas insuficiencias, ya que no permite al investigador conocer si la diferencia en las medidas del pretest y postest fueron realmente ocasionadas por la variable independiente o a la acción de las variables ajenas ligadas al tiempo como los factores situacionales y la maduración o a la acción del propio pretest o a la instrumentación entre otras, por lo que las conclusiones que no pueden considerarse muy seguras.

Este diseño tampoco satisface los criterios fundamentales de la metodología experimental y se recomienda sea empleado sólo en investigaciones preliminares o exploratorias ya que son útiles como un primer acercamiento, abriendo caminos para estudios más profundos y cuando:

- La variable independiente es capaz de producir un efecto drástico que disminuya la influencia de las variables ajenas al experimento.

- El tiempo entre el pretest y el postest sea breve, por lo que existirán menos posibilidades de que intervengan las variables ajenas ligadas al tiempo.

- La variable dependiente sea relativamente estable, es decir, cuando no sufra cambios a menos que se ejerzan acciones deliberadas para que estos se produzcan.

3.2.2.2- Diseño cuasiexperimental o con control parcial

Para superar algunas de las dificultades planteadas al diseño anterior, se incluye en el experimento el grupo control para establecer una comparación, ya que este grupo, al no ser sometido a la acción de la variable independiente, permite al investigador comprobar que los cambios observados sean debidos a la acción de esta variable y no a la participación de variables ajenas.

Este diseño se trabaja con grupos previamente establecidos, por lo que resulta de utilidad en la Cultura Física especialmente cuando se investigan los equipos deportivos de cualquier categoría, ya que generalmente el investigador no puede determinar qué sujetos integran un equipo, sino que deberá trabajar con la composición establecida o cuando se va a trabajar con grupos docente de una escuela, que ya está establecidos por la organización académica de la misma. Sin embargo, puede elevar la confiabilidad de los datos dividiendo al equipo en dos grupos. Uno será el experimental y el otro actuará como control (o testigo). Para la integración de estos grupos se podrá emplear el criterio aleatorio, la distribución por frecuencias o el control de precisión según convenga de acuerdo con la acción que se desea estudiar.

Diseño pretest-postest con grupo control

Como se planteó, la característica principal de este diseño es la de trabajar con grupos previamente establecidos tales como equipos deportivos, grupos de estudio,

colectivos laborales, círculos de abuelos y otros cuyos integrantes deben poseer similares características en cuanto a las variables que son el objeto de estudio del experimento.

El procedimiento a seguir sería:

Partiendo de que los sujetos integran grupos previamente establecidos se conformarán los grupos experimental y de control aplicándose a ambos el pretest; luego se comparará el puntaje medio obtenido en esta prueba y se calculará la desviación estándar de los grupos para verificar su similitud.

Después someterá al grupo experimental a la acción de la variable independiente, manteniendo al de control bajo las mismas condiciones, pero sin la aplicación de esta variable y al finalizar a ambos grupos se les aplicará el postest y se hallará si existe diferencia entre ambos resultados mediante la aplicación de una prueba de significación estadística.

La representación de este diseño es la siguiente:

| Selección de sujetos | Pretest | Variable Independiente | Postest |
|--|---|------------------------|-----------------|
| Grupo Experimental | T _{1e} | X | T _{2e} |
| Grupo Control | T _{1c} | | T _{2c} |
| D ₁ = T _{2e} - T _{1e} D ₂ = T _{2c} - T _{1c} | $\begin{matrix} < \\ D_1 = D_2 & \text{Pruebas de significación estadística} \\ > \end{matrix}$ | | |

Mediante la utilización del grupo control, se garantiza que los efectos de las variables ajenas ligadas al tiempo como la maduración y los factores situacionales y la mortalidad, así como la aplicación de instrumentos no puedan confundirse con la influencia de la variable independiente ya que ambos grupos están expuestos a las mismas situaciones.

Un elemento que pudiera afectar la confiabilidad de este diseño lo es la imposibilidad de utilizar el criterio aleatorio para la determinación de los grupos.

Tal sería el caso en que los sujetos del grupo experimental se autoseleccionaran, o sea, que se ofrecieran voluntariamente para participar en la investigación y dentro de la población escogida no hubiera un conjunto de voluntarios que pudieran emplearse de control; resultaría posible que hubiese una interacción entre las variables maduración y el propio criterio de selección que haría a los sujetos voluntarios más motivados que los que no fueron así seleccionados.

Por otra parte, la utilización del pretest o prueba inicial puede afectar tanto la validez interna como externa del experimento, ya que la aplicación del instrumento inicial puede despertar el interés o posibilitar un grado de conocimiento en los sujetos que al no ser producidos por la variable experimental hacen perder representatividad a los resultados.

3.2.2.3- Diseño experimental puro o con control riguroso

Para lograr una mayor confiabilidad en los resultados y eliminar algunas dificultades que presenta el diseño anterior existen diseños con control riguroso, cuya característica fundamental es la utilización del azar para la integración de los grupos experimental y de control eliminando así cualquier posibilidad de que el investigador introduzca la variable ajena en la selección muestral por conveniencia propia.

Se estudiarán dos tipos de estos diseños.

Diseño pretest-postest con grupo de control seleccionado al azar

Para la aplicación de este diseño se seguirán los siguientes pasos:

1. Se seleccionan los sujetos de una población sobre la base de criterios aleatorios.
2. Se determina de forma aleatoria los sujetos de la muestra que integrarán los grupos experimental y de control.
3. Se realiza un análisis del estado inicial de la variable dependiente y de ser posible se hace el cálculo de su valor promedio que no es más que el pretest tanto para el grupo experimental (T1e) como el de control (T1c).
4. Resulta necesario mantener constantes todas las condiciones en que se desarrollan ambos grupos, con excepción de la acción que se ejercerá sobre el grupo experimental.
5. Al finalizar la acción se repetirá el análisis de la variable dependiente, se calculará el puntaje medio alcanzado en cada grupo (T2e y T2c).
6. Luego se hallan las diferencias entre las medias del pretest y postest en ambos grupos y se usa el procedimiento estadístico correspondiente para determinar si la acción de la variable independiente provocó cambios significativos en los puntajes del grupo experimental cuando se le compara con los del grupo control.

La representación de este diseño es muy similar al anterior. La diferencia consiste en la selección aleatoria de los grupos.

| Selección al azar de sujetos | Pretest | Variable Independiente | Postest |
|--|--|-------------------------------|----------------|
| Grupo Experimental | T 1e | X | T 2e |
| Grupo Control | T 1c | | T 2c |
| $D_1 = T_{2e} - T_{1e}$ $D_2 = T_{2c} - T_{1c}$ | $<$ $D_1 = D_2$ Pruebas de significación estadística $>$ | | |

Este diseño permite controlar las fuentes potenciales de falta de validez interna que pueden producirse por:

1. Variables ajenas que aparecen entre la aplicación del pretest y el postest.
2. Cambios que se producen entre los sujetos que integran el grupo experimental y el de control durante la realización del experimento.

Los efectos producidos por las variables que responden al primer grupo están equilibrados por la selección aleatoria de los sujetos, ya que al estar ambos grupos sometidos a iguales posibilidades de que aparezcan tanto los factores situacionales, la maduración, la mortalidad entre otras, entre el pretest y el postest, trae como consecuencia que sus efectos se neutralicen y no puedan encubrir la acción de la variable independiente.

Para controlar los efectos de las variables que responden al segundo grupo, es decir los cambios que se producen en los propios sujetos durante la realización del experimento, es necesario adoptar medidas adicionales.

Si un instrumento de medición pierde parte de su capacidad de discriminación durante el lapso de tiempo que media entre el momento en que uno y otro grupo realizan el mismo test, es probable que ese factor produzca un efecto que pueda confundirse con la influencia de la variable independiente. Si uno de los grupos ejecuta el pretest en un terreno o área con muy malas condiciones o a horas avanzadas, o si los sujetos se distraen de su actividad fundamental por causas ajenas, ello puede afectar también el resultado del experimento. Cuando distintos entrenadores o profesores de Educación Física se hallan a cargo de los grupos, las diferencias relacionadas con sus características personales y nivel de capacitación profesional, la manera en que proporcionan las instrucciones o su grado de convicción acerca del valor del entrenamiento, pueden influir sobre los resultados de la investigación. Por ejemplo, muchos investigadores comentan el error de escoger entrenadores o profesores sobresalientes para sus grupos experimentales.

Para controlar estas condiciones el investigador debe examinar y tratar a los sujetos individualmente o en pequeños grupos. Mediante procedimientos aleatorios asignará tanto a los sujetos como los horarios y lugares para las condiciones experimental y de control.

Para controlar las diferencias en los instrumentos, el investigador debe asignar al azar, no sólo a los sujetos sino también los instrumentos mecánicos, a los entrenadores, profesores u observadores que se empleen en las sesiones.

De este modo, si un observador realiza evaluaciones más favorables o un profesor es más eficiente que otro, ello influirá sobre los grupos experimental y control aproximadamente en la misma medida. Lo ideal es que el investigador no permita que los observadores sepan cuáles sujetos reciben un determinado tratamiento o entrenamiento, pues de esa manera sus apreciaciones perderían objetividad, al querer favorecer el resultado.

El hecho de administrar el pretest o prueba inicial puede también limitar la generalización de los resultados. Tal es el caso de que se realice una campaña publicitaria a través de los medios de comunicación masiva acerca de la necesidad de practicar actividades físicas como una vía para el mantenimiento de la salud.

En este experimento se tomaron de una población de un municipio dos muestras equivalentes, una de ellas es entrevistada antes de la campaña mientras que el otro grupo sólo fue entrevistado al finalizar la campaña.

Puede ocurrir que la muestra que inicialmente fue entrevistada haya tomado mayor interés por incorporarse a la práctica de actividades físicas como resultado de su participación en la conversación con el técnico y no por la propia campaña realizada.

En este caso se recomienda para disminuir el efecto de esta variable tratar de ser lo suficientemente imparcial en la entrevista inicial concretándose a indagar sobre aspectos muy generales y tratar de no despertar el interés por las actividades físicas en los sujetos entrevistados.

Diseño para cuatro grupos seleccionados al azar (Solomon)

Este diseño permite superar el inconveniente que tiene la realización de un pretest para la validez externa del experimento.

La aplicación del pretest puede influir en la muestra de sujetos haciéndolos más sensibles a la variable independiente que aquellos a los cuales no se les aplica, por lo que el grupo experimental deja de ser representativo de la población de la que se seleccionó.

Para superar la interacción que puede tener el pretest con la variable independiente, en este diseño se utilizan cuatro grupos. A dos se les suministra el pretest y los restantes no son sometidos a esta acción.

Veamos como se representa este diseño:

| Grupo seleccionado al azar | Pretest | Variable independiente | Postest | Diferencia |
|----------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|--|
| 1 Exp. con pretest | T _{1e} | X | T _{2e} | D ₁ = f (T ₁ , X, m, fs) |
| 2. Cont. con pretest | T _{1c} | | T _{2c} | D ₂ = f (T ₁ , m, fs) |
| 3 Exp. sin pretest | | X | T _{2e} | D ₃ = f (X, m, fs) |
| 4 Cont. sin pretest | | | T _{2c} | D ₄ = f (m, fs) |

Obsérvese que en este diseño se denomina D a la diferencia entre los puntajes medios del pretest y el postest que representan los efectos de varias combinaciones de variables tales como el pretest (T₁), variable independiente (X), maduración (M) y factores situacionales (fs).

Por ejemplo para el grupo cuatro, D₄ representa el efecto de maduración y de los factores situacionales. Para hallar el efecto de la variable independiente exclusivamente, debe restarse D₄ de D₃. Para determinar el efecto del pretest es necesario restar D₄ de D₂.

Para conocer el efecto de la interacción del pretest y la variable independiente deben sumarse D₂ y D₃ y este resultado restarlo de D₁ (D₂+D₃-D₁).

Este diseño requiere que los sujetos se distribuyan al azar en los cuatro grupos. La asignación aleatoria de los sujetos permite afirmar que los puntajes del pretest para los grupos 3 y 4 hubieran sido similares a los puntajes obtenidos en el pretest por los grupos 1 y 2. Como a los grupos 3 y 4 no se les suministró el pretest, los resultados del pretest no estarán influenciados por esta acción inicial.

En general este diseño requiere que el experimento se efectúe dos veces (uno con el pretest y otra sin él). En consecuencia, si los resultados de los dos experimentos son confiables, las conclusiones tendrán mayor validez que si no hubieran sido verificados en dos oportunidades dentro del estudio.

Se han tratado tres tipos de diseño experimental siguiendo un orden de rigurosidad en cuanto al control de variables ajenas. También se puede apreciar que ningún diseño resuelve de manera absoluta el control de las variables que se pueden presentar, no obstante, su empleo permite en buena medida impedir que éstas influyan en los resultados del experimento.

3.2.3. Diseños factoriales

En sentido general estos diseños se caracterizan por:

1. El estudio de relaciones multivariadas, esto es, cuando se conoce que más de una variable independiente determina el efecto que se desea estudiar.

2. Los niveles o categorías de las variables se combinan entre sí dando lugar a diversas alternativas o tratamientos.
3. Los sujetos o grupos se asignan aleatoriamente a los diferentes tratamientos.

Para la aplicación de estos diseños es necesario contar con igual número de grupos de sujetos que tratamientos a estudiar o lo que es lo mismo, se deben prever las posibles combinaciones entre los diversos niveles de la variable independiente para ser aplicada a cada grupo, y son muy útiles porque permiten al investigador evaluar los efectos de cada variable independiente sobre la dependiente por separado y los efectos de las variables independientes conjuntamente

Veamos un ejemplo de un diseño factorial 2X2.

Este diseño, el más simple, manipula dos variables, cada una con dos niveles

Si se toma como variable independiente la aplicación de nuevos métodos de enseñanza con dos niveles: método 1 y método 2, pero la forma de aplicación del método también tiene dos niveles: audiovisual (A) y tradicional (B), veamos como se representaría este diseño.

| Método de enseñanza | Forma de aplicación | | Grupos |
|---------------------|---------------------|---------------|---------------|
| | Tradicional A | Tradicional B | |
| 1 | A 1 | B 1 | 1-A1 1- B1 |
| 2 | A 2 | B 2 | 2-A2 2-B2 |

Diseño de bloques aleatorizados

A diferencia de los diseños factoriales en los bloques aleatorizados es posible estudiar el efecto de la variable independiente y de una variable ajena que por su importancia es necesario conocer su influencia en valores numéricos.

Para su determinación se forman bloques de sujetos con características muy similares, los cuales responderán a la manifestación de la variable ajena, formándose grupos que serán sometidos a las variaciones de la variable independiente.

Veamos un ejemplo. Se desea estudiar la influencia que tiene para la asimilación de la técnica la aplicación de cuatro métodos de enseñanza que varían entre si en el orden de realización de los ejercicios que lo componen. Considerándose una variable ajena muy influyente la experiencia inicial de los alumnos en el deporte que se desea aplicar.

La distribución sería la siguiente:

| Bloques | Niveles de la variable independiente (Métodos de enseñanza) | | | |
|----------------------------------|--|----|----|----|
| | A | B | C | D |
| 1. Con experiencia en el deporte | 1A | 1B | 1C | 1D |
| 2. Sin experiencia en el deporte | 2B | 1B | 2C | 2D |

A modo de resumen sobre los tipos de diseños de investigación, veamos el siguiente esquema:

Tipos de diseños

1. No experimentales

1.1. Transeccionales

- descriptivos
- explicativos

1.2. Longitudinales

- Tendencia
- Cohorte
- Panel

2. Experimentales

2.1. Preexperimental o con control mínimo

- postest para un grupo
- pre y postest con un solo grupo

2.2. Cuasiexperimental o con control parcial

- pre y postest con grupo de control

2.3. Experimentales o con control riguroso

- pre y postest con grupos seleccionados al azar
- pre y postest con cuatro grupos (de Solomon)

3. Factoriales

Preguntas de Autocontrol

1. ¿Qué relación tienen las variables ajenas y el diseño de la investigación?
2. ¿En qué consiste diseñar una investigación?
3. Critique la siguiente afirmación: la categoría diseño sólo se aplica a los trabajos experimentales.
4. Si a Ud. le pidieran que probara la relación entre el desarrollo del aparato vestibular y el trabajo en la viga (Gimnasia Artística) qué tipo de diseño seleccionarías.
5. Diseñe una investigación para apreciar la relación que puede existir entre los niveles de preparación física y el éxito deportivo en un grupo de 30 pesistas

6. Mencione dos ejemplos de investigaciones donde se utilicen datos retrospectivos, prospectivos y de ambos tipos.
7. Construya un ejemplo de un diseño transeccional descriptivo con un enfoque cualitativa
8. Seleccione un problema y diseñe la investigación utilizando un diseño longitudinal de tendencia, uno de cohorte y uno de panel. Compárelos entre sí buscando semejanzas y diferencias.

Capítulo 10

LOS METODOS DE INVESTIGACIÓN

MSc. Migdalia Estévez Cullell

Introducción

Durante la etapa en que se elabora el diseño de la investigación, es necesario evaluar las ventajas de los distintos métodos que se utilizarán en la recolección de datos. Una vez que el investigador ha decidido con qué enfoque realizará su trabajo y cuáles son los datos que debe buscar para lograr los objetivos y probar la hipótesis, debe pasar a seleccionar cuáles son los métodos, técnicas e instrumentos más adecuados y en el caso de estos últimos cuando los que exista no son los más apropiados, los modifica o construye de acuerdo con los fines de la investigación.

En el presente capítulo se abordarán de forma general las características de los métodos de investigación que pueden ser utilizados en el campo de la Cultura Física y con posterioridad en los capítulos siguientes se profundizará en algunos de ellos.

1. Método, técnica e instrumentos

En el capítulo 1 entre las particularidades de la ciencia, se explicó el **método científico** y los pasos que lo integran, por lo que a partir de esa explicación, podemos establecer dos acepciones del método que en ningún momento son contradictorias: una general (formular el problema, elaborar la hipótesis, instrumentarla para su comprobación y analizar los resultados) y otra específica vinculada a la forma de obtener los datos (instrumentar la comprobación de la hipótesis), es decir la primera considera al método como una particularidad de la ciencia y la otra, se refiere a formas específicas del conocer de la ciencia que pueden ser generales o propios de una ciencia particular. Precisamente esta última es la que nos interesa tratar.

Una definición muy conocida sobre qué es el **método** es la que ofrece Kuprian el que plantea “se entiende por método científico la cadena ordenada de pasos (o acciones) basadas en un aparato conceptual determinado y en reglas que permiten avanzar en el proceso de conocimiento de lo conocido a lo desconocido”¹

Estrechamente ligada al concepto de **método** se hallan las **técnicas**, las que no en pocas ocasiones generan trasposiciones conceptuales, por cuanto lo que para un autor es un método específico de una ciencia, puede ser considerado como técnica por otro. Todo depende del enfoque con que se identifiquen

El **método** al plantear que se realizan acciones se vincula a **técnica** la cual es el conjunto de reglas y procedimientos que le permiten al investigador establecer relación con el objeto o sujeto de la investigación, es decir las normas y criterios que rigen la producción, manipulación y control de los hechos así tenemos como ejemplo: técnicas de

¹ Kuprian, A.P. (1978) Problemas metodológicos del experimento social. La Habana, Editorial Ciencias Sociales. p. 8

muestreo, técnicas estadísticas, etc. La diferencia entre estos dos términos estriba en el carácter más específico y particular de la **técnica**, frente a la globalidad del **método**.

El **instrumento** es el mecanismo que utiliza el investigador para recolectar y registrar la información, considerándose entre ellos las guías de observación y de entrevista, los cuestionarios de las encuestas, cronómetros, dinamómetros, entre otros.

Ahora bien, en una investigación se realizan múltiples acciones para instrumentar el estudio: Se seleccionan los sujetos, se determinan los métodos, se elaboran o aplican instrumentos, se establecen formas de control de variables ajenas, se realizan análisis estadísticos mediante la aplicación de estadígrafos y dócimas de acuerdo con las características de las variables a estudiar. Estos son los llamados **procedimientos** de investigación, los cuales son también llamados **metodología** de trabajo.

2. Clasificación de los métodos

Al conceptualizar los métodos y técnicas de investigación, lo primero que debe tenerse en cuenta son las múltiples posibilidades de definiciones y clasificaciones que existen en este campo. Los diversos autores adoptan diferentes criterios, lo que revela que el conocimiento es susceptible de ser ordenado de diferentes formas, atendiendo a los propósitos del que clasifica o a las necesidades del objeto de estudio.

Entre las clasificaciones de los métodos que existen podemos señalar una que está vinculada al nivel de conocimiento que se obtiene con su aplicación: teórico y empírico.

Es importante resaltar que a lo largo de todo el proceso de investigación los métodos empíricos y teóricos del conocimiento están dialécticamente relacionados; como regla uno ni se desarrolla ni existe sin el otro.

2.1. Métodos teóricos.

Los métodos teóricos cumplen una función epistemológica. Ellos permiten revelar las relaciones esenciales del objeto de investigación no observables directamente. Participan en las etapas de formulación del problema, y la hipótesis y de la de análisis de los resultados, estableciendo una lógica de descubrimiento mediante la cual los datos obtenidos se transforman en generalizaciones empíricas. Se utilizan en la construcción y desarrollo de la teoría científica.

Entre los métodos teóricos están: el análisis y la síntesis, la inducción y la deducción, el hipotético-deductivo, el histórico-lógico, la modelación y el enfoque de sistema.

Cada uno de estos métodos cumplen funciones específicas en el proceso de investigación, por lo que se complementan unos con otros.

A continuación se explicarán brevemente cada uno de ellos:

Analítico-sintético: este método se basa en los procesos cognoscitivos y permite la descomposición del fenómeno o proceso que se estudia en los principales elementos que lo conforman para determinar sus particularidades y simultáneamente mediante la síntesis se integran permitiendo descubrir relaciones y características generales.

Inductivo-deductivo: Aquí se combina el movimiento de lo particular a lo general (inductivo) que posibilita establecer generalizaciones con el movimiento de lo general a lo particular (deducción)

Hipotético-deductivo: Con este método a partir de determinados principios, teorías o leyes se derivan respuestas que explican el fenómeno y que vuelven a ser confirmadas en la práctica.

Histórico-lógico: Con él se establece el estudio y antecedentes de los fenómenos objeto de investigación en su devenir histórico, a la vez que se delimitan cuáles son las leyes generales del funcionamiento y desarrollo del fenómeno.

Modelación: Consiste en la representación material o teórica del objeto que se estudia a fin de poder analizar sus particularidades y operar y/o experimentar con ellos.

Enfoque de sistema: Proporciona la orientación general del estudio como una realidad integral formada por elementos que interaccionan uno con otros.

2.2. Métodos empíricos

Los métodos empíricos son los que cumplen la función de revelar y explicar las características del objeto vinculados directamente a la práctica. Participan en la búsqueda de información inicial empírica y en la recogida de información para el logro de los objetivos y la comprobación de la hipótesis.

Por la naturaleza de los datos que se obtienen los métodos empíricos pueden ser cuantitativos o cualitativos.

2.2.1. Métodos cuantitativos

Corresponden a estos métodos la observación, la medición, la experimentación y la encuesta

La observación como la medición y la experimentación presentan diferencias cualitativas entre sí, pero tienen como elemento común un alto grado de generalidad, ya que pueden ser aplicados en cualquier ciencia en particular. Por esos en ocasiones aparecen clasificados entre los llamados métodos científicos generales.

Las diferencias cualitativas entre estos métodos están dadas porque en la observación se utiliza fundamentalmente los canales sensoriales para juzgar sobre una situación que existe independientemente de la intervención del investigador. En la medición se utilizan ciertas operaciones de comparación y en el experimento se provoca una situación o cambio en el objeto para su estudio.

En el caso de la encuesta, el investigador no se guía por sus propias suposiciones y observaciones, sino prefiere dejarse guiar por las opiniones, actitudes o preferencias de los sujetos

Estos métodos serán explicados detalladamente en los capítulos siguientes.

2.2.2. Métodos cualitativos

Con la utilización de la metodología cualitativa se busca la descripción profunda y completa (lo más posible) de hechos, situaciones, imágenes mentales, expresiones,

actitudes, creencias, emociones, etc. de las personas, ya sea de manera individual o colectiva con el fin de analizarlos, comprenderlos y así responder a las preguntas de investigación y generar conocimientos.

Entre los métodos cualitativos se encuentran los directos o interactivos y los indirectos o no interactivos, en dependencia del papel que juega el investigador en la obtención del dato

1 Directos o interactivos

Entre estos se encuentran:

- Observación participante
- Entrevista cualitativa
- Historias de vida

Los dos primeros serán estudiados en los próximos capítulos con más detalles.

En el caso de la *historia de vida* este es un método vinculado a la entrevista focalizada y se puede definir como la narración de la experiencia de vida de una persona y se utiliza cuando se quiere hacer un análisis de la realidad vivida por los sujetos, conocer la cultura de un grupo humano, etc.

2. Indirectos o no interactivo

Estos métodos sirven de apoyo a otros métodos más directos, ya que mediante ellos se pueden validar y contrastar la información obtenida, reconstruir acontecimientos y generar hipótesis

Como los más significativos están los **documentos oficiales**, tales como registros, actas de evaluación, archivos estadísticos de competencias y eventos deportivos, cartas oficiales, planes de estudio, programas, planes de entrenamiento etc. y los **documentos personales**, como son los diarios personales y de trabajo, cartas y notas personales.

Es de señalar para que no haya confusión que aquí se está haciendo referencia a la consulta de estos documentos para la obtención de datos en función de lograr objetivos y probar la hipótesis, no de la elaboración del marco teórico conceptual.

Es muy importante que cuando vayamos a seleccionar los métodos, las técnicas e instrumentos para la investigación tengamos claridad en cuáles son los datos que se tienen que buscar y ser creativos en la selección de cómo los buscamos.

Por último debemos decir, que cada día es más común ver investigaciones en el campo de la Cultura Física en las que se utilizan diferentes métodos y técnicas para la recogida de datos, tanto cuantitativos como cualitativos.

Preguntas de control

1. ¿Qué diferencia hay entre método, técnica e instrumento de investigación?
2. ¿Qué función tienen los métodos teóricos en la investigación?
3. Busque el informe de una investigación realizada y analice cuáles son los métodos que se utilizaron para la recogida de información.

Capítulo 11

LA OBSERVACIÓN

Lic. Cecilia González Terry

Introducción

Como parte de la actividad cotidiana, regularmente el ser humano ante un variado conjunto de situaciones y acontecimientos, efectuando observaciones que les brindan un cúmulo de información sobre todo lo que sucede a su alrededor. Sin embargo, antes de establecer una diferenciación entre la observación tal y como se ha descrito anteriormente y que podríamos caracterizar como casual, espontánea y subjetiva, de la observación científica que es, sistemática, conciente, objetiva, planificada; es importante que definamos que vamos a entender por observación.

Puede afirmarse que todo profesional de la educación necesita, en alguna medida, poseer la habilidad de observar los fenómenos, aspectos y elementos que se ponen de manifiesto en el complejo proceso docente-educativo. En este caso, se está en presencia de la observación pedagógica, que le brinda ayuda al profesor, al entrenador, al metodólogo en el desarrollo de sus respectivas labores. Pero esta observación debe distinguirse de la observación con fines científicos utilizada como método de investigación en la solución de un problema.

De ahí que, la naturaleza de los fenómenos y procesos pedagógicos que constituyen el objeto de la observación científica hace que este método presente un grado real de complejidad y exija una cuidadosa preparación a partir de:

- La definición de los objetivos de la observación.
- La delimitación de los aspectos que se van a observar.
- Definición operativa y la precisión de las mejores formas de registrar los datos.

La observación puede utilizarse en diferentes momentos de la investigación. En su etapa inicial, constituye una vía para la exploración del fenómeno que se ha de estudiar; en el transcurso, ofrece una información valiosa del fenómeno en desarrollo en diferentes situaciones (se pueden observar a los sujetos de investigación durante las clases de educación física, el deporte participativo, en el aula, en los recesos, etc). La observación, realizada al final de la investigación registra los cambios que se producen y su dirección.

Todo ello requerirá que del observador, conocimientos acerca del fenómeno que va a observar. La observación debe brindar una información despojada lo más posible de subjetividad. Para lograr esto el investigador debe registrar, de inmediato, lo observado, y evitar los juicios valorativos que pueden reflejar sus propias interpretaciones.

1. Concepto de observación

La observación es un método empírico esencial en la investigación científica. Permite conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos

en sus condiciones naturales, a partir de objetivos previamente establecidos y utilizando medios científicos.

1.1 Características generales del método

El hombre al poseer la capacidad de percibir en alguna medida, se acostumbra a observar e incluso a emitir determinados juicios sobre las situaciones o personas, que pueden estar en mayor o menor relación con sus características reales.

Tal es el caso que, al ver ocasionalmente por la calle a un sujeto joven y de elevada estatura decimos: es un deportista o practica Voleibol, Baloncesto, u otro deporte donde la estatura sea una de sus características relevantes. En otros casos, de modo casual emitimos juicios sobre pronósticos de rendimiento, si apreciamos que existe una adecuada relación entre el somatotipo de un atleta y las características del deporte; así de esta forma estamos constantemente en contacto directo con estos y otros hechos que constituyen evidencias para emitir estos juicios.

Sin embargo, de ninguna de estas observaciones ejemplificadas podemos establecer un grado de correspondencia con la realidad sobre todo en el ultimo caso. Aunque si bien es cierto que la experiencia determina cierta actitud e intencionalidad hacia el problema de la selección deportiva, no menos cierto es, que las características talla, peso o proporciones del cuerpo, conocidas a través de apreciaciones no guardan relación con pronósticos de rendimiento, debido sencillamente a que son de por sí cuantificables y no cualificables.

Por lo tanto se entiende que la observación casual, espontánea, puede conducir a errores insalvables sobre la determinación del objeto de estudio, el vinculo entre la forma en que se observa y las características del objeto, la cantidad y ordenamiento de las observaciones, así como la capacidad predictiva y los resultados. Cometer algunos de estos errores, lejos de beneficiar la planificación y el control científico del proceso pedagógico para lo cual han sido realizadas las observaciones, lo dificulta.

De esto podemos extraer las conclusiones de que, en **primer lugar** la observación científica es *conciente*, es decir, se orienta hacia un objetivo o fin determinado, con un criterio selectivo determinado, dentro del conjunto de características o aspectos que resultan posibles observar en el fenómeno u objeto de nuestro interés, aquellos que resultan importantes de acuerdo con nuestra hipótesis. Si por ejemplo, en el estudio de los métodos productivos durante las clases de educación física, manejamos la hipótesis de que las situaciones problémicas y el método lúdico son más efectivos durante la parte inicial que la principal de la clase, esto determinara que las observaciones giraran en torno a los indicadores que reflejen tal efectividad, como es el caso de: mayor motivación por las clases, más participación, mejor aprovechamiento del tiempo real de clase, mejor relación alumno-profesor, alumno-alumno, etc.

De forma particular, el método de observación es útil para revelar la conducta práctica de los sujetos sometidos al régimen de actividades físicas, y los resultados cualitativos del proceso pedagógico en el que se encuentren inmerso dichos sujetos, ya sea, educación física, deporte, recreación, cultura física terapéutica, etc. a través de la descripción de las manifestaciones que constituyen el objeto real de estudio.

De ahí que la **segunda** característica de la observación como método constituya su *objetividad*; y no por ser la segunda es menos importante que la primera, solo se trata de que, debemos estar concientes, desde la planificación de la investigación, de cuál es el

objeto de estudio que nos ocupará durante todo el proceso, para así de esta forma aislar aquellas variables ajenas que no formarán parte del estudio y pudieran afectar la prueba de hipótesis.

En esencia se entiende, como la correspondencia real entre las observaciones y el objeto observado, es decir, que las observaciones sean más objetivas, que reflejen mejor las características del objeto.

El problema de la objetividad abarca tanto la validez de los resultados obtenidos como su confiabilidad. De no existir, en la práctica, esto podría ocasionar una cadena de errores no controlables y que finalmente conducirían a conclusiones falsas.

La validez y confiabilidad de las observaciones supone la utilización de varias observaciones en distintos periodos. En este sentido, pueden adaptarse variantes:

- Observaciones realizadas por el propio observador.
- Inventarios frecuentes.
- Observaciones realizadas independientemente por varios observadores que, posteriormente confrontan la información obtenida.

La presencia del observador puede restar espontaneidad en los sujetos observados, por lo que tratara de pasar lo más inadvertido posible. Existe algunos medios técnicos, que permiten, sin la presencia física del investigador, obtener la información necesaria con un grado mayor de validez y confiabilidad, los cuales abordaremos más adelante.

De ahí que, para garantizar una comprensión objetiva de la realidad se debe garantizar:

_Que mediante la observación se recogerá información de todos y cada uno de los indicadores de las variables que figuran en nuestra hipótesis, y cuando esto se cumpla podemos decir que nuestra observación tiene **validez**.

_ Que el documento o medio del cual nos valemos para registrar los datos o hechos observados (guía de observación) debe ser lo suficientemente claro y preciso para poder garantizar que diferentes observadores, aplicando esta misma guía, en un mismo momento o en ausencia del investigador principal, entiendan de la misma manera cómo aplicarla. Por lo tanto, la guía de observación debe estar libre de toda ambigüedad, no debiendo permitir ningún error de interpretación. Al cumplirse este requisito decimos que la observación es **confiable**.

La **tercera** característica esencial del método de observación es la **sistematicidad**, la cual surge como una necesidad de evitar que los resultados casuales sean tomados como resultados permanentes de las propiedades del sujeto o situación observada. *La sistematicidad* se refiere a la relación lógica entre número, contenido y orden de las observaciones, atendiendo a las características del objeto de estudio y a los objetivos de la investigación.

Para tener en cuenta esta característica en las observaciones, no debemos en modo alguno aumentar arbitrariamente, o sobrevalorar la importancia del número de observaciones por realizar, o la variación espontánea del orden o el contenido de estas, sino proceder de una forma controlada, dirigida a evitar la casualidad.

En la medida en que los datos obtenidos a través de la observación sean permanentes y posibles de obtener en condiciones similares podremos decir que estamos en presencia de su **cuarta** característica: **la generalidad**, que en la práctica se cumple cuando realizamos observaciones en condiciones naturales, es decir, donde el observador

no provoca o introduce variaciones y se limita solo a observar y registrar los hechos tal como aparecen.

2. Tipos de observación

Para que los datos sobre el objeto de estudio se correspondan con los criterios de calidad establecidos, el investigador debe elegir aquel procedimiento de observación que sea mejor para recopilar la información necesaria. Como medio para recopilar la información la observación se clasifica habitualmente por:

- El grado de formalización del procedimiento.
- Grado participación del observador.
- Por las condiciones de su organización.
- Según la regularidad con que se realiza la observación.

De acuerdo con el grado de formalización de la observación, esta se divide en: *Observación no estructurada y estructurada.*

En la **observación no estructurada – no controlada**- el investigador no determina por anticipado qué elementos del proceso estudiado él observará.. No posee un plan estricto y con anticipación ha sido definido únicamente el objeto de la observación.

Con ayuda de este tipo de observación el investigador puede aclarar la atmósfera social en la que ocurre el fenómeno o acontecimiento, los límites del objeto y sus elementos fundamentales, determina cuáles de estos elementos son más significativos para la investigación, o sea, obtiene información primaria acerca de la interacción de estos elementos, los cuales constituyen una vía muy valiosa en la etapa inicial de la investigación, para explorar el fenómeno a estudiar.

A medida que cambia la comprensión del objeto de estudio, el investigador se concentra en uno o varios elementos, que va determinando como los más significativos desde el punto de vista de los objetivos de la investigación; es decir, tiene lugar el proceso de *estructuración de la observación*.

Estos cambios están ligados ante todo con las respuestas a las cuestiones de la composición y estructura del grupo o sujetos observados, de las condiciones, la situación en los cuales ese grupo funciona, sus finalidades, particularidades de comportamiento; hechos que con frecuencia son muy abordados en las investigaciones psicológicas realizadas con grupos durante las clases de educación física, deportes, actividades recreativas, etc.

De la práctica de este tipo de observaciones son frecuentes como objeto de las investigaciones las cuestiones siguientes:

Sujetos de la observación: ¿cuántas personas participan en la situación?, ¿quiénes son? ¿cuáles son sus interrelaciones? ¿cuáles son sus roles? ¿cómo están estructurados?, su finalidad, comportamiento social, etc.

Las respuestas a estas preguntas exigen la correspondiente preparación del observador; por lo que el éxito de la observación no estructurada depende en medida decisiva de su calificación.

Frecuentemente este tipo de observación es realizada por el propio investigador o sus ayudantes inmediatos, quienes se representan bien el objeto y las finalidades de la investigación, además de poseer hábitos profesionales suficientes.

La desventaja de este tipo de observación es el peligro de una actitud subjetiva del observador hacia el objeto, lo que puede llevar a la tergiversación del resultado.

La observación estructurada (controlada) es aquella donde el investigador determina anticipadamente qué elementos del proceso estudiado o de la situación tienen mayor importancia para su investigación y concentra en ellos su atención, preparando un plan o guía para el registro de las observaciones antes de comenzar la recopilación de información.

Su empleo exige un buen análisis previo del objeto de la investigación, por cuanto en el proceso de elaboración del procedimiento el investigador debe construir el sistema de clasificación de los fenómenos a observar y estandarizar las categorías de la observación, lo cual permitirá el control de los resultados.

Este tipo de observación tiene amplio uso en las investigaciones experimentales, empleándose con bastante frecuencia en las descriptivas y muy raras veces en las exploratorias, por cuanto la falta de información suficiente sobre el objeto no permite llevar a cabo una estructuración satisfactoria.

En dependencia del grado de participación del observador, se diferencian *la observación participante y no participante*.

En la observación **no participante** o conocida, además, como *externa, no incluida*, el investigador y sus ayudantes se encuentran fuera del objeto estudiado. Observan desde afuera los procesos que allí tienen lugar, sin intervenir en su curso, sin formular ninguna pregunta; simplemente registran el curso de los acontecimientos.

Este tipo de observación se emplea para seguir procesos masivos (grupos recibiendo clases de educación física o deportes, participando en actividades recreativas, etc.) a distancia suficiente del objeto de observación. Se utiliza para la descripción del medio social en que se desarrollan los acontecimientos que interesan al observador, formas de comportamiento, entre otras manifestaciones.

El observador puede ver y registrar actos del comportamiento abierto; pero como persona ajena, no puede saber exactamente qué se oculta tras estos actos; por ello no siempre su interpretación no siempre será correcta. ¿cómo se puede elevar la objetividad de la observación? Precisamente aumentando el número de observadores, logrando la corrección de las propias conclusiones del observador, esto es, que los actos y comportamientos que se observan, deben adquirir para el observador la misma significación que para los restantes observadores.

En resumen la observación no participante, orientada a la descripción de las características del medio social, del comportamiento del objeto de estudio, así como, de los sujetos investigados, se emplea en la etapa exploratoria del estudio: Además se aplican en las investigaciones experimentales o en la etapa de verificación experimental de la hipótesis en condiciones de laboratorio. Habitualmente este tipo de observación se utiliza también en las investigaciones sociométricas realizadas con equipos deportivos.

La observación participante (conocida también como *incluida*) es aquella en la que el observador en una u otra medida está incluido directamente en el proceso estudiado, se encuentra en contacto con las personas observadas y toma parte en la actividad de estas.

Este tipo de observación tiene requerimientos muy fuertes en relación con los investigadores que lo adoptan, ya que el investigador puede llegar a convertirse en una

figura familiar para los sujetos que observa, participando no solo externa sino internamente en los sentimientos, expectativas, inquietudes del grupo o sujeto estudiado.

El grado de incorporación del observador a la situación investigada puede variar desde, la observación “pasiva”, muy parecida a la no participante, hasta la observación “activa”, en la que el observador se “funde” en tal grado con el colectivo observado que las personas comienzan a considerarlo miembro del propio colectivo y se relacionan con él de la manera correspondiente.

En la observación participante se diferencian varios tipos de participación de acuerdo al rol del investigador; pero en las actividades de la cultura física se observan con mayor frecuencia dos tipos fundamentales:

Participación completa: (la observación se realiza desde “dentro”). El participante, su verdadera personalidad y finalidades como investigador no son conocidas por los observados. El entra en el colectivo investigado y toma parte de su actividad igual que otros, ejemplo: asume el rol de profesor, entrenador, animador, etc.

Otro tipo de observación participante es la que se utiliza en la **investigación - acción**, (paradigma crítico), en las que el investigador participa en la vida del grupo con fines de acción social, tales como: atenuar las tensiones, fricciones, cambios de actitud hacia determinados procesos y actividades, hacer aceptar al grupo determinados planes de mejoramiento, etc. En general, facilitar cambios sociales.

La observación participante es típica de los estudios etnográficos, donde a menudo el investigador para realizar las observaciones se traslada a una comunidad o colectivo laboral donde desenvuelven los sujetos.

Por ejemplo: un investigador, desea establecer una metodología de orientación flexible para que los niños creen sus propios juegos para las clases de Educación Física, dicha metodología no la dominan los profesores que trabajan con los grupos seleccionados por el investigador, por tal motivo y para que ellos la dominen, el investigador se traslada hacia los centros escogidos y comienza a familiarizarse con los niños hasta el punto de tener que interactuar con ellos para poder orientarles su metodología convirtiéndose en un profesor más. Por un lado el investigador toma parte en la actividad de los sujetos y por otra observa desde dentro la actitud de los mismos ante su propuesta, las formas de ejecución, la conducta de los profesores, la forma en que estos se apropian de la metodología y su posterior aplicación, cómo conducen al grupo, cómo se desarrolla el proceso de creatividad en los niños, los niveles que alcanzan, etc. Para lograr estos objetivos el investigador debe formar parte activa de la vida del colectivo con el cual realiza su estudio.

La ventaja fundamental de esta manera de realizar la observación consiste en la posibilidad de profundización que ofrece, ya que es una observación “desde dentro” del grupo observado, y como tal potencialmente mucho más rica.

Sus desventajas consisten en que como vimos anteriormente, mientras más se integra el investigador al grupo y se sienta como parte de éste, mayor será el riesgo que se corre de que pierda su papel de investigador, que pierda de vista sus objetivos y no sea capaz de observar aquellos rasgos esenciales para su trabajo.

En estos dos tipos de observación, la participante y no participante el investigador puede o no identificarse como tal ante el grupo que va a ser observado, es decir, las personas que se pretende observar conoce que su conducta está siendo observada o no; por lo que esto se conoce como **observación participante abierta** en el caso de que se conozca su labor de investigador por parte de los sujetos o **encubierta** cuando no se

presenta como tal, es decir, las personas que van a ser objeto de observación no lo saben. Igual clasificación recibe la observación no participante (abierta o encubierta).

Este tipo de observación no responde a un diseño rígido de investigación en el que se tienen delimitados previamente las cuestiones que se van a observar, sino que se registran en la medida que van ocurriendo, por lo que tiene un carácter flexible y abierto. Es el principal método de la investigación cualitativa.

Sus etapas son:

- Selección de escenarios.
- Recogida de datos.
- Tratamiento de protocolos de recogida.

Según el lugar de realización y las condiciones de organización las observaciones se dividen en : *de campo y de laboratorio*

Las **observaciones de campo**, se realizan en condiciones naturales en la situación real en contacto directo con el objeto estudiado. El laboratorio del científico, el estudiante investigador, está en medio de los sujetos que investiga, sus conductas forman sus “campos” de estudio, en este tipo de observaciones se recomienda a los estudiantes llevar lo que se llama un diario de campo (muy utilizados en las investigaciones cualitativas). Esta será una pequeña libreta donde se van recogiendo o registrando día a día las observaciones sobre la conducta de una comunidad, grupo o equipo deportivo durante la ejecución de las actividades. Además de ese diario de campo conviene no fiarse de la memoria y tenerlo siempre “a mano” para anotar datos de conversaciones, nombres de los informantes y cuando sea necesario, lugar de la información, etc.

Este tipo de observación puede tener diferentes grados de estructuración e inclusión y se emplea en estudios de todo tipo, desde el exploratorio al experimental en las diferentes etapas, cumpliendo tanto el papel de método fundamental de recopilación de información primaria, como complemento (conocimiento preliminar del objeto, control de los resultados, profundización de las ideas sobre el objeto, recopilación de información complementaria).

La observación de laboratorio es la observación en la cual las condiciones del medio circundante y la situación a observar son determinadas por el investigador. Su principal virtud es la máxima posibilidad, en comparación, de revelar todos los factores, las situaciones y establecer la interrelación entre ellos.

Su insuficiencia o desventaja fundamental radica en la artificialidad de la situación, la que a pesar de todos los aseguramientos del investigador puede cambiar sensiblemente el comportamiento de los participantes.

Esta observaciones son poco frecuentes es las investigaciones realizadas con grupos de educación física o equipos deportivos debido a que las características de estos tipos de actividades no lo requieren, aunque en el caso de las investigaciones pedagógicas y psicológicas que requieran modificar el ambiente de ejecución de una tarea dada (tests psicológicos, pruebas de aptitud) estos grupos o equipos pueden ser observados durante la realización de las mismas como en el caso de : gestos de aceptación o rechazo hacia la actividad que realizan, (concentración de la atención, interés que prestan, etc.

La observación de laboratorio se usa predominantemente en las investigaciones experimentales o en la etapa de verificación experimental de las hipótesis; por lo general se reduce al registro de los cambios que tienen lugar como resultado de la influencia de los factores experimentales. En la observación de laboratorio se usan, en formas

especialmente ampliados los posibles medios técnicos auxiliares (cámara, fotografías, videograbadora, etc.)

Según la regularidad con que se realiza la observación se puede dividir en *sistemática y casual*

La observación sistemática se caracteriza, ante todo por la regularidad del registro de las acciones, situaciones y proceso a lo largo de un determinado periodo de tiempo. Permite revelar la dinámica de los procesos, aumenta significativamente la autenticidad de su desarrollo. Este tipo de observación se puede realizar todos los días, una vez por semana, una vez por mes, etc. Pudiéndose observar : un determinado proceso en diferentes grupos o equipos deportivos o atleta.

En dependencia del lugar de observación y del grado de estudio del objeto, la observación sistemática puede ser de campo (natural) o de laboratorio, tener diferente grado de control y de participación del observador.

El área de empleo de la observación sistemática se extiende a la exploratoria y a la experimental.

La observación casual pertenece a la observación no estructurada o no planeada con antelación a un fenómeno, actividad o situación social. Se recurre a ella durante la etapa exploratoria para iniciar o reorganizar la investigación, también se utiliza durante la etapa de definición del problema a investigar.

Habitualmente en la etapa inicial del trabajo en las investigaciones exploratorias se emplea la observación de campo no estructurada, la que puede tener distintos grados de incorporación, y regularidad (de casual y sistemático)

En la etapa de recopilación de material empírico concreto, en la investigación descriptiva se emplea la observación sistemática estructurada, cuya incorporación puede ser diferente.

En las investigaciones experimentales se utilizan las observaciones sistemáticas estructurada, la incorporación depende de la especificidad del objeto y de las condiciones de observación.

Aquí, mucho más frecuente que en otros casos, la observación puede ser de laboratorio.

Si la observación se emplea para controlar los datos obtenidos por otros métodos debe ser de máxima medida estructurada, realizarse de forma sistemática y en aquellas condiciones en que se reunió la información a controlar.

Resumiendo este aspecto podríamos decir que, los tipos de observación señalados no se encuentran en forma pura en las investigaciones pedagógicas y sociológicas concretas. Esta tipología es estrictamente convencional y refleja sólo las características más importantes de la observación para la recopilación de la información primaria las que no existen independientes unas de las otras. El investigador define cuales de estas características serán las más importantes en su investigación partiendo de la especificidad de esta, de su guía, condiciones de recopilación de la información, objeto de la investigación y grado del conocimiento del mismo, tiempo disponible, recursos, etc.

3. Medios de observación .

Un requisito indispensable que se debe cumplir en el método de observación es la utilización de medios especiales que posibiliten el registro de los datos o hechos

observados, donde se destacan especialmente las guías o protocolo de observación en los cuales se reúnen las características del métodos; la fotografía, grabación de sonidos cinematografía son igualmente medios auxiliares o complementarios ya que ninguno de ellos pueden sustituir al observador y solo constituye recursos que aumentan su capacidad de observación

La guía o protocolo de observación se diferencian del resto de los medios por presentar mayores exigencias a los medios por presentar mayores exigencias a los conocimientos y habilidades del investigador. La guía garantiza la uniformidad del procedimiento de coleccionar los datos para todos los sujetos o situaciones observadas, con el objetivo de que puedan ser comparados.

¿Qué es la guía de observación? *Es un protocolo de registro que describe, en forma lógica los elementos de información observables y necesarias a la prueba de hipótesis, los cuales pueden describirse grafica o gramaticalmente.*

De aquí se deduce que cuando elaboramos la guía, estamos en presencia del momento de la instrumentación de investigación, en la que se garantiza el vínculo necesario entre las indicadores y las variables que se estudia, la relación del instrumento y el objeto de investigación, o sea, la búsqueda de definiciones operacionales que expresen la correspondencia de los resultados de la observación con las características reales del objeto observado.

Para ello se procederá a la elaboración de un plan en el cual se precisan estos aspectos.(cuadro 1)

- Objeto de la observación.
- Objetivo de la observación.
- Tiempo total y frecuencia de las observaciones.
- Cantidad de observadores.
- Tipo o tipos de observación que se utilizan.
- Aspecto o aspectos que se han de observar en el objeto de investigación
- Definición de los aspectos que han de observarse y los indicadores

cuantitativos para la valoración de los distintos aspectos.

El registro de la observación. La forma que adopte el registro de observación estará en correspondencia con la naturaleza del fenómeno que se observa. Unas veces se presenta en forma de registro cerrado en el que el observados solamente marca en le indicador que corresponde la manifestación observada (registro por frecuencia). Otras veces el registro adquiere la forma de una copia fotográfica de la realidad expresada con palabras, gráficos, esquemas, números (registro por valoración).

Paralelamente se trabajará sobre los formas de registro de las unidades lo cual constituye la codificación cuyo objetivo es posibilitar registrar los datos sin que se pierda la información al realizar los observaciones. Es importante señalar la estrecha reilación que debe existir entre unidades de observación y su registro; ya que en la actividad físico deportiva el número de indicadores para registrar depende de la cantidad total y de la frecuencia de las diferentes acciones que realizan los participantes atendiendo incluso al nivel deportivo, nivel deportivo, nivel de escolaridad, etc. Ejemplo: en las clases de Educación Física para el primer ciclo de la enseñanza primaria la utilización de habilidades genéricas (correr, saltar, lanzar, trepar) es mayor y más frecuente que los específicos o deportivos, en tal caso la elaboración de la guía debe disponer (si el objeto

de estudio es la clase de Gimnasia Básica y Juegos) de una mayor cantidad de indicadores que definan estas habilidades motrices deportivas, o sea, los más complejos.

Por ello es conveniente prever asimismo las formas de registro para lo cual en primer término debemos valorar la posibilidad de establecer unidades codificadas.

Estas unidades codificadas son en la Cultura Física, la asignación de número a estas, así como los signos convencionales o columnas especiales que aparecen el protocolo una vez observado ese índice o categoría. Generalmente pueden utilizarse dos procedimientos: el registro por *frecuencia*, o el registro por *valoración*.

El registro por frecuencia se refiere a registrar el índice a través de marcos o signos cuando aparece a partir de lo cual puede obtenerse la suma total, o cantidad de veces que el índice apareció en las condiciones de observación. Este procedimiento es el más utilizado, puesto que los elementos de una situación pedagógica en su mayoría son de orden cualitativo y en pocos casos es posible la asignación de valores numéricos reales. (Cuadro 2).

El registro por valoración consiste en el registro de una escala de valores previamente establecidos a partir de la correspondencia entre la expresión del índice con determinado punto de escala. Así, el número de valores caracteriza simultáneamente tanto la frecuencia como el valor de las unidades sometidas a observación. (cuadro 3).

Este procedimiento es más informativo, pero está limitado su uso para aquellas unidades de información que por sus características admiten de valores o la calificación de lo observado a través de números.

Por lo tanto, la selección de cualquiera de las formas de registro debe basarse en las características de las unidades de observación y en el tipo de codificación.

Prueba de la guía elaborada (pilotaje). Para lograr el reordenamiento de los indicadores a observar, mejorar la reducción, cantidad de indicadores, así como su contenido, precisión de una u otra forma de registro es necesario realizar una prueba de la guía elaborada, que consistirá en disponer de una cantidad adecuada de observadores (previamente adiestrado) que realizaron observaciones de terreno, para contrarrestar un posible efecto de distorsión de los datos ajenos al instrumento elaborado. Para ello se pone a prueba la guía, distribuyendo las unidades de observación entre los observadores de forma proporcionada y en dependencia de la cantidad de estos.

En este caso, los observadores tendrán la posibilidad de analizar en detalle cada unidad, categoría e indicador de la guía elaborada para luego hacer la contrastación de los resultados con la literatura científica afín y asimismo discutirlo con otros especialistas.

La forma parte igualmente de estos procedimientos de prueba a otros medios de observación, en especial los dispositivos técnicos capaces de fijar de forma permanente unos u otros elementos del fenómeno que se estudia, posibilidades que aprovecha el observador para precisar por otras vías su instrumento, en especial la inclusión de algunos indicadores que hasta el momento no había concebido.

Para concluir este epígrafe analizaremos tres ejemplos que ilustran a modo de resumen los aspectos teóricos abordados.

Cuadro 1**GUÍA DE OBSERVACIÓN.**

Objeto de la observación: *Las habilidades pedagógicas-profesionales del profesor de Educación física..*

Objetivos de la observación: *Determinar el nivel de desarrollo de la habilidades pedagógicas_ profesionales en los profesores de Educación Física.*

Cantidad de observadores: 3

Tiempo total y frecuencia de las observaciones: *6 meses, con dos frecuencias semanales.*

Tipo de observación: *De campo, estructurada y participante.*

Escuela_____ **Ciclo**_____ **Profesor**_____ **Grado**_____
Hora_____

Aspectos a observar en la unidad de investigación: *Habilidades Organizativas;
Habilidades Constructivas;
Habilidades Comunicativas*

Cuadro 2**Registro de las observaciones por frecuencia Indicadores a observar:**

| Habilidades organizativas | Lo realiza durante la parte inicial de la clase | Lo realiza durante la parte principal de la clase | Lo realiza durante la parte final de la clase | No se observa en ninguna de las partes |
|--|--|--|--|---|
| Expone ordenadamente el contenido | /// | // | | |
| Mantiene el control de la situación docente | | // | // | |
| Prepara y utiliza adecuadamente medios de enseñanza | | //// | | |
| Utiliza adecuadamente diferentes formas y procedimientos organizativos | /// | ///// | | |
| Habilidades comunicativas | | | | |
| Trabajo con las particularidades individuales de los alumnos | | | | //// |
| Utilización correcta del lenguaje | //// | //// | /// | |
| Utilización de retroalimentación | | | | //// |
| Utiliza retroalimentación aprobativa | | | | /// |
| Consolida el contenido | | //// | | |
| Habilidades constructivas | | | | |
| Ordena adecuadamente los conocimientos | | /// | | |

Cuadro 3

Registro de las observaciones por valoración

| Habilidades organizativas | Lo realiza durante la parte inicial de la clase | Lo realiza durante la parte principal de la clase | Lo realiza durante la parte final de la clase | No se observa en ninguna de las partes |
|--|--|--|--|---|
| Expone ordenadamente el contenido | 4_3_2_5 | 5_5_4 | 2_3_3 | |
| Mantiene el control de la situación docente | 2_2_2 | 3_3 | 2 | |
| Prepara y utiliza adecuadamente medios de enseñanza | 5_5 | 5_5_5 | 5_5 | |
| Utiliza adecuadamente diferentes formas y procedimientos organizativos | | 5_5 | | |
| Habilidades comunicativas | | | | |
| Trabajo con las particularidades individuales de los alumnos | | | | 2_2 |
| Utilización correcta del lenguaje | 4_4 | 4_4 | 4_4 | |
| Utilización de retroalimentación | | | | 2_2_2 |
| Utiliza retroalimentación aprobativa | | 2_2 | | |
| Consolida el contenido | 4_4_4 | | 3_3 | |
| Habilidades constructivas | | | | |
| Ordena adecuadamente los conocimientos | | 5_5_5 | | |

Como se puede observar ante un mismo ejemplo, relacionado con la Educación Física, donde la forma de control puede ser cualitativa o cuantitativa, hemos procedido a registrar las observaciones de las dos formas analizadas en este capítulo.

Medios auxiliares de la observación.

Uno de los medios auxiliares más utilizados en la actualidad dentro de las investigaciones aplicada a la Educación Física, el Deporte y la Cultura Física Terapéutica, resulta ser **la cinematografía**, en especial en aquellas investigaciones que se realizan sobre el estudio del movimiento humano, lo cual le permite al observador analizar en detalles las peculiaridades técnicas de un tipo específico de técnica, o habilidad como es el caso del Sistema de Análisis del Movimiento (SAM), que a través de éste, partiendo de la filmación del movimiento a pacientes con trastornos en la locomoción, atletas durante la ejecución de competencias, etc, se pueden analizar dichos movimientos en cuanto a: trayectoria, variaciones de los ángulos de las articulaciones, indicadores de velocidad, peculiaridades de la ejecución técnica del movimiento en cada sujeto observado, etc, lo cual permitirá la posterior corrección de los mismos mediante el análisis de los especialistas.

La fotografía, resulta ser otro medio, pero de menores posibilidades en su uso que la cinematografía, no obstante esta nos brinda información complementaria durante las observaciones. De ella pueden obtenerse los llamados contornogramas de la figura del atleta o atletas estudiados y realizar a partir de aquí las observaciones.

La grabación de sonido son utilizadas mayormente en las observaciones de laboratorio, con el objetivo de plasmar, no solo las imágenes que observa sino también las opiniones del observado y las características de su comunicación entre los sujetos con los que se relaciona, igualmente puede utilizarse en las observaciones de campo.

Estos medios en la mayoría de los casos no están al alcance del observador por lo costosos que resultan; pero ello no implica que de poseerlo el centro al cual pertenece o para el cual investiga el observador u observadores, estos, previa coordinación con el departamento de medios y su especialista, puedan ser empleados.

4. Organización de la observación

Existen diversos elementos de orden organizativo que el investigador debe cumplir para asegurar que los resultados obtenidos sean reales y necesarios a la relación que trata de probar y no casuales.

Cuando hablamos de elementos organizativos lo hacemos considerando esencialmente la interrelación de esos elementos en la planificación y diseño de las observaciones, de hecho cada elemento es de por sí una norma metodológica.

Pasos en la organización de la observación.

1_ Organización preliminar.

- Determinar el objeto que se pretende observar.
- Selección de medios
- Elaboración del proyecto de guía de observación, incluyendo el tipo de registro.
- Entrenar al personal auxiliar o grupo de observadores.
- Localizar los sectores, centros deportivos, escuelas, áreas terapéuticas objetos de la observación.
- Establecer los tipos de observación.

La determinación del *objeto de observación* es el eslabón fundamental de la organización preliminar, ya que como vimos en las características, al definir objetivamente lo que queremos observar se impone un estudio preliminar de los indicadores que identifican el objeto de observación.

La selección de los medios le garantizará al observador asegurar la recogida de la información atendiendo a los indicadores que pretende registrar y para ello debe prever los medios auxiliares que utilizará, además del tipo de registro idóneo para dicha información.

El proyecto de guía ha sido ya suficientemente abordada en el epígrafe que le dedicamos a los medios de observación.

El entrenamiento al personal que tomará parte en las observaciones, se realiza a partir de la preparación teórica de los aspectos que constituyen el objeto de investigación, con independencia de la utilización de especialistas de la rama a investigar. Esta preparación debe basarse en la familiarización de los observadores con los indicadores que aparecerán en la guía, formas de registrarlos y el tipo de observación escogida.

La localización de los sectores, organismos, escuelas, centros de entrenamientos, se debe efectuar en coordinación con los directivos de los mismos, realizando consultas sobre la factibilidad de los resultados de dicha investigación, así como las características de los sujetos, la programación del centro, horarios de recesos, etc. Lo cual no debe alterar el ritmo normal de dichas actividades. Luego de valorar la posibilidad de escoger atendiendo a las condiciones reales de los sujetos y las instituciones, se deberá informar de esta selección al personal que tiene responsabilidades sobre la colaboración científica entre la institución que representan y la de los investigadores.

Los tipos de investigación que se seleccionen deben garantizar el estudio de los sujetos en condiciones naturales, lo cual no exime la utilización de *tipos intermedios* contribuyan a la prueba de hipótesis.

2- Observación preliminar.

Este aspecto no tiene la intención de reiterar lo ya abordado en epígrafes anteriores (véase prueba de la guía) solo pretendemos recordar que este aspecto organizativo consiste en probar todos los medios de la observación en condiciones similares a las que se realizará la investigación, los métodos estadísticos para el procesamiento, el personal auxiliar, o sea, poner a prueba toda la logística a utilizar y realizar las posibles correcciones, tanto de los medios, personal, condiciones, etc.

3_ Ejecución de las observaciones.

Una vez cumplida las dos tareas anteriores, el investigador está en disposición de realizar sus observaciones, y comienza a recopilar la información. Esta etapa quedará exenta de dificultades en que se cumpla de forma óptima el paso anterior, el cual adquiere dentro de las investigaciones científicas un requisito indispensable.

3_ El procesamiento.

Este paso consiste en garantizar el procesamiento ulterior por parte del investigador con la ayuda o asesoramiento de los especialistas en análisis de datos.

Esta operación se facilita si el protocolo o guía de observación elaborado contiene unidades de observación adecuadamente clasificadas (ver formas de registro). En general, los métodos matemáticos que utiliza el procesamiento de guías son las pruebas no paramétricas especial, para determinar la coincidencia de las valoraciones dadas por diferentes observadores, en este caso *el hallazgo de una alta coincidencia de los datos obtenidos puede traducirse como resultados objetivos.*

Preguntas de autocontrol

1. ¿En qué consiste el método de observación?
2. ¿Cuáles son las características del método observación?
3. ¿Cuáles son los medios que pueden ser utilizados en la observación?
4. ¿Qué es una guía de observación?
5. ¿Es posible la subjetividad en el análisis y la valoración de los datos recogidos través de la observación?
6. ¿Puede la observación ser utilizada para contrastar sus resultados con los obtenidos por otros métodos? ¿Por qué?
- 7.

Capítulo 12

LA MEDICIÓN: ALGUNAS EXPRESIONES IMPORTANTES DEL MÉTODO EN LA CULTURA FÍSICA.

MSc. Margarita Arroyo Mendoza

Introducción

Dentro de los métodos empíricos de investigación hemos estudiado la observación, analizado en que consiste y detallado algunos procedimientos que permiten hacerla válida y confiable.

Hay un término que se evoca inmediatamente al pronunciar la palabra medición: el número. No se concibe medición sin números.

Sin embargo, en la observación o la encuesta o la entrevista se pueden llegar a expresar los resultados con números. Así decimos que en una encuesta, (o entrevista) el 99% del grupo A dice que le gusta el ejercicio físico, mientras que solo el 30% del grupo B confiesa tal predilección. Entonces, en el grupo A el gusto por la actividad física es mucho mayor que en el B lo cual indicamos con números. ¿Cuál es la diferencia con el método que se denomina medición?.

La cuestión radica en que aunque en la expresión de los resultados de una observación, encuesta o entrevista no se mide, simplemente se hace un conteo, esto permite comparar los grupos numéricamente.

Sin embargo, observe que en el grupo A hay a quien no le gusta y en el B a quien si le gusta. Observe que si vamos a comparar dos individuos dentro del grupo solo conoceremos su respuesta, pero no sabemos en que medida les gusta igualmente el ejercicio, o les disgusta igualmente, o cuánto le gusta a uno mas que al otro. Por ello el conteo no puede darnos una idea del gusto por el ejercicio, pues no sabemos cuál es el aporte de cada individuo.

Precisamente mediante la medición este problema puede ser resuelto. En la observación, la encuesta o la entrevista Ud. atribuye números, pero no mide.

Sin embargo, el medir no es un asunto fácil. Es imprescindible saber como y cuando es posible realizar una medición y que valor tiene cada medición que se realiza, para que los valores que se obtengan producto de este proceso, tengan significación y se puedan interpretar. En otras palabras, para que la medición tenga realmente una mayor precisión que la observación es necesario conocer exactamente su significado.

No obstante, como veremos, la medición no es posible sin el acto de observación. Cuando medimos la estatura de un atleta, la comparación del atleta con la cinta métrica se realiza mediante la percepción visual dirigida a determinar en que punto de la cinta está el punto mas alto del atleta.

Para analizar detenidamente todas estas cuestiones, vamos a comenzar la exposición de una conceptualización de la medición. A partir de estos conceptos estudiaremos entonces como se han logrado operaciones de medición para atribuir valores numéricos a algunas cualidades en la investigación social y en la cultura física en particular.

1. Concepto de medición

Medir es atribuir valores numéricos a una propiedad dada de determinado objeto mediante una operación de comparación cuyo resultado se determina mediante la utilización de canales sensoriales.

Esta definición debe ser analizada cuidadosamente para permitirnos establecer los aspectos necesarios y suficientes que caracterizan la atribución de valores numéricos llamada medición.

Es necesario determinar la propiedad que se desea medir: la fuerza, la resistencia, el esfuerzo (o su percepción), la actitud de un sujeto ante el ejercicio físico, etc.

Resulta también imprescindible establecer si la propiedad es cuantificable. Los conceptos individuales, esto es, aquellos que se refieren a individuos son no cuantificables. "Manolo" es un concepto no cuantificable. Tampoco son cuantificables los conceptos de clase. La clase de los atletas es no cuantificable, esto es, ante un individuo determinado podemos establecer si es o no atleta pero nada más. Tampoco son cuantificables las relaciones no comparativas como "estar en" o "ser entrenador de Y".

Obsérvese que a veces pueden ser atribuidos números a estos conceptos. Por ejemplo, en la lista de un equipo deportivo, al pasar asistencia podemos nombrar los individuos con números. También podemos nominar a los que sean atletas con uno (1) y a los que no lo son con cero (0). Y también pueden darse números a los que integran la clase de los ciudadanos cubanos como se hace en el registro de identidad. Pero todo esto es simplemente para nombrar a los individuos o componentes de una clase o existencia de una relación no comparativa. Esto aún no es medir.

Sí resultan cuantificables los conceptos relacionales comparativos y los cuantitativos. Los primeros son aquellos mediante los cuales pueden jerarquizarse los elementos de un conjunto. Por ejemplo "más" fuerte o "más" rápido nos permiten ordenar a un conjunto de practicantes de la actividad física. Juan es más fuerte que Pedro y es más fuerte que Sergio. Estos conceptos permiten la comparación. Los segundos son aquellos en que una variable numérica se puede asociar con una magnitud. Por ejemplo, la longitud puede ser asociada a una variable numérica. La longitud de un salto es de x unidades de longitud. La longitud es, entonces, un concepto cuantitativo.

Si el concepto (la propiedad) es cuantificable entonces podemos hallar una operación de comparación mediante la cual se determine un resultado. Este resultado será un número, quiere decir, un resultado numérico.

Esta operación empírica implica siempre una **comparación** y esta se establece mediante una **unidad de medida**.

Podemos determinar si Juan es más fuerte que Pedro **comparándolos** mediante sus resultados con un grupo ante una prueba de tracciones. También podemos determinar cuando un atleta ha saltado más, comparando sus saltos con la unidad de medida centímetro.

Observe que esta comparación necesita siempre de los canales sensoriales. Normalmente para determinar una altura o una longitud, utilizamos la visión. Esto significa que esta operación se realiza empíricamente. No es solo una operación conceptual, sin un acto práctico y sensorial.

Por último debemos referirnos a dos cuestiones de las cuales se debe tener aunque sea una noción.

En primer lugar la medición y el error, la equivocación, son inseparables: siempre

que medimos estamos introduciendo, quierase o no, el error. Esto se debe a que como el mundo material esta en constante movimiento, cada vez que realizamos una medición, el instrumento, el sujeto que realiza la medición y las cualidades que queremos medir tienen un estado diferente.

La única forma de disminuir estos errores y darles un valor conocido, es tomar largas secuencias de mediciones, lo cual permite compensar los diversos errores cometidos y acercarnos razonablemente a la realidad.

En segundo lugar, de acuerdo con el grado de complejidad de la propiedad que queremos medir, será posible o no realizar la medición directamente. Hay propiedades que solo son inferibles y en este caso la medición tendrá que ser realizada indirectamente, esto es, basándonos para ello en alguna propiedad que sabemos esta relacionada con la que queremos medir y que si puede ser medida directamente.

2. Escalas de medición

La utilización de los distintos medios que nos aporta la matemática para el tratamiento de las propiedades que se investigan, esta enteramente en dependencia del significado que puedan tener los números que resulten de la medición en cada caso concreto.

Los números que llevan en sus camisetas los jugadores de un equipo, la tan conocida medición de la inteligencia, la medida de la temperatura de un enfermo, la estatura de un individuo, son cosas parecidas en cierto sentido, y sin embargo, profundamente diferentes.

Son parecidas porque en todos los casos hay una asignación de valores numéricos: un jugador tiene el numero 6; Pedro tiene un CI de 80; nuestro vecino mide 1.90 m. Pero si se puede admitir fácilmente que un niño tiene el doble de la estatura de otro, a nadie se le ocurre decir que el jugador que ostenta el número 4 es el doble del jugador que porta el número. ¿Qué significa esto?. Simplemente que los números tienen siempre diferentes denotaciones cuando se aplican a cualidades diferentes. Su sentido, su significación, va a depender del proceso de medición que estemos utilizando, el cual a su vez, depende de las características medibles.

Cuando se asignan valores a los jugadores de un equipo, digamos 4 y 2, estos números no pueden dividirse ($4/2$) porque lo que están representando es el jugador, que no admite división real. Sin embargo, la estatura si admite realmente una división, por eso podemos decir que una persona mide la mitad de la otra. Con estos ejemplos queremos llevarles la idea de que los números podrán ser manejados aritméticamente siempre y cuando la realidad que se representa con ellos admita manejos similares.

Este problema ha llevado a plantear lo que se denomina escalas de medición, que están en dependencia del significado que podemos dar a los números que obtenemos de una medición y que representan el grado de precisión que ella alcanza.

2.1. Escala nominal

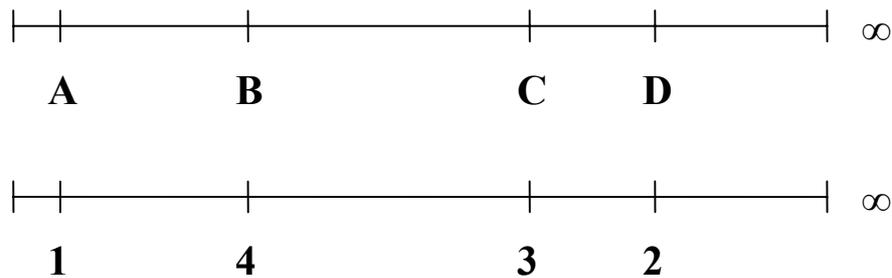
Una escala nominal es aquella que utiliza un símbolo para nombrar un objeto o representar a que clase pertenece. En este caso el número puede utilizarse como un símbolo. Por tanto, en este caso los números pueden ser intercambiados entre si y con otros símbolos.

Cuando se realiza un diagnóstico de hepatitis, cuando se utiliza el color de la chapa para dividir los autos en estatales y particulares, cuando se utiliza un número para designar a

un ciudadano o a un atleta en un equipo estamos utilizando una escala nominal.

En este caso realmente no puede hablarse de medición, y en este tipo de escala es muy limitado cualquier procesamiento estadístico pudiéndose utilizar solamente el conteo y el cálculo de la moda como estadística descriptiva.

Gráficamente puede representarse así:

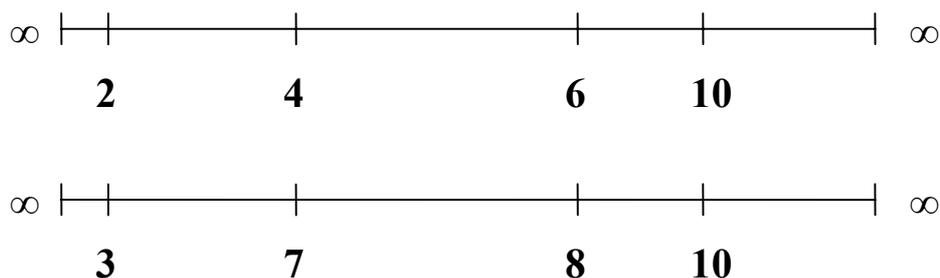


2.2. Escala ordinal

A veces la realidad nos permite disponer los números representando un orden de acuerdo con su magnitud. Si un alumno obtiene 4 puntos en un examen y otro suspende, incuestionablemente los conocimientos del primero son mejores. Existe, pues, un orden. Para expresar este orden pudiéramos decir que el primer alumno tiene 80 puntos y 40 el segundo, o bien, uno tienen 1 y el otro 3, con lo cual se conserva la relación de orden.

Observemos que si bien podemos decir que un alumno tiene más conocimientos que el otro, es absurdo concluir que el primero tiene el doble de conocimientos.

Expresado gráficamente sería:



Puede apreciarse en el gráfico como se conserva el orden numérico, pero las distancias entre un número y otro no son iguales y por tanto, no se expresa la misma distancia del 2 al 4 que del 4 al 6.

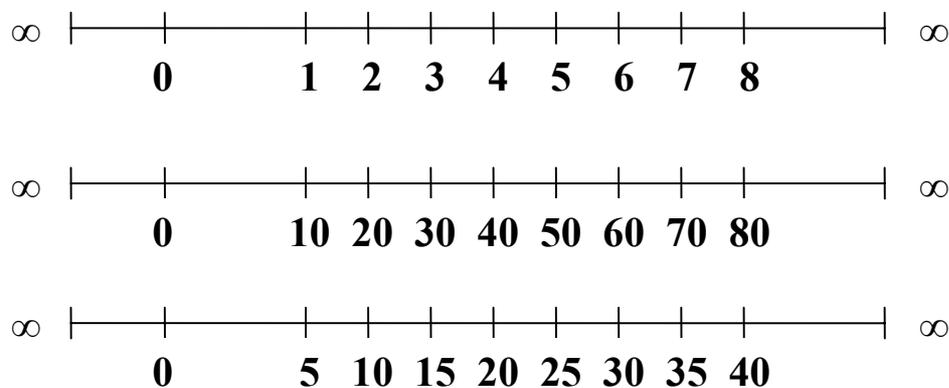
Por ello solamente podemos utilizar como estadística descriptiva la mediana.

2.3. Escala de intervalo

Cuando una escala es ordinal y además la distancia entre dos números consecutivos es la misma, comparada con la que existe entre otros dos números consecutivos cualesquiera, tenemos una escala de intervalo.

Cuando medimos la temperatura en grados Celsius estamos utilizando una escala de intervalos. Si se pudiera obtener un procedimiento de medición de la asimilación del hábito motor tal, que el que obtuviese 80 puntos tuviera una diferencia real de asimilación con el que obtiene 60 puntos e igual a la que existe entre los que tienen 60 y 40, tendríamos una escala de intervalos para la medición de la asimilación del hábito. Sin embargo, este tipo de medición no ha podido ser lograda.

Representado gráficamente obtenemos:



Fíjense que la diferencia entre dos números cualesquiera, sea cual sea la serie de números que utilicemos, es equivalente.

Sin embargo, esta escala aun tiene una limitación: todavía no podemos decir que 4 es realmente el doble de 2, lo cual obedece a que no se conoce el cero real. Si existiese alguno esa arbitrario, convencional

Imaginemos que medimos la temperatura de tres cuerpos. El **A** 20 grados Celsius: el **B** 40 : el **C** 60. Podemos decir que **B** tiene una temperatura mayor que **A** en la misma medida que **C** la tiene mayor que **B**. Siempre es 20 la diferencia. Pero no podemos decir que **B** tiene el doble de la temperatura de **A** ya que el cero en la escala Celsius es convencional. No marca el cero de temperatura real, es decir la ausencia de energía térmica, sino el punto de congelación del agua.

En este tipo de escalas pueden ser utilizadas la media, la desviación estándar y la correlación.

2.4 Escala de proporciones

Si una escala tiene las propiedades de la escala de intervalos y además un punto cero

real, se denomina de proporciones (o relaciones).

Esta es la escala de medición más rigurosa y la que emplean comúnmente las ciencias de mayor desarrollo.

En el área de la Cultura Física en tanto se realizan mediciones que toman como base las ciencias de mayor desarrollo encontramos con frecuencia esta escala: fuerza, velocidad, etc relacionadas con la física.

Pero en tanto se utilizan mediciones de propiedades estudiadas por ciencias de menos desarrollo como la pedagogía y la psicología es más difícil encontrarla.

Esta escala permite decir que existen proporciones determinadas entre dos números cualesquiera, ya que tiene un punto cero real.

Gráficamente se representa:



Debido a su complejidad permite el uso de cualquier recurso estadístico.

3. Los tests pedagógicos

Los tests, las pruebas o los exámenes de diferentes cualidades, capacidades y funciones son ampliamente utilizados en nuestra área con diferentes propósitos.

Las prueba de eficiencia física, rendimiento motor, capacidades motoras, asimilación de la técnica y de la táctica, etc. se utilizan para evaluar la asimilación del contenido de las clases de Educación Física y en el control pedagógico del entrenamiento deportivo, con vistas a realizar evaluaciones objetivas del comportamiento de estas propiedades y también como instrumento de investigación científica.

Los tests nos permiten evaluar individuos de acuerdo con ciertas características y obtener, generalmente un resultado numérico.

Los tests son instrumentos de medición que tienen características muy particulares en su estructura y construcción.

Dada la utilidad de los tests en nuestra área, estimamos que es importante profundizar en su estructura y en sus principios de construcción. Conoceremos así un instrumento fundamental de medición pedagógica.

Para ello trataremos de ir haciendo la exposición en el orden en que deben acometerse las acciones para la construcción de la prueba, aunque, como al explicar las etapas del proceso de investigación, veremos que es casi imposible hacer una descripción totalmente lineal de los pasos necesarios.

En la medida de las posibilidades, utilizaremos la conceptualización empleada al explicar el proceso de medición, para resaltar el carácter de instrumento de medición de los tests.

Debemos tener en mente, que nuestro objetivo no consiste en convertirnos en especialistas de la construcción de tests, sino conocer la lógica de los procedimientos

utilizados para ello.

3.1. Concepto de test

Un test es una muestra de comportamiento a partir de la cual medimos, directa o indirectamente, alguna propiedad.

Obsérvese que cuando vamos a un laboratorio clínico nos extraen una gota de sangre a partir de la cual se juzga el nivel de nuestra hemoglobina por ejemplo. Lo que se esta suponiendo es que esa gota de sangre **representa** los cuatro o cinco litros de sangre que posee nuestro cuerpo.

Lo que ocurre en el test pedagógico es que la muestra obtenida, en lugar de ser de sangre u otro componente material, lo es de conducta; a partir de lo que el sujeto hace ante una tarea pedagógica concreta juzgamos respecto a sus características.

Un test está compuesto de una serie de elementos en número variable para obtener la muestra de conducta que se desea. Los tests de personalidad contienen decenas de preguntas: cada pregunta es un elemento del test. Los tests de habilidad manual están conformados por varias operaciones a realizar con las manos como, por ejemplo, introducir pequeñas bolitas por una ranura, colocar un objeto pequeño en cierto lugar utilizando unas pinzas, ponerle las tuercas a un cierto número de tornillitos, etc. Cada acción es un elemento del test. Un test para determinar fuerza puede estar conformado por tracciones en la barra fija, cuclillas y abdominales: cada ejercicio es un elemento del test.

Por otra parte pueden agruparse diferentes tests en una batería para medir en un corto periodo de tiempo varias cualidades. Generalmente cuando se miden las capacidades físicas se utiliza una batería de pruebas conformadas por uno o varios ejercicios para medir cada capacidad que nos interesa.

3.2 Principios de construcción de tests

3.2.1. Definición de la cualidad que se desea medir y selección teórica de los ejercicios

Según hemos visto, el primer paso en la construcción de un test, como en toda medición, es conceptualizar claramente lo que deseamos medir. Digamos que queremos hacer mediciones de fuerza. Es necesario definir que tipo de fuerza y si vamos a determinar ese tipo de fuerza en uno u otro plano muscular y en una u otra parte del cuerpo.

Cuando de acuerdo con los objetivos que perseguimos, tengamos conceptualmente definido lo que queremos medir, estaremos en condiciones de hacer una selección adecuada de los ejercicios que vamos a utilizar en nuestra prueba.

Se seleccionarán ejercicios que respondan a lo que hemos conceptualizado: si es fuerza rápida seleccionaremos un ejercicio; si nuestro interés son las piernas, a nadie se le ocurriría seleccionar ejercicios de brazos.

Pero, lo más importante es que debemos realizar un esfuerzo serio para fundamentar científicamente por que hemos seleccionado estos ejercicios. El análisis anatómico e incluso fisiológico y pedagógico nos dirá la última palabra respecto a si los ejercicios que estamos

seleccionando en esta primera etapa, corresponden a lo que queremos medir, al plano muscular que deseamos medir, al tipo de fuerza que queremos detectar entre otros.

Hacemos énfasis en este aspecto pues de ninguna manera es científico un tests en el cual sus ejercicios no se puedan fundamentar teóricamente como indicadores de lo que estamos interesados en medir.

No obstante, este análisis teórico (que es imprescindible) tiene ciertas limitaciones. Aunque la teoría nos permite conocer si un determinado ejercicio mide fuerza en los brazos y que tipo de fuerza; es posible que podamos encontrar mas de uno que cumpla estas características y no podamos determinar, solo sobre bases teóricas cual es mejor para nuestro trabajo. Esto solo es posible obteniendo hechos científicos en relación con todos estos ejercicios que nos permitan avalar la inclusión de uno u otro en nuestro test.

Esta es la razón por la cual, al comenzar a construir un test debemos, para cada uno de los aspectos que deseamos medir, incluir varios ejercicios, teniendo todos suficiente fundamentación teórica. Por ejemplo, si queremos medir resistencia a la velocidad, una carrera de 40, 50 , 60, 100 a 120 metros puede ser fundamentada, pero ¿cuál adoptaremos para nuestra prueba? .Esta selección solo es posible realizarla mediante la aplicación a diferentes sujetos de estas carreras para ver cual resulta mejor para nuestros propósitos.

3.2.2. Estandarización de los ejercicios

La estandarización se refiere al hecho de que un mismo ejercicio debe ser aplicado a cada sujeto de forma idéntica, evaluado de la misma manera y , si los ejercicios son diversos , aplicados en el mismo orden.

Por ejemplo, si como ejercicio de fuerza utilizamos tracciones en suspensión en una barra fija, debemos tratar que todos los que lo realicen, lo hagan en las mismas condiciones y de la misma manera. En este caso deberemos establecer si la cabeza pasará por delante o por detrás de la barra, hasta que altura se debe subir el cuerpo, a que distancia deben colocarse las manos, si va a tener o no apoyo, de que forma se produce el agarre, entre otros.

Si no se garantizan idénticas condiciones de ejecución para todos los sujetos que realizarán el ejercicio, después no podremos comparar unos con otros, pues habrán tenido que realizar diferente esfuerzo. Sabemos que en el ejercicio de tracción si las manos quedan separadas al ancho de los hombros, el esfuerzo es diferente que si se separan mucho más.

Al estandarizar los ejercicios, estamos estableciendo el instrumento de medida y todos protestarían si cada vez que medimos una mesa utilizamos una cinta métrica que, estando dividida en cien partes, tuviera distinta longitud. Así cincuenta divisiones en una medición serian diferentes a cincuenta divisiones en la segunda medición, y por tanto, no podríamos comparar.

Otro aspecto esencial de la estandarización consiste en definir como vamos a evaluar una prueba. La unidad de medición es convencional pudiendo ser: repeticiones, tiempo, kilogramos fuerza, número de errores cometidos, etc., pero la forma en que se evalúa cada sujeto debe ser idéntica. De este modo, si uno de los ejercicios consiste en la realización de planchas ¿evaluaremos una repetición que se haga con el cuerpo arqueado? o ¿solo la que se realice manteniendo el cuerpo recto? La tracción en la barra ¿la evaluaremos cuando el sujeto llegue a tocar con la frente, con la mandíbula inferior o con el pecho la barra?.

Dentro de la estandarización entra también el orden en que serán aplicados los ejercicios, ya que es fácil darse cuenta de que los ejercicios precedentes pueden afectar los

resultados del siguiente.

No está de más que aclaremos que si son varias las personas que van a aplicar una prueba, como casi siempre ocurre, todas ellas deben estar entrenadas y conocer ampliamente la estandarización del test, tanto en lo que se refiere a sus condiciones de aplicación, como a la evaluación y orden de cada ejercicio.

Es fácil constatar que todo el problema de la estandarización se resume en el control de determinadas variables ajenas que pueden afectar las cualidades de un test.

3.2.3. Aplicación de los ejercicios a una población o a una muestra de ella

Definido un conjunto de posibles ejercicios que pueden servir para medir lo que queremos, al menos de acuerdo con la teoría, es importante definir sobre qué población van a ser utilizados: la población de un país, la población de atletas, la población de una categoría de atletas, la población de una determinada edad, los aspirantes a ingreso a un centro de educación entre otras.

De acuerdo con nuestros objetivos y una vez definida con exactitud la población para la cual se van a establecer normas, es necesario tener presente que no siempre es posible obtenerlas utilizando el total de la población, sea [producto de su alto número, de la lejanía donde se pueden encontrar los sujetos etc, y por tanto en estos casos se debe realizar un muestreo.

Si es necesario realizar un muestreo, debemos garantizar dos condiciones esenciales:

1. Que la muestra sea seleccionada con criterio aleatorio, esto es, teniendo en cuenta las leyes del azar
2. Que el grupo muestral sea lo suficientemente numeroso para que represente realmente la misma población.

Definida la población y obtenida la muestra, si es necesario, aplicaremos sobre ella los ejercicios que hemos seleccionado para estudiar, de acuerdo con la estandarización establecida para cada uno.

Aquí puede surgir un escollo. En efecto, si para cada cualidad o aspecto que queremos medir hemos seleccionado varios ejercicios, esto puede provocar en los sujetos un grado de fatiga que impida su aplicación completa de una vez a las mismas personas.

Por ejemplo, si estamos interesados en determinar fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad y hemos seleccionado cinco ejercicios para cada uno, el total de ejercicios es de veinte, lo que tal vez sea demasiado para los sujetos.

La solución de este problema es el empleo de tests paralelos, obtenidos por el agrupamiento de ejercicios de número reducido, lo que permite una aplicación sucesiva. Podríamos seleccionar un ejercicio de cada cualidad medible para hacer un test y después seleccionar cinco de cada cualidad y hacer otro test y así sucesivamente: tendríamos entonces varios tests que podríamos aplicar, respetando un tiempo prudencial entre cada aplicación, y así obtener valores para todos los ejercicios que estamos estudiando, sin fatigar excesivamente a los sujetos.

3.2.4. Estudio de la validez del test

El concepto de validez se refiere a si un test mide lo que deseamos medir. Un test puede considerarse válido cuando hemos demostrado teórica y prácticamente que mide la

cualidad que queremos medir.

Algunos autores se refieren también no sólo a que el test mide los que queremos medir, sino también a que no mide otra cosa además.

Al plantear que la validez puede demostrarse por vía teórica y/o por vía práctica estamos, de hecho, estableciendo dos formas de la validez: teórica o de contenido y empírica.

Cuando se enfatizaba que los elementos de un test deben ser fundamentados teóricamente, ya se estaba insistiendo en la validez teórica. Para algunas cuestiones este género de validez es suficiente: por ejemplo, cuando se examina a un estudiante determinamos que preguntas son indicadores de los objetivos que debe haber vencido y con ello nos contentamos para examinarlo. En este caso apelamos solo a la validez teórica.

Como con frecuencia ocurre que los ejercicios que podemos fundamentar teóricamente para medir alguna cualidad son varios, necesitamos determinar con rigor por vía empírica -es decir, obteniendo ciertos datos de su aplicación- cual es mejor; cual mide con mas exactitud la propiedad que se quiere medir.

Cabe la pregunta ¿cual es el que proporciona una mejor información para nuestros propósitos?. Enfrentemos un ejemplo concreto. Una batería para la selección de estudiantes de nuestro Instituto puede tener, de acuerdo con las necesidades que presentan las asignaturas deportivas que se cursan los siguientes intereses: medir resistencia, velocidad, fuerza, flexibilidad, saltabilidad y habilidades técnicas.

De acuerdo con estos intereses es necesario seleccionar ejercicios para medir estas cualidades. Teóricamente pueden fundamentarse diversos ejercicios para medir estas características, pero ¿cuáles son más apropiados?. Dicho en otras palabras ¿qué datos necesitamos para determinar si la carrera de resistencia debe ser de 600 metros?. Si la fuerza debe medirse con tracciones y así sucesivamente. Nos estamos cuestionando la validez empírica de las pruebas utilizadas.

Existen varias formas para realizar el estudio de la validez, entre ellas, la validez convergente, la validez predictiva y la validez discriminativa. Esta última se refiere al problema de si el test **sólo** mide lo que se quiere medir.

Una prueba puede ser validada por su comparación, mediante el establecimiento de una correlación, con otra que **se sabe** que es válida. Esta es la llamada validez convergente, pues se busca la convergencia de una y otra.

Una prueba puede ser también validada aplicándola a grupos que **sabemos** que poseen una característica en grado diferente o uno de ellos no lo posee. Si la prueba es válida deberá arrojar resultados completamente distintos. Esta es la llamada validez discriminativa, pues buscamos saber si la prueba discrimina entre grupos que conocemos que poseen una propiedad en grado diverso.

La validación también puede ser lograda mediante el establecimiento de un criterio **objetivo, medible y externo** a la prueba para estudiar si ésta es capaz de predecir lo que ocurrirá. Es la denominada validez predictiva, muy útil para estudios en que se busca el establecimiento de un pronóstico mediante la aplicación de la prueba.

El proceso de aplicación de pruebas de ingreso físico-técnicas tiene el objetivo de seleccionar aquellos estudiantes que tengan mas posibilidades para cursar con éxito las asignaturas deportivas. ¿ Estamos seguros de que el que hace menos tiempo en una carrera de 600 metros es el que obtendrá mejores notas en las asignaturas que impliquen resistencia? o ¿ el que hace veinte tracciones es mejor que el estudiante que hace doce?. Simplemente no puede darse una respuesta previa, es necesario investigarlo seriamente.

En el estudio de la validez de un test, lo primero es seleccionar el criterio mediante el cual va a ser juzgada.

El criterio debe ser una forma de evaluar lo que queremos medir independientemente de los resultados del test. El criterio es una evaluación externa, que no tiene nada que ver con las calificaciones del test.

Si nuestro objetivo es seleccionar deportistas que sean buenos baloncestistas, podemos confeccionar una prueba para medir su desarrollo técnico-táctico; pero para tener seguridad de que este test es válido, debemos comparar las puntuaciones obtenidas en el test con un criterio, que no sean las puntuaciones y mediante el cual pueda determinarse la conducta técnico-táctica de estos deportistas, preferiblemente en el juego real.

Para ello pudiéramos utilizar las estadísticas individuales de estos atletas en competencia o bien utilizar observadores expertos que pudieran caracterizar la conducta técnico-táctica del jugador que nos interesa.

Si estamos tratando de seleccionar corredores de velocidad, también puede construirse un test para ellos. Como criterio externo al test, pudieran utilizarse los tiempos que estos atletas realizan en su especialidad durante una competencia. Este tiempo no son las puntuaciones de la prueba: este es un criterio externo que nos servirá para evaluar la validez.

Una vez establecido el criterio de validez pasaremos a correlacionar (en la acepción matemática del término) los valores del criterio con las puntuaciones obtenidas en los distintos ejercicios del test.

El coeficiente de correlación obtenido es un indicador de la validez del test. Nos expresa hasta que punto el test mide lo que queremos medir con él.

Si nuestro objetivo es seleccionar estudiantes con condiciones para obtener buenas calificaciones en las asignaturas práctico deportivas, el criterio según el cual debemos juzgar los resultados obtenidos en el test de selección, son las evaluaciones obtenidas en las asignaturas deportivas, o en algunas de ellas, o en un tema de una asignatura, por lo cual de los contenidos del test depende la elección de uno u otro criterio.

Luego deberemos buscar la correlación (en sentido matemático) que existe entre los distintos ejercicios y las notas obtenidas en la asignatura o en un tema de esta (de acuerdo con lo que se haya tomado como criterio). Esta correlación nos dará la medida de la validez de los diferentes ejercicios utilizados.

Mediante la correlación con un criterio, podremos determinar entre dos ejercicios de velocidad, por ejemplo, cual es el mejor para nuestros objetivos. El que correlacione más alto y significativamente con las evaluaciones obtenidas en la asignatura será el mejor.

Este criterio de predicción por medio de un test, de lo que ocurrirá con las evaluaciones de los sujetos en las asignaturas, es un ejemplo de lo que se denomina validez predictiva.

De igual modo, si por ejemplo, estamos trabajando en la construcción de pruebas de selección para un deporte en la EIDE, y nuestro objetivo es tener un conjunto de ejercicios que nos permita predecir una buena asimilación de la técnica y de la táctica deportiva, que ofrezca buenos resultados deportivos, debemos correlacionar los resultados de cada ejercicio con los resultados deportivos de los atletas que han realizado los ejercicios seleccionados, y determinar cuales son los ejercicios que correlacionan significativamente con los resultados deportivos y cuales correlacionan más alto, para tener una base empírica que nos permita decidir que ejercicio dejaremos finalmente en nuestro test.

Esto significa que las puntuaciones obtenidas en los ejercicios deben ser siempre

correlacionadas con un criterio externo a ellos (notas, resultados deportivos, u otro) que nos permita seleccionar, con fundamento empírico, un ejercicio como parte de un test.

Para realizar estas correlaciones, pueden utilizarse los procedimientos de correlación explicados en los cursos de Análisis de Datos, a través de la aplicación de pruebas de correlación estadística, que permiten determinar el grado de relación que presentan dos o más variables, atendiendo a las características del problema concreto que se esté estudiando.

Existen paquetes estadísticos como el SSPS, el Microsta, el Stats, entre otros, que facilitan el cálculo de los datos y su visualización gráfica a fin de que se puedan disponer para interpretar lo que representan en cada caso, y determinar el grado de validez que pueda tener el test que se está construyendo.

3.2.5. Estudio de la confiabilidad del test

La confiabilidad o fiabilidad de un test es una medida de la calibración del instrumento. Supongamos que un electricista posee un voltímetro pero no sabe si es confiable. No conoce si siempre que en una línea de tensión haya 250 voltios, el instrumento va a marcar 250 voltios. Esta es una situación que ocurre hasta con los instrumentos de medida mas elementales. Un instrumento para medir longitud puede variar en función de la temperatura ambiente y entonces las medidas hechas con el son diferentes a distintas temperaturas, y por tanto, no son confiables.

Para determinar si un voltímetro es confiable, puede probarse en una línea de tensión conocida. Si conectamos el voltímetro varias veces a esa línea y no marca siempre la tensión conocida, sabremos que no funciona bien.

Cuando construimos una prueba o test pedagógico, como instrumento de medida que es, se presenta la misma situación. ¿Que confianza podemos tener en un test que aplicándolo a grupos de sujetos que tienen las mismas características se obtienen en cada uno puntuaciones diferentes?. Se debe ello a que esos grupos difieren aunque pensamos que son iguales? o ¿se debe a que el instrumento no da medidas precisas?. Para no equivocarnos en las respuestas a estas preguntas es necesario determinar empíricamente si nuestro test esta bien calibrado; si es confiable.

Operativamente, la confiabilidad de un test esta dada por la consistencia de los valores numéricos que arroja cuando la propiedad que deseamos medir no ha cambiado.

Son varios los factores que pueden hacer que un test arroje resultados diferentes cuando la propiedad que deseamos medir pensamos que no ha cambiado: la magnitud real de la propiedad en diferentes grupos, tiempo transcurrido entre una aplicación y otra a los mismos sujetos, manejo de la prueba por parte del que la utiliza, carácter de la prueba.

Puede calcularse la confiabilidad de un test hallando las puntuaciones de una primera aplicación a un grupo, esperando un tiempo y volver a aplicarlo sobre el mismo grupo. Si las dos puntuaciones obtenidas correlacionan (en sentido matemático) alta y significativamente, sabremos que el test es confiable.

En este caso es imprescindible que el tiempo entre una aplicación y la siguiente sea tal que no permita un cambio real de las características del grupo. Si las características que queremos medir cambian realmente, se evidencia que las dos mediciones correlacionaran bajo, sin que sepamos si el instrumento es confiable. Por tanto, el tiempo que media ente la primera y la segunda aplicación debe ser cuidadosamente considerado. El tiempo es una

variable ajena.

Otra forma de calcular la confiabilidad de un test es aplicarlo a dos grupos que sabemos que son equivalentes en cuanto a la característica que intentamos medir. Este procedimiento tiene mayores fuentes de error que el anterior y más difíciles de controlar, pues ¿hasta que punto podemos confiar en que ambos grupos son equivalentes en la característica que queremos medir? Si el test es confiable y, efectivamente, los grupos son equivalentes en la característica que estamos midiendo, entonces las mediciones de ambos deben correlacionar alta y significativamente.

De un grupo a otro la propiedad a medir puede cambiar aunque creamos que es igual. Cuando es realmente diferente, entonces es correcto que la prueba brinde resultados diferentes. Por eso, se prefiere al realizar el cálculo de la confiabilidad utilizar el mismo grupo.

Cuando se utiliza el mismo grupo, el tiempo que media entre una prueba y otra tiene que tener una magnitud que no permita que la propiedad cambie. Por ejemplo, si se está entrenando fuerza, y queremos medir la confiabilidad de una prueba que mida esta cualidad, el tiempo que media entre una aplicación y otra del test puede ser de una semana, pero no de 6 meses. Con una semana de diferencia si el test es confiable, debe arrojar valores iguales. Si median 6 meses entonces es lógico que los valores sean diferentes pues la fuerza cambia con el entrenamiento, lo cual nos deja sin una medida de la confiabilidad de la prueba.

Si tomamos un mismo grupo y hacemos las dos mediciones consecutivas distanciadas por un tiempo en el cual la propiedad a medir no debe variar, resulta necesario cuestionar la influencia del aplicador en los resultados de la prueba. Generalmente el problema está dado por una estandarización insuficiente o la violación de las condiciones que ésta establece. Solo en caso de aspectos psicológicos muy influibles por la sugestión, no pueden encontrarse condiciones de estandarización que permitan la existencia de confiabilidad cuando el investigador cambia. En este tipo de propiedades las características del investigador que influyen la prueba son tan sutiles que no pueden ser evitadas ni por la estandarización más rigurosa. En estos casos resulta imprescindible la utilización de varios aplicadores para poder realizar un juicio justo de la propiedad que se desea medir.

Tanto en el caso del mismo como de diferentes grupos, los problemas pueden estar dados por su tamaño reducido que induce al error.

En caso de que se repita la prueba al mismo grupo, sin que medie un tiempo que permita el cambio de la propiedad a medir y se han reajustado adecuadamente las condiciones de estandarización, entonces es la prueba misma la que debe ser modificada pues es imposible que sea confiable.

Calculados los coeficientes de correlación que representan la validez y la confiabilidad de un test, puede asaltarnos la duda de si un determinado valor de correlación es o no aceptable, si determina una prueba válida y confiable, o por el contrario, la prueba no es válida ni confiable.

Un coeficiente de correlación entre 0.90 y 0.99 indica excelente confiabilidad o validez. Generalmente todo test debe aspirar a este nivel de correlación en sus medidas de confiabilidad y validez. Esto es importante sobre todo cuando del test puede depender, al menos en parte, el futuro inmediato de un ser humano.

Un coeficiente de correlación entre 0.80 y 0.89 indica una buena correlación, sobre todo si está por encima de 0.85. Estos valores aun pueden ser considerados aceptables medidas de confiabilidad y validez. De hecho son los que aparecen más

frecuentemente.

Un coeficiente de correlación entre 0.70 y 0.79 indica una validez y confiabilidad regulares. En general, cuando el test sirve para trabajos de carácter exploratorio, control de variables, etc. este nivel de correlación puede ser utilizado. Pero tal nivel no debe ser utilizado cuando se trabaja en la selección de personal o se tomen, sobre la base del test decisiones importantes para una persona.

Un coeficiente de correlación entre 0.60 y 0.69 indica una mala validez o confiabilidad y el test debe ser reestructurado completamente pues, de acuerdo con estos valores, simplemente es un instrumento inoperante.

3.2.6. Selección práctica de los ejercicios que componen el test

Como ya discutimos en epígrafes precedentes una misma cualidad se puede medir por varios ejercicios, los cuales pueden ser fundamentados teóricamente. El problema que se nos presenta ahora es seleccionar entre esos ejercicios y sobre la base de los datos obtenidos, cual de ellos vamos a dejar definitivamente como integrante del test.

El primer aspecto a considerar en este problema, es si la distribución de puntuaciones de los sujetos que hacen el ejercicio se acerca a la curva normal. Para que un ejercicio pueda ser incluido en un test y sus normas sean correctas, no puede ocurrir que el ejercicio sea muy fácil ni muy difícil para la población: por tanto, las puntuaciones deben distribuirse adecuadamente. Si un ejercicio no cumple estas características, debe ser inmediatamente eliminado.

Un segundo aspecto que debemos considerar en la selección de los ejercicios basada en datos objetivos, son los valores de dos parámetros que hemos analizado anteriormente: la validez y la confiabilidad.

Para seleccionar entre estos ejercicios es necesario asegurar:

- a. Que la validez y la confiabilidad estén dentro de rangos aceptables y sean lo mayor posible.
- b. Obtenidos estos requisitos, seleccionar aquel de menor desviación estándar.

Este proceso debe ser realizado con cada uno de los ejercicios estudiados para, sobre la base de este análisis, determinar los ejercicios que compondrán finalmente nuestro test.

3.2.7. Establecimiento de normas

Después de haber seleccionado los ejercicios sobre bases teóricas sólidas, de haber estandarizado su aplicación y evaluación, calculado su validez y confiabilidad, se nos presenta un nuevo problema para solucionar.

Efectivamente, si hemos elaborado una prueba para medir fuerza: ¿cómo juzgar sobre la base de las puntuaciones obtenidas en un test por un sujeto, el estado de esta cualidad? ¿Cómo esta Juan en la cualidad fuerza, si hizo 20 planchas?

Estas preguntas tienen respuesta solo mediante el establecimiento de lo que llamamos las normas del test.

Las normas representan, en los test pedagógicos, el equivalente a la unidad de medida. La diferencia estriba en que la norma es un valor de comparación obtenido mediante procedimientos estadísticos.

Es este el valor con que comparamos un sujeto cualquiera para saber como se

encuentra en la característica medida.

En el establecimiento de normas, generalmente se parte de la suposición de que lo que intentamos medir se distribuye en la población siguiendo la curva de distribución normal. Aunque esto no es siempre así, lo más frecuente es que ocurra de este modo, por lo que no nos detendremos en los procedimientos para demostrar si en una población la característica que se va a medir cumple este requisito. Generalmente, repetimos, se parte de este supuesto y la práctica ha confirmado su utilidad, aunque es conveniente tener clara conciencia de que es una suposición.

Si para tratar de solucionar este problema asignamos arbitrariamente a cada puntuación o rangos de puntuaciones en cada ejercicio, valores numéricos para llevarlos todos a una escala, digamos de 10 puntos, simplemente no tendremos control ninguno de lo que estamos haciendo, es decir, el tres que damos a un ejercicio no es necesariamente el mismo valor que el tres que damos a otro ejercicio.

Recalamos esto porque la tentación de simplificar el procedimiento es grande, sobre todo si no se conocen bien los principios de construcción de tests y por ello debemos comprender que para poder realizar con sentido la normalización de un test, para poder comparar el valor de un ejercicio con otro, es necesario emplear un procedimiento similar al descrito, que tome en cuenta las leyes estadísticas.

Las normas pueden ser establecidas por edades, sexos, por nivel deportivo, grado escolar o cualquier otra categoría, pero es aconsejable someter todos los ejercicios que componen un test a los procedimientos que permiten lograr una equivalencia de escala, similar al descrito.

3.3 Algunas cuestiones generales sobre la utilización de los tests

Hemos tratado sintéticamente los principios fundamentales de la construcción de un test, ateniéndonos más a la lógica implícita en el procedimiento y su relación con el método de la medición.

Como se ha podido apreciar, la construcción de un instrumento de este tipo, es un trabajo bastante voluminoso y, ante todo, de mucha meticulosidad. Sin embargo, pensamos que el hecho de contar con un instrumento preciso de medición compensa bastante la laboriosidad de la construcción de la prueba.

Actualmente, en este campo y en especial dentro del desarrollo de este instrumental en la pedagogía existe una fuerte tendencia a considerar estos instrumentos no solo en su valor cuantitativo, como instrumento de medición, sino como una verdadera situación experimental en la cual los índices, datos o hechos cualitativos que se producen durante su aplicación, deben tenerse en cuenta.

En el propio proceso de aplicación del test, además de los valores numéricos obtenidos, pueden recogerse datos de incalculable valor pedagógico. La motivación ante el test y ante los diferentes elementos que lo componen, la comprensión de la tarea para ejecutarla de forma lenta o rápida, la dificultad anormal en algunos de sus elementos que pueden ser indicios de patología ósea o muscular, la hiperactividad ante la prueba, la expresión de rasgos volitivos o sentimientos de frustración y otros muchos aspectos, pueden ser extremadamente importantes cuando necesitamos valorar una persona y no solo conocer su rendimiento físico, técnico o de otra índole.

De esta forma el test aparece no sólo como instrumento de medición, o si no como

una situación que permite revelar importantes peculiaridades físicas, psicológicas y sociales y que, en determinadas ocasiones, pueden ser más importantes que los aspectos cuantitativos de la prueba.

Quizás debido a las dificultades en la construcción de un test, muchos investigadores y educadores tienden a depositar una confianza ilimitada en su instrumento. De esta forma ocurre que algunos pretenden realizar selecciones, sobre la base de los resultados de un test, con vistas a ingresar en un centro de estudios o en un equipo deportivo.

Como se ha señalado, un test es válido en función de un criterio convencional. Aunque este criterio pueda ser importante, es realmente improbable que ante la complejidad tan grande de la vida, pueda alguien basarse en un solo elemento para decidir no importa que cosa. Si esta decisión puede implicar daño, a veces irreparable a un ser humano, entonces, con más razón, no puede decidirse de manera simplista.

En cualquier tipo de acción e incluso en la investigación científica (como hemos analizado al tratar las definiciones trabajo), debemos tener diversos instrumentos de evaluación. Para muchos de los problemas que intentamos resolver los educadores, incluso las valoraciones sociales, políticas, médicas y psicológicas, son imprescindibles.

Otro peligro que se esconde en la utilización de los tests es su utilización con normas correspondientes a otras poblaciones que no son las estudiadas, incluso a otros países. Hace algún tiempo presenciábamos la exposición de un trabajo de curso donde el estudiante quería determinar si el trabajo que realizaban los entrenadores en su deporte era eficaz o no. Para ello empleaba mediciones mediante un test pedagógico. Cuando se profundizó en la metodología del trabajo llegamos a conocer que el test propuesto había sido normalizado en España y se habían ajustado arbitrariamente las normas de la prueba por considerar, sin base, que unas eran altas y otras demasiado bajas. Evidentemente la utilización de la norma española ni el ajuste arbitrario pueden llevar a conclusiones correctas.

Uno de los problemas más grandes que confrontan los tests es que no siempre se posibilita predecir el desarrollo de un sujeto basándose en las puntuaciones obtenidas por él. Pese al uso de la validez predictiva, el desarrollo es un producto de fuerzas externas e internas en interrelación dialéctica, de las cuales no puede juzgarse siempre con éxito mediante la aplicación de tests que pretenden reflejar lo que ocurre con el sujeto en el momento de aplicación de la prueba. No obstante, se han dado algunos pasos en este sentido, pero estimamos conveniente dejar en sus mentes esta inquietud.

Con todo, quizás el peor de los errores en la utilización del test está en la invención de una prueba sin seguir los principios metodológicos que hemos explicado en este capítulo. La utilización de pruebas sin base teórica, al estilo neopositivista, sin validez, sin cálculo de confiabilidad y sin normas adecuadamente establecidas, crea aun así, la ilusión de poseer un instrumento preciso y eficaz cuando lo que tenemos en las manos es un artefacto chapucero que no puede, de ninguna forma, arrojar una medición precisa, eficiente y útil.

Preguntas de autocontrol

1. ¿Qué entiende por medición?
2. ¿Qué es una escala de medición?
3. ¿Cuáles son las escalas de medición que Ud. conoce?

4. ¿ Explique las características de cada escala de medición.
5. Exponga ejemplos relacionados con la Cultura Física y el Deporte donde los resultados de las mediciones aparezcan expresados en la escala:
 - -Nominal
 - -Ordinal
 - -Intervalos
 - Proporciones
6. Explique brevemente cuáles son los principios que hay que tener en cuenta cuando se va a elaborar un test.
7. ¿Cuáles son los errores más comunes en la utilización de un test.?

Capítulo 13

EL EXPERIMENTO

MSc. Margarita Arroyo Mendoza

Introducción

En los capítulos anteriores se estudiaron métodos como la observación y la medición que se aplican principalmente para obtener hechos que permiten describir de manera cualitativa o cuantitativa el comportamiento de los sujetos, objetos o procesos estudiados. Mediante estos métodos se puede establecer con una cierta probabilidad la relación existente entre las variables relevantes seleccionadas.

Sin embargo, la ciencia en su desarrollo necesita contrastar las teorías existentes para precisarlas o modificarlas o para el surgimiento de nuevas teorías nuevas que den explicación a los hechos o datos encontrados. Para ello hay que hallar las causas que determinan los cambios y con ello la posibilidad de predecir nuevos hechos.

Luego, hay que estudiar el método que posibilita al investigador ir más allá de la descripción de un hecho y establecer verdaderas relaciones causales que permitan validar las teorías existentes y ampliar el marco conceptual del cual se parte. Esto sólo es posible mediante el empleo del método experimental.

1. Caracterización general del método experimental

En muchas ocasiones el conocimiento teórico del problema lleva al investigador a formular hipótesis cuya contrastación permita determinar la verdadera relación causal existente entre las variables relevantes de su estudio.

No sólo se precisa la descripción de un hecho o fenómeno sino la causa de su manifestación.

Pero para determinar una causa, primero hay que aislar su manifestación, y determinar su incidencia. En términos operativos se precisa aislar la variable independiente y analizar su influencia sobre la variable dependiente. Para lograrlo, es necesaria la acción directa del investigador sobre el objeto o proceso sometido a estudio. Es decir, deberá manipular la variable independiente provocando su modificación, ya sea introduciéndola en el proceso o cambiando sus valores para determinar si ello conlleva a un cambio o modificación de la variable dependiente.

Mediante la acción directa del investigador en el proceso, deberá poder determinar del conjunto de variables que interactúan sobre el objeto o proceso, aquellas que son la causa, es decir, aquellas que provocan el efecto observado.

Como es lógico pensar, para garantizar que la acción ejercida por el investigador en la variable independiente es la que ocasiona los cambios en la variable dependiente, se deberá tener un estricto control de las variables ajenas, de manera que éstas no puedan interactuar y ocasionar cambios que no son los realmente producidos por la variable independiente.

Por otra parte, para poder manipular la variable independiente el investigador tiene que participar directamente en el proceso que estudia, creando situaciones especiales o manteniendo las condiciones naturales y repitiendo de forma planificada la acción que quiere

estudiar para luego analizar si se producen cambios en la variable dependiente.

El método experimental es una actividad cuyos fines cognoscitivos están dirigidos a descubrir leyes objetivas que inciden en el objeto de experimentación y cuya ejecución lleva implícito:

1. Actuar reiteradamente, de forma planificada, mediante la manipulación de la variable independiente o experimental para determinar si hubo influencia o no en la variable dependiente.
2. Aislar este proceso de la acción de las variables ajenas ejerciendo un control que permita el análisis del fenómeno de forma pura.

Veamos como se ilustran estos aspectos a través de un ejemplo concreto.

Un entrenador de polo acuático se cuestiona la forma de mejorar el rendimiento de sus atletas en un ciclo de entrenamiento. Para ello realiza una intensa búsqueda bibliográfica y encuentra que fisiológicamente esta fundamentando un aumento de la capacidad de trabajo cuando se realizan esfuerzos sistemáticos en condiciones anaeróbicas, ya que los sujetos en cada inspiración deben extraer mas oxígeno por unidad de volumen respirado.

Partiendo de estos conocimientos decide comprobar si aplicando este principio durante la etapa de preparación general alcanza a desarrollar una mayor capacidad de trabajo en sus atletas.

Para llevarlo a la práctica el deberá aislar la variable independiente (la carga en condiciones de hipoxia) y planificará el entrenamiento aumentando los ejercicios anaeróbicos y comprobará si al final de la etapa hubo o no incremento de la (capacidad de trabajo de sus atletas) en este caso la variable dependiente.

No debe olvidar el control que debe tener de todas aquellas variables ajenas que pueden influir en la capacidad de trabajo de los atletas, y que no son las variables carga (VI) y capacidad de trabajo (VD)

Para ello debe mantener durante todo el entrenamiento el control de las variables ajenas : asistencia, horario, método utilizado, temperatura del agua entre otras, que de no mantener constantes o anular su efecto pueden influir en los resultados.

De esto se desprende que luego de aislar las variables que se desean relacionar, deberá aplicar de forma planificada la nueva dosificación de la carga hasta determinar con la precisión requerida cual es la idónea para producir un desarrollo adecuado de la capacidad de trabajo.

Mediante este ejemplo es importante señalar que el entrenador , además del método experimental, tiene que emplear la observación y la medición como métodos auxiliares para evaluar el comportamiento de los sujetos, pero el método fundamental es el experimento, ya que se ejerce una influencia directa sobre el objeto de estudio bajo condiciones de control para determinar con exactitud dependencias y relaciones causales.

El uso de la observación , y/o la medición o el empleo de otras técnicas como la entrevista y la encuesta estarán en dependencia de los datos que necesita obtener el investigador para determinar los cambios.

Es importante diferenciar el uso de un método u otro. El método de observación se emplea principalmente cuando lo que se quiere es describir un hecho o fenómeno determinado, el investigador no provoca variaciones en ese hecho o fenómeno, por lo que en ocasiones el proceso para la determinación de lo que se pretende observar lleva tiempo.

Mientras que en el experimento mediante la manipulación directa de la variable, bajo condiciones de control, de manera planificada en el tiempo, posibilita la obtención de datos

más confiables, de la influencia de una variable sobre otra. En ocasiones se acorta el tiempo para la determinación de la influencia que en condiciones naturales no sería posible determinar. Otra ventaja es que el experimento al ser un proceso planificado, permite la predicción de lo que puede ocurrir cuando las condiciones creadas se presentan naturalmente.

No se pueden plantear diferencias extremas entre los métodos empíricos, ya que de hecho siempre el experimento implica observación de los cambios que se producen y medición de los mismos siempre que los rasgos a estudiar así lo permitan.

No obstante, el experimento tiene sus características propias que lo identifican y lo diferencian de otros métodos empíricos.

Las características más esenciales son :

1. Permite separar o aislar las variables relevantes de la influencia de las variables ajenas que pueden interferir en el objeto o fenómeno estudiados.
2. Posibilita realizar modificaciones en la variable independiente de forma planificada para analizar el efecto producido en la variable dependiente.
3. Se puede reproducir muchas veces el curso del proceso en condiciones establecidas y sometidas a control

Resumiendo lo tratado hasta aquí, una definición bastante aproximada de lo que se entiende por experimento sería:

Es una actividad que realiza directamente el investigador por medio de mecanismos o instrumentos especiales o creando situaciones para manipular la variable independiente dirigida a determinar los efectos que produce en la variable dependiente.

2 Tipos de experimento

Se pueden encontrar distintas clasificaciones del experimento de acuerdo con los criterios que sigan los autores.

La clasificación más común es la que responde a las condiciones de realización. De ahí que encontremos los experimentos de **laboratorio** y los **naturales**.

Los experimentos de laboratorio se desarrollan generalmente en lugares cerrados, sometidos a control y dotados de equipos que permiten o bien crear situaciones artificiales o efectuar las manipulaciones o mediciones necesarias de la variable independiente.

Estos experimentos son los más frecuentemente empleados cuando se pretende estudiar las reacciones psicológicas de los sujetos a determinados estímulos, el comportamiento de los parámetros fisiológicos y bioquímicos ante diferentes cargas de trabajo o también en el análisis de la trayectoria que recorren los miembros inferiores o superiores del atleta al efectuar una técnica deportiva.

Un ejemplo de este tipo de experimento sería si se deseara estudiar la influencia de la temperatura en la velocidad de reacción de los nadadores. Solamente a la temperatura ambiental no resultaría efectivo el estudio, ya que los atletas tienen que entrenar para competir en diferentes condiciones de temperatura ambiental, por tanto, únicamente en condiciones de laboratorio se lograría modificar la temperatura de forma controlada para poder determinar su influencia sobre el tiempo de reacción de los atletas.

Es importante destacar que el experimento de laboratorio por una parte contribuye a facilitar la manipulación exacta y el control de las variables relevantes y las ajenas mediante

el empleo de aparatos y situaciones precisas. No es menos cierto que los sujetos pueden distorsionar sus respuestas al sentirse sometidos a condiciones artificiales introduciéndose así una variable ajena al proceso que se debe tener en cuenta.

Otra forma de realización del experimento es la que se denomina natural. Esta se efectúa en las actividades propias en que se desarrollan los sujetos tales como sesiones de entrenamiento, horarios de clases, en competencias, es decir en el momento que se producen.

Durante su realización el investigador no debe aparecer como un elemento extraño a la actividad que se realiza para no ocasionar que los sujetos intuyan que están siendo investigados y evitar así predisposiciones que puedan convertirse en variables ajenas.

En este tipo de experimento, al no emplearse condiciones especiales de laboratorio, que facilitan el de aparatos de medición, puede dificultar la determinación de parámetros exactos, pero si contribuye a controlar las variables ajenas que pueden aparecer al someter a los sujetos a condiciones atípicas a las que ellos se encuentran en su condiciones de vida naturales, ya sea la práctica deportiva, docente, social o familiar.

Existen muchas formas de conducta o valoración de la asimilación de la preparación de los atletas, mediante la introducción de nuevos métodos o medios de enseñanza en los que el uso del experimento natural es recomendable.

Tal es el caso del ejemplo que venimos manejando, ya que la modificación de la carga en condiciones de hipoxia tendrá que aplicarse en las sesiones normales de entrenamiento de los atletas de polo acuático.

La determinación de desarrollar un experimento de laboratorio o natural dependerá fundamentalmente de las siguientes alternativas:

- Las características de las variables que se deseen relacionar de forma controlada.
- El tipo de manipulación que realice el investigador que requiera que se creen condiciones artificiales.
- La necesidad de probar determinados equipos o instrumentos.
- El interés por introducir los cambios sin alterar las condiciones en que normalmente se desenvuelven los sujetos.

Los experimentos puede también clasificarse atendiendo al tipo de relación que se quiere establecer entre las variables experimentales. De ahí encontramos experimentos:

- Prospectivos, descriptivos o de constatación
- Verificadores
- Formativos

El experimento **prospectivo**, también conocido como descriptivo o de constatación, es aquel que se realiza para conocer alguna de las particularidades del objeto de estudio.

Dentro de esta clasificación estarían los trabajos desarrollados para determinar las características individuales de los atletas en cuanto a su percepción, reacciones motoras, desarrollo de capacidades psíquicas y otras.

El experimento **verificador** esta dirigido a la comprobación o rechazo de una hipótesis, es decir para verificar una teoría.

Es posible que en un experimento se parta de una teoría que en la práctica puede irse modificando.

Este es el caso del estudio del limite de carga que es capaz de asimilar un atleta para

mejorar sus resultados; ¿será ondulatoria siempre la dosificación del microciclo que es la teoría actual de la que se parte?.

Hay que señalar que no se puede establecer una diferencia absoluta entre el experimento prospectivo y el verificador, ya que en un mismo proceso experimental es posible verificar una teoría o una hipótesis sobre la base de las particularidades encontradas en el objeto de ese experimento.

El experimento **formativo** trata de encontrar datos y elementos que permitan la dirección adecuada de la formación y desarrollo de la personalidad de los educandos.

Una variante del experimento formativo es el experimento pedagógico que va dirigido a mejorar la formación de los educandos mediante el uso de métodos y formas de enseñanza que contribuyan a perfeccionar su actuación.

En la Cultura Física, cuando el profesor trata de introducir nuevos métodos para mejorar el desarrollo motor del educando, o cuando el entrenador prueba nuevas formas de orientar el entrenamiento modificando el volumen e intensidad de las cargas, o simplemente cuando emplea nuevos recursos para tratar de elevar los resultados deportivos en sus atletas nos encontramos en presencia de un experimento formativo o pedagógico.

3. Organización del experimento

Con lo tratado hasta aquí podemos afirmar que el aspecto esencial que caracteriza al experimento es la determinación de las variaciones provocadas por la variable independiente sobre las variaciones que se observan en la dependiente, todo ello bajo condiciones de estricto control de las variables ajenas.

Para lograrlo el investigador deberá realizar los pasos siguientes:

- 1- Formación de los grupos experimental y de control
- 2- Medición de los grupos antes y después de la acción de la variable independiente.
- 3- Decidir el diseño que se va a emplear.

En los experimentos deben emplearse los grupos experimentales y de control para aumentar la confiabilidad de los resultados.

El grupo experimental es aquel que será sometido a la acción de la variable independiente manipulada por el investigador, es decir la causa que se desea estudiar.

El grupo control es aquel que no es sometido a la acción de la variable independiente.

Ambos grupos deberán tener semejantes características con la única excepción de que el grupo control no es sometido a la acción de la variable independiente.

Para la formación de estos grupos, se pueden emplear tres procedimientos: el control de precisión, el control por distribución de frecuencias y el control por azar.

El control de precisión se realiza mediante la elección de los miembros de ambos grupos, individuo por individuo.

Por ejemplo, se selecciona un sujeto para el grupo experimental y se busca otro que reúna las mismas características tomadas en consideración para el primero y se incluye en el de control y así sucesivamente hasta completar la muestra prevista para ambos grupos.

En el control por distribución de frecuencias la igualación no se hace de forma individual sino globalmente, de modo que la composición de ambos grupos sea igual respecto

a las características que se requieren.

Por ejemplo, si el grupo experimental está constituido por un 30% de sujetos varones de 15 años de edad, 50% de 16-18 años y un 20% de 19- a 20 años, el grupo de control deberá tener la misma composición por edades e igual relación del resto de las características del grupo experimental.

El control por azar se puede utilizar para igualar aleatoriamente los dos grupos. Las dos muestras de igual número de sujetos puede ser seleccionada mediante el uso de una tabla de números aleatorios, asignando números diferentes a cada sujeto, los cuales serán escogidos sin el conocimiento previo de la persona que los seleccione.

Hay que señalar que la igualdad entre los grupos ha de hacerse sobre todo respecto a las variables independientes altamente relacionadas con la variable dependiente investigada.

Para poder determinar si la acción de la variable independiente fue la que ocasionó los cambios en la variable dependiente hay que determinar el estado inicial y final de esta variable.

Para la aplicación del experimento se deben desarrollar los pasos siguientes:

1. La prueba inicial o pretest que permitirá conocer los valores o el estado original en que se encuentra la variable dependiente.
2. Aplicación o modificación de la variable independiente.
3. La prueba final o postest que posibilita determinar los valores o el estado que alcanza la variable dependiente, luego de haber sufrido la acción de la variable independiente.

Para la determinación de las diferencias entre la prueba inicial y final deben aplicarse procedimientos estadísticos, para establecer el grado de significación de los valores encontrados.

Es importante destacar que durante todo el experimento hay que mantener el control de variables ajenas, de forma tal que la variación que se produzca pueda ser realmente atribuida a la acción de la variable experimental y no a la influencia de las variables ajenas.

Para la evaluación de los grupos experimental y control en las pruebas inicial y final se pueden aplicar los métodos de observación y/o medición y otras técnicas tales como entrevistas, encuestas y tests.

La organización general del experimento estará determinada por el diseño que se vaya a emplear.

El tipo de diseño estará en dependencia de las características de la muestra, de la influencia que puede tener la variable independiente sobre la dependiente, y también de la duración del experimento

Estos aspectos son tratados en el capítulo dedicado al diseño de la investigación.

. Preguntas de autocontrol

1. ¿En que consiste el método experimental?
2. ¿Cómo debe proceder el investigador para determinar relaciones causa efecto?
3. ¿Que importancia tiene el método experimental?
4. Partiendo de su forma de realización ¿como se clasifican los experimentos?
5. ¿Cuales son las diferencias entre los experimentos prospectivos , verificadores y formativos? Ejemplifique cada uno de ellos.
6. ¿Cuales son los pasos para la ejecución de un experimento?

7. ¿En que se diferencia el grupo experimental del de control?
8. ¿Qué procedimientos se emplean para la formación de los grupos experimental y de control? Busque ejemplos prácticos para el empleo de cada procedimiento estudiado.
9. Piense en un problema cuya hipótesis deba ser comprobada mediante el uso del método experimental.
 - a) ¿Este método puede realizarlo en condiciones naturales o de laboratorio.?
 - b) ¿Qué criterio va a emplear para la determinación de los grupos experimental y de control.?
 - c) Determine en que forma va a aplicar la variable independiente y como va a determinar los cambios en la variable dependiente.
 - d) ¿Cómo va a controlar las variables ajenas?
 - e) ¿Qué técnicas estadísticas va a emplear para determinar si los cambios observados fueron o no significativos?

Capítulo 14

LA ENCUESTA

MSc. Migdalia Estévez Cullell

Introducción

Con frecuencia en la práctica investigativa en el campo de la Cultura Física, se necesita información acerca de fenómenos y procesos que no pueden obtenerse mediante observación directa, por ejemplo, la relacionada con los motivos, intereses y preferencias de las personas, características de los profesores, entrenadores, estudiantes, atletas, opiniones sobre los procesos docentes, de entrenamiento, etc. De una forma más general y masiva, por cuanto lo que se busca es la situación general y no de casos particulares que de hacerse a través entrevista, dadas sus características, requeriría de mucho tiempo y sería inoperante. Es por ello que la información puede obtenerse con ayuda de otra técnica investigativa: **la encuesta**.

La **encuesta** es indudablemente uno de los procedimientos investigativos más común y ampliamente utilizado en el campo educacional, psicológico y sociológico. Esto se relaciona, sin duda, con la aparente facilidad de aplicación y el carácter directo de la misma, pero no por ello deja de tener requerimientos metodológicos en su utilización a fin de que los resultados que se obtengan a través de ella sean objetivos y lo más reales posibles.

1. Caracterización general de la encuesta como técnica de investigación

Para dar inicio a la caracterización general de la encuesta, comenzaremos con su definición, estableciendo que es un *formulario impreso que el sujeto llena por sí mismo y cuyas preguntas, previamente elaboradas, son significativas para la investigación que se realiza*

La información recogida podrá emplearse para un análisis cuantitativo, con el fin de identificar y conocer la magnitud del problema que se supone o se conoce de forma parcial o imprecisa, como forma de retroalimentación sobre los cambios o transformaciones ocurridas en una investigación-acción.

Normalmente, el cuestionario de la encuesta se aplica de forma grupal siendo de gran utilidad para obtener información de grupos de cierta magnitud y muy económico cuando los integrantes del mismo están separados geográficamente por grandes distancias. Es por eso que por su forma de aplicación puede clasificarse la técnica de encuesta en dos variantes:

- **Entrevista-encuesta:** cuando el investigador está presente en el momento en que los sujetos llenan por sí mismos el cuestionario, pudiendo aclarar algunas dudas que se presenten y controlando el llenado completo y la devolución del mismo.
- **Encuesta por correspondencia:** como su nombre lo indica, el cuestionario se envía por correo al domicilio o al centro de trabajo del sujeto, solicitándole que en

un tiempo establecido lo devuelva al investigador debidamente llenado. Si bien tiene como ventaja la posibilidad de encuestar a un mayor número de sujetos y el bajo costo de la recopilación de datos, presenta como desventajas el peligro de que no se devuelva el cuestionario o que la información esté incompleta o deformada. Debido a esto se recomienda que cuando se utilice esta variante, se seleccione una muestra más grande de sujetos.

De estas dos variantes, la más usual en la práctica investigativa en nuestro campo es la primera.

Como aspectos importantes podemos apreciar, que el cuestionario proporciona normalmente información sobre un mayor número de personas en un período de tiempo más breve, que se cuantifica, analiza e interpreta con facilidad, pero presenta como limitante que es poco flexible, ya que la información no puede variarse, al estar las preguntas impresas y en un orden preestablecido.

Debemos señalar que la finalidad del cuestionario de la encuesta es obtener de forma sistemática y ordenada la información de la población investigada sobre el objeto de investigación. Esta información, como ya planteamos anteriormente puede referirse a lo que las personas encuestadas *son, hacen, opinan, conocen sienten, quieren o desprecian, piensan, aprueban o desaprueban* o a los *motivos* de sus actos.

Otra característica del cuestionario de la encuesta es que los sujetos pueden tener mayor confianza en su anonimato, y por tanto sentirse más libres para expresar las respuestas que de otro modo temería ser reprobadas.

Por último, debemos plantear que el tiempo de aplicación de esta técnica debe ser de algunos meses hasta un año, ya que un tiempo mayor podría afectar la homogeneidad cronológica de los datos recogidos.

En el campo de la investigación en la actividad física, puede ser empleada por ejemplo, en la determinación de opiniones y criterios acerca de las relaciones entrenador-atleta o profesor-alumno, eficacia o conocimientos sobre los métodos y medios utilizados en las sesiones de entrenamiento o las clases por los entrenadores o profesores, la utilización del tiempo libre por los atletas y los jóvenes en general, preferencias recreativas, entre otros aspectos.

2. Pasos en la organización de la encuesta

Para el éxito de la utilización de esta técnica, es necesario seguir algunos pasos que garanticen un desarrollo organizado de la misma, por lo que a continuación pasaremos a explicarlos detalladamente.

1. Preparación de la encuesta

Este aspecto, muy vinculado a la *etapa de selección y preparación de los métodos* en un proceso de investigación, va encaminado a confeccionar el instrumento, probarlo, seleccionar los sujetos que serán encuestados, preparar al personal auxiliar y determinar las técnicas estadísticas para el procesamiento de los resultados que se obtendrán.

1.1 **Elaboración del cuestionario:**

El cuestionario, instrumento de la investigación por encuesta, tiene una importancia central, por lo que su confección está regida por normas metodológicas de las que abordaremos aquellas más generales que aparecen con mayor frecuencia en la literatura relacionada con ello:

1.1.1. **Relación de las preguntas con la información deseada:**

Es importante que el investigador tenga en cuenta el marco teórico conceptual en que se apoya el estudio, los objetivos de la investigación y la o las hipótesis que desea probar. Para ello, debe dominar detalladamente todo cuanto le sea posible el tema o asunto que ha de estudiar, previo a la formulación de las preguntas. Es importante que tenga presente siempre, que potencialmente toda pregunta del cuestionario es un indicador de la hipótesis científica. De forma práctica, cada pregunta debe resistir el análisis sobre en qué medida ella es importante para los objetivos que hay que lograr y la hipótesis que se va a probar. Por eso es que se sugiere, además de la consulta con la literatura especializada, establecer contactos con especialistas que critiquen de forma científica las preguntas elaboradas. Esto propiciará aumentar o disminuir las preguntas, rectificar problemas de redacción que atenten contra la relación pregunta-respuesta y /o establecer una relación lógica más precisa entre las diversas preguntas del cuestionario.

En cuanto a la cantidad de preguntas que debe incluirse en el cuestionario de la encuesta, ésta está en función del contenido que se precisa averiguar, de las edades y niveles educacionales de los sujetos, teniendo en cuenta que un cuestionario con muchas preguntas agobiaría al sujeto que lo responde y se corre el riesgo que deje sin contestar alguna de ellas.

1.1.2. **Tipos de preguntas:**

El elemento básico del cuestionario, como se deduce claramente de su nombre y definición, son las preguntas. Es por ello que la eficacia de un cuestionario no depende de otra cosa, sino de la clase de preguntas implicadas en él y de su adecuada formulación, ya que si éstas son vagas, las respuestas serán imprecisas y si son capciosas, entonces las respuestas serán sesgadas.

Reviste pues, especial interés en relación con el cuestionario que analicemos los **tipos de preguntas** que se pueden hacer, teniendo en cuenta que ellas son la expresión en forma interrogativa de las variables e indicadores de los que interesa obtener información mediante la encuesta.

Las preguntas del cuestionario se subdividen en respuestas que son los elementos de variación de la variable a que se refiere la pregunta. Entre ellas el encuestado debe elegir o indicar la que a él corresponda o que se ajuste a su caso.

Es fundamental que las respuestas o categorías que se ofrecen con las preguntas reúnan dos condiciones esenciales: las de ser exhaustivas y excluyentes.

Serán exhaustivas si las categorías o respuestas de las preguntas abarcan todos los casos que pueden darse, de modo que ningún encuestado pueda dejar de responder por no encontrar su categoría.

Serán excluyentes cuando no pueda darse el caso que un encuestado pueda elegir válidamente dos respuestas distintas de la misma pregunta.

Los tipos de preguntas son múltiples y diversas son sus formas de clasificación. Entre éstas podemos encontrarlas clasificadas por: su grado de libertad forma, la función que cumplen, la naturaleza de lo preguntado y su finalidad.

- **Por su grado de libertad o forma de responderse:**

Pueden ser **abiertas, cerradas o mixtas**. A modo de comentario, debemos decir que hay autores que clasifican los cuestionarios de la encuesta utilizando estos términos, haciendo depender de la forma de la pregunta el tipo de cuestionario que elabora.

Las preguntas **abiertas** son aquellas que dan completa libertad al sujeto para que responda, ya sea porque es difícil conocer las respuestas con anterioridad, porque no hay antecedentes previos o porque se requiere de opiniones expresadas en forma más amplia sobre algún tema, siendo necesario dejar un espacio adecuado para la respuesta.

Ejemplo:

En un cuestionario dirigido a conocer la opinión que tienen los estudiantes de un preuniversitario en el campo sobre el programa recreativo de su escuela, una pregunta **abierta** sería:

- *¿Pudieras señalar cuál es el aspecto positivo que tiene la programación de las actividades que se ofrecen en tu escuela?*

Las preguntas **cerradas** son las que limitan las posibilidades de respuesta a los sujetos, debido a que se determinan previamente diferentes categorías o respuestas que aparecen acompañando a la pregunta y a las cuales los interrogados deben circunscribirse. En consecuencia, se requiere del investigador mayor habilidad para formularlas así como conocimiento previo de la posible respuesta. Estas preguntas pueden ser de **selección** y de **secuencia de valor**.

Las preguntas de **selección** son aquellas que requieren del sujeto escoger de una serie de respuestas a partir de su motivación, preferencia, conocimiento, etc.

Pueden ser **ilimitadas, limitadas o únicas**, en dependencia de la cantidad de respuestas que pueden ser seleccionadas por el sujeto.

A continuación mostramos ejemplos de cada una de estas variantes:

Ilimitada:

- *De las siguientes actividades, selecciona aquellas que realizas en tu tiempo libre:*
 - a) _____ *Conversar con tus padres, hermanos y amigos*
 - b) _____ *Salir a pasear con tu novia (o)*
 - c) _____ *Practicar algún deporte o actividad física*
 - d) _____ *Visitar familiares y amigos*
 - e) _____ *Jugar damas, parchís, ajedrez, dominó*
 - f) _____ *Ir a la playa*
 - g) _____ *Leer algún libro, periódico, revista*
 - h) _____ *Ir al cine o al teatro*
 - i) _____ *Ver televisión u oír música*

Limitada:

- *¿Qué motivó que usted decidiera acudir a un gimnasio de cultura física? (Puede señalar hasta tres (3) opciones)*
 - a. _____ *Por mi salud*
 - b. _____ *Por mantener un buen aspecto personal*
 - c. _____ *Por exceso de grasa y peso corporal*
 - d. _____ *Por distraerme*
 - e. _____ *Por recomendación médica*
 - f. _____ *Porque psíquicamente necesitaba variar de actividad*

Unica:

- *¿Con qué frecuencia practicas la natación? (Sólo señala una (1) opción)*
 - a) _____ *diariamente*
 - b) _____ *2 a 3 veces entre semana*
 - c) _____ *los fines de semana*
 - d) _____ *esporádicamente*

Las de **secuencia de valor** o **categorías secuenciales**, expresan variantes de respuestas que se diferencian unas de otras en cuanto al grado de significación que el aspecto tiene para el sujeto que se encuesta. Es importante señalar que la categoría excluyente, explicada con anterioridad, es de gran importancia en la selección de alternativas en este tipo de pregunta, además de que la cantidad de ellas que se establezcan tiene que abarcar todas las variantes posibles de respuesta.

Un ejemplo de este tipo de pregunta sería:

- *El gimnasio de cultura física es la institución especial donde acude todo tipo de persona preocupada por su salud y eficiencia física*
 - a. _____ *Incondicionalmente cierto*
 - b. _____ *Cierto*
 - c. _____ *Probablemente cierto*
 - d. _____ *Falso*
 - e. _____ *Incondicionalmente falso*

Si realizamos una comparación entre las preguntas de tipo **abiertas** y las **cerradas**, podemos apreciar que ambas tienen sus ventajas y desventajas. Las **cerradas** facilitan el trabajo de codificación, pero pueden limitar la información que es susceptible de recolectarse. El inconveniente de las preguntas **abiertas** es la dificultad para cerrarlas, lo que explicaremos con posterioridad. Su ventaja reside en que la información que se acopia es más abundante desde el punto de vista cualitativo por el hecho de que no existen prácticamente limitaciones para que el encuestado exprese sus opiniones y sugerencias.

Las preguntas **abiertas** proporcionan también mayores elementos de juicios para formular sugerencias al finalizar la investigación.

En resumen, el empleo de preguntas **abiertas** y **cerradas** dependerá del tipo de tema a investigar y de los objetivos a alcanzar.

Por último, las preguntas **mixtas** son la combinación de las **abiertas** y las **cerradas** y ellas permiten profundizar en determinada información que se encuentra limitada por la pregunta de tipo **cerrada**. Por ejemplo:

- *¿Cuál es tu procedencia escolar?*
 - a. _____ *Preuniversitario urbano*
 - b. _____ *Preuniversitario en el campo*
 - c. _____ *Preuniversitario vocacional*
 - d. _____ *Facultad obrera-campesina*
 - e. _____ *Otra carrera universitaria*
 - f. _____ *Otra ¿cuál?* _____

- **Según la función**

Según la función que realizan en el cuestionario de la encuesta, las preguntas pueden ser: **sustantivas**, de **filtro** y de **control**.

Son **sustantivas** las preguntas básicas y las referentes a las cuestiones investigadas a través de la encuesta.

Las preguntas **filtro** son aquellas que permiten al investigador saber si el interrogado conoce o no su opinión o criterio. Por ejemplo: antes de cuestionar a un estudiante sobre la programación recreativa de su escuela, se le puede preguntar:

- *¿Conoces la programación recreativa de tu escuela?*

1. _____ *Sí*
2. _____ *No*

Esta sería la pregunta **filtro** con respecto a la otra.

La pregunta de **control** tiene por finalidad asegurarse del interés y buena fe del encuestado y de la veracidad y fiabilidad de sus respuestas al cuestionario. Para dicho fin se redacta otra sobre el mismo tema y contenido, pero cambiando su expresión. Estas preguntas deben ir separadas en el cuestionario, o sea, nunca una detrás de la otra, ya que la respuesta de un sujeto a una pregunta está siempre influenciada por la precedente. Al comparar las respuestas entre sí podemos comprobar la veracidad del sujeto.

- **Según el contenido**

Según el **contenido** o **naturaleza** de lo preguntado, se tienen preguntas de **identificación, información, opiniones, conocimiento, expectativas ante el futuro o motivación.**

Podemos señalar que las de **identificación** son las que se refieren a las características básicas de las unidades de investigación: edad, sexo, estado civil, nivel escolar, profesión, etc.

- **Según su finalidad**

Según su **finalidad**, se puede hablar de preguntas **directas** o **indirectas**. Las primeras son las que no buscan descubrir otra cosa que lo que expresan, es decir, los sujetos identifican claramente el interés del investigador. Las segundas pretenden averiguar algo dando un “rodeo” de forma tal que no se identifique cuáles son los objetivos que se persigue con ellas.

Un ejemplo de pregunta **directa** sería:

- *¿Consideras que la práctica docente que realizas está bien organizada?*

Mientras que una **indirecta** sobre el mismo tema sería:

- *¿Coincides con otros estudiantes que la práctica docente está bien organizada?*

Es importante señalar, que confeccionar preguntas de forma indirecta comporta cierto riesgo de que al redactarse no se refieran al aspecto del cual se busca información.

- **Según la correspondencia con la realidad concreta del sujeto**

Las preguntas de este tipo pueden ser **incondicionales o condicionales**. Las incondicionales son aquellas referidas a situaciones reales vividas por los sujetos sobre las que se les pregunta sus ideas, conocimientos u opiniones, mientras que en las condicionales se piden las opiniones de ellos sobre una situación imaginaria o futura.

El ejemplo de una **incondicional** sería:

- *¿Desde cuándo practicas sistemáticamente el deporte?*

En cuanto a la condicional, un ejemplo es:

- *¿Cómo sería tu participación en los Juegos Cimarrones?*

Por último con relación a los tipos de preguntas expuestos debemos aclarar que estos no son excluyentes entre sí, por lo que una pregunta puede ser, por ejemplo: sustantiva, cerrada, de opinión, directa e incondicional.

.1.1.3. Redacción del cuestionario

La construcción de un cuestionario es una operación delicada, ya que dada la importancia central del mismo en la encuesta, esta debe ser realizada con la mayor perfección posible porque de ello depende el éxito de ella.

Es por eso que la redacción de las preguntas es el elemento esencial para maximizar la validez de los datos obtenidos en una investigación donde se aplique la encuesta. La influencia ejercida por la pregunta puede provocar desde un error si está redactada en términos ambiguos es mal interpretada, hasta la orientación más o menos fuerte del encuestado en un sentido determinado. Esta influencia recibe el nombre de sesgo.

Existen reglas que contienen criterios a seguir en la formulación de las preguntas del cuestionario de una encuesta. Como todas las reglas de este tipo no tienen valor absoluto, sino indicativo. A continuación expondremos las que consideramos como más importantes:

1. Las preguntas han de ser relativamente pocas y siempre en función del objetivo que se persigue con la aplicación del cuestionario.
2. Las preguntas deben ser claras, evitando la ambigüedad y utilizando el lenguaje adecuado al nivel escolar al que va dirigido
3. No se debe plantear dos preguntas en una.
4. No debe formularse en forma negativa
5. Las preguntas no deben ser tendenciosas, es decir no deben reflejar las opiniones del investigador, pues éstas pueden provocar una respuesta sesgada.
6. No emplear nombres de personalidades e instituciones conocidas para apoyar las preguntas.

7. No deben exigir mucho esfuerzo de la memoria, siempre que haya necesidad de pedir este esfuerzo al sujeto, debe ser el mínimo posible.
8. Las preguntas han de ser hecha de forma que no levanten prejuicios ni sean indiscretas sin necesidad.

Además de estos aspectos a tener en cuenta cuando se elaboren las preguntas de un cuestionario, hay otro elemento de gran importancia y son las *instrucciones* de cómo llenar el cuestionario.

Las *instrucciones* se deben redactar con gran claridad. Se debe procurar que estén completas y resuelvan todas las dudas que puedan plantearse, sobre todo ha de tenerse cuidado especial en no provocar confusión, lo que podría traer un sesgo en la información.

Ya en la redacción final del cuestionario, debemos tener el siguiente orden:

1. Establecimiento de la demanda de cooperación o consigna: esto constituye algo verdaderamente importante ya que de ella dependerá en grado sumo que los sujetos participen favorablemente en la investigación. Esta demanda de cooperación puede tomar la forma de una carta y enviársela a los sujetos previamente, puede hacerla el investigador o su auxiliar en el momento de aplicar la encuesta o puede acompañar el cuestionario, o sea sería la primera hoja del mismo.
En la demanda de cooperación debe plantearse lo valiosa que será la información que se solicita, los propósitos del estudio lo más claramente posible, así como el nombre de la institución responsabilizada con el mismo. Se dejará constancia del anonimato que tendrá la información que se de, así como lo fácil y rápido que se puede contestar el cuestionario, se incluirán, también, las instrucciones generales de cómo responder las preguntas y por último unas palabras de agradecimiento.
2. El orden de las preguntas a lo largo del cuestionario debe ser: datos generales (sexo, edad, grupo, etc.) preguntas generales y por último las más específicas o complejas.
3. Se debe incluir una pregunta final que recoja la impresión del interrogado sobre algún aspecto.

Es importante en la estructuración del cuestionario contemplar las conexiones con la etapa de análisis e interpretación de los resultados de la investigación, específicamente con las actividades de codificación y procesamiento de la información que se realiza ella. Es conveniente decir esto, ya que a veces se utilizan cuestionarios cuyos formatos retrasan las actividades mencionadas, principalmente el procesamiento de los datos cuando éste se hace de forma automatizada, por no haberse previsto la codificación.

Sugerimos, en el caso de las preguntas cerradas, las alternativas deben tener la codificación previamente establecida, como por ejemplo:

- *Anote en la casilla de la derecha el número que coincida con su respuesta:*

1. *Sexo* _____
 1. *Masculino*
 2. *Femenino*

- 2 *Nivel educacional* _____
 1. *Primario*
 2. *Secundario*
 3. *Universitario*

Es por esto que un buen recurso en el momento en que se redacta el cuestionario es realizar un trabajo conjunto del personal auxiliar encuestador, los técnicos encargados del procesamiento estadístico y del investigador a fin de analizar entre ellos: el tipo de datos que se desea obtener, el uso de términos familiares para el encuestado y las operaciones matemáticas a las que será sometida la información. Esto es de gran utilidad para evitar llegar al estadístico con una gran cantidad de cuestionarios con la esperanza de obtener mucha información y por no haber previsto la forma de respuesta con las posibilidades de cálculo que brindan las técnicas estadísticas, obtenemos como consecuencias la reducción de información y un gasto innecesario de recursos humanos y materiales.

1.1.4 Pilotaje de la encuesta

El cuestionario como todo instrumento de investigación, requiere antes de su aplicación masiva ser comprobado en cuanto a la comprensión de las preguntas, el orden de la misma, factibilidad en su aplicación y procesamiento de los resultados para determinar los puntos débiles del mismo.

Para ello deberá seleccionarse no más de diez (10) sujetos con características similares a las de la población objeto de estudio a los que se le aplicará el instrumento. En este momento los encuestadores llevarán un registro detallado de las dificultades encontradas en la obtención de respuestas, así como las observaciones que hicieron los sujetos sobre el contenido de las preguntas en caso de que así hubiera sido.

Sobre la base de los resultados obtenidos se perfeccionará el cuestionario, estableciendo el definitivo.

1.2. Organización de la encuesta

En este paso que puede darse simultáneamente con el primero, el investigador deberá realizar una serie de actividades que posibilitarán el éxito de la aplicación de la técnica.

- a) Selección y preparación del personal auxiliar. En el caso de necesidad de un personal auxiliar éste deberá ser seleccionado y preparado de forma tal que domine la técnica de investigación, tenga conocimientos del objetivo u objetivos que se propone la encuesta, participe en el pilotaje de la misma y pueda hacer frente a imprevistos que surjan en la fase de aplicación del cuestionario.
- b) Establecer los contactos con los sectores, organismos e instituciones donde se encuentren los sujetos que serán encuestados, a fin de solicitar la autorización correspondiente para la aplicación del cuestionario.
- c) Realizar una divulgación que prepare psicológicamente a los sujetos que serán encuestados.
- e) Seleccionar fecha, hora y lugar donde se aplicará el cuestionario y garantizar los medios necesarios para el llenado de los mismos si fuera necesario (lápices, gomas de borrar, etc).

Cumplido todo esto podemos pasar entonces a la siguiente etapa : la aplicación de la encuesta.

2. Aplicación de la encuesta

La etapa de aplicación del cuestionario es la que muestra si todos los aspectos anteriormente señalados son fructíferos o no. Independientemente de esto no es obvio realizar algunas actividades que garanticen el éxito de la misma.

1. Recordar a los sujetos seleccionados el momento en que serán encuestados y el lugar donde se efectuará.
2. En el momento de la aplicación, aún cuando aparezca en la consigna, reiterarle a los sujetos la seguridad del anonimato, disminuyendo con esto que determinado número de sujetos rehúsen proporcionar información o se nieguen definitivamente a participar en la encuesta. De presentarse esta situación, se deben registrar los datos al respecto para poder determinar con posterioridad hasta qué punto se afecta la confiabilidad de los resultados.

3 Procesamiento de la encuesta

Con relación a esta etapa del proceso de investigación, sólo trataremos aquellos aspectos relacionados con el análisis preliminar de la encuesta y no con el tratamiento estadístico de los resultados ni con el análisis e interpretación de los mismos, ya que serán tratados en otro capítulo del libro.

El primer paso a realizar en el procesamiento de una encuesta es la codificación de las respuestas dadas. Esto está muy relacionado con el tipo de pregunta hecha., si es cerrada o abierta.

Explicamos con anterioridad que: cuando se está confeccionando el cuestionario, en el caso de las preguntas cerradas, esto pudo haberse realizado y al imprimirse el mismo, ya salió codificada la información.

De no haberse realizado así, es en este momento cuando deberá efectuarse.

La codificación consiste en asignar a todas y cada una de las categorías que comprende el cuestionario un número que posibilite la agrupación de los datos de cada documento con los similares de todos los demás.

Cuando lo que se va a procesar es una pregunta abierta, ésta requiere lógicamente de una categorización también para poder hacer la tabulación previa al procesamiento estadístico.

El procesamiento de categorización de preguntas abiertas se hace a través del análisis de contenido de la misma.

Los pasos para cerrar las preguntas abiertas son los siguientes

1. Seleccionar un número determinado de cuestionarios mediante una muestra adecuada de los mismos. Si la muestra poblacional está compuesta por grupos o estratos hay que asegurarse que existan suficientes cuestiones de cada uno de ellos (se recomienda tomar como mínimo una quinta parte)
2. Escribir las respuestas de las preguntas tal y como se expresan en cada uno de los cuestionarios seleccionados.
3. Observar la frecuencia con que aparece cada respuesta.
4. Seleccionar las respuestas que presentan mayor frecuencia.
5. Las respuestas seleccionadas deberán clasificarse en temas, aspectos o rubros de acuerdo con el criterio previstos y cuidando que sean excluyentes entre sí, de tal modo que no haya ningún caso de inclusión de una misma respuesta en dos categorías.
6. En la clasificación de las respuestas en las categorías se ha de dar preferencia a su sentido con respecto a su expresión literal ya que muchas respuestas se refieren a un mismo asunto y sólo están expresadas con distintas palabras.
7. Su enunciado ha de realizarse del modo más claro posible de forma que no puedan darse diversas interpretaciones y sea fácilmente comprensibles de la misma manera por todos.
8. Las categorías deben formarse de manera que hagan referencia a una sola dimensión y aparezcan ordenadas de la manera más homogénea, uniforme y lógica posible. Se debe procurar de manera especial que no sean demasiado generales, sino tan detalladas como lo exigen los fines de la investigación.
9. Se ha de procurar que no haya que clasificar una proporción estimable de respuestas en categorías de tipo genérico. En concreto, se estima que la categoría "otros" en ningún caso debe ser mayor del 5% del total de las respuestas.

Hecho todo lo anterior, la siguiente actividad consiste en codificar las preguntas abiertas del total de los cuestionarios. Como a cada categoría o respuesta se le asigna un código, en lo sucesivo este se utilizará para identificarlo. En caso de emplear números, se recomienda que el 0 se utilice para el rubro "no contestó".

Cuando en el proceso de codificación se está trabajando con personal auxiliar, debe ponerse especial énfasis en unificar los criterios de ellos, ya que puede suceder que un codificador coloque cierta respuesta en una categoría y el resto la incluya en otra.

Para evitar situaciones de esta índole, debe prepararse ampliamente las personas a fin de que la codificación sea objetiva (aquí no se debe interpretar aún la respuesta) y correcta y pueda eliminarse hasta donde sea posible la manipulación de la información.

En la práctica puede suceder que al codificar todos los cuestionarios de la investigación, aparezcan en un número significativo, varias respuestas similares que no se

tenían contempladas y que se habían incluido en el rubro "otras". En este caso será necesario revisar en todos los cuestionarios la pregunta que se está codificando con el objeto de sacar de ese rubro aquellas respuestas que por su número ameriten, que se agrupen en otra categoría.

También se recomienda que la codificación se realice con lápiz, a fin de poder hacer estos cambios o borrar códigos no correctos.

Como en la mayoría de las encuestas se utilizan las preguntas abiertas, puede afirmarse que ésta es una de las etapas en donde se presenta un mayor número de errores que distorsionan la información, razón por la cual debe ponerse especial cuidado aunque ello represente más horas de trabajo.

Como se puede apreciar, la codificación es una labor instrumental pero no por eso deja de tener importancia y de constituir una operación delicada. De su perfecta realización depende que en la tabulación, otra actividad del procesamiento de los datos, no haya errores ni resulte falseada o viciada al atribuir los datos a grupos que no les corresponda.

Preguntas de autocontrol:

1. ¿Qué es una encuesta?
2. ¿Cuáles son las características de la técnica de la encuesta?
3. ¿En qué consiste las condiciones de exhaustividad y exclusión que deben tener las preguntas de un cuestionario?
4. ¿Qué tipos de preguntas se pueden elaborar atendiendo a su grado de libertad, función que cumplen, naturaleza de lo preguntado y finalidad?
5. Establezca una comparación entre las preguntas abiertas y cerradas en cuanto a las ventajas y desventajas de las mismas.
6. ¿Cuándo se realiza una pregunta de control?
7. ¿Qué importancia tiene el pilotaje de la encuesta?
8. Resume los pasos organizativos para la utilización de la encuesta
9. Clasifique las preguntas siguientes atendiendo a los tipos estudiados, además analice en ellas si se cumplen las condiciones de exhaustividad y exclusión, así como los elementos a considerar en su elaboración

•Si a usted le fuese solicitado definir que cosa es un gimnasio de Cultura Física, ¿con cuál de las siguientes afirmaciones estaría de acuerdo? (marque una sola respuesta)

- A. ____ El gimnasio es un conjunto de medios (aparatos) especializados, que se destinan a la preparación física general y especial.
- B. ____ El gimnasio es una forma de la Cultura Física encaminada a la satisfacción de demandas individuales y sociales en el campo de la ejercitación sistemática.
- C. ____ El gimnasio es una posibilidad que se brinda a la población interesada en mantener una buena figura.
- D. ____ El gimnasio es un buen sitio para el empleo del tiempo libre con fines profilácticos.
- E. ____ No sé qué responder .

- ¿Puede usted describirme en forma general cuál es el contenido de trabajo de un profesor de educación física en una escuela primaria?

 - ¿Por qué escogiste el deporte que practicas?
 - A. _____ Lo conocí a través de un familiar o amigo
 - B. _____ Lo vi por televisión y me gustó
 - C. _____ Vi competir a un campeón y quise ser como él
 - D. _____ Lo practicaba en mis escuelas anteriores
 - E. _____ Me entusiasmaron por mi desarrollo y condiciones físicas
 - F. _____ Fui aceptado sin haber pensado nunca en eso.
 - G. _____ Ninguno de estos casos.
10. Se quiere conocer la opinión que tienen los atletas participantes en los Juegos Universitarios sobre la organización y el desarrollo del evento. Confeccione una encuesta (incluyendo demanda de cooperación e instrucciones) de diez (10) preguntas como mínimo que logre ese objetivo.

Capítulo 15

LA ENTREVISTA.

Msc. Margarita Arroyo Mendoza

Introducción

En oportunidades el investigador requiere de datos sobre el objeto de estudio que a través de la observación son imposibles de obtener ya que responden a ideas, sentimientos, opiniones, valores todos de carácter subjetivo.

1. La entrevista. Definición

Para esto puede recurrir a la técnica de **entrevista**, la cual puede definirse como: **Conversación dirigida al logro de determinados objetivos, que se puede establecer con una persona (individual) o grupo de personas (grupal).**

Para considerar a la entrevista como una técnica de investigación debe reunir determinados requisitos:

- Debe partir de objetivos generales, estos son: obtener información, suministrar información o modificar conductas.
- Resulta imprescindible el establecimiento de relaciones interpersonales entre entrevistador y entrevistado.
- En todo momento el investigador se basa para su análisis e interpretación de la información que brindan los sujetos.
- Además del lenguaje verbal, serán válidos para la información a obtener las manifestaciones gestuales y psicomotoras de los sujetos durante la entrevista. Para la recolección de esta información el investigador deberá determinar el cifrado cualitativo (grupo de símbolos a emplear que va a emplear para la recogida de los datos)

2. Tipos de entrevistas:

Existen variadas clasificaciones propuestas por distintos autores. En este libro hemos asumido la clasificación de la Dra. Beatriz Castellanos Simóns ¹ que responde a dos criterios diferentes:

1. Al grado de estructuración de la técnica
2. Al número de participantes en la entrevista

¹ Castellanos Simons, Beatriz (1999). La encuesta y la entrevista en la Investigación Educativa. **En su:** Problemas actuales de la investigación educativa. La Habana, ISP "Enrique J. Varona" p. 14-22.

1. Según la estructura, la entrevista puede ser no estandarizada, estandarizada o semiestandarizada.

Entrevista no estandarizada:

Denominada también entrevista no estructurada, libre, cualitativa, no dirigida o no directiva, fue la primera forma histórica utilizada desde principios del presente siglo, sobre todo por sociólogos y antropólogos. Tiene un carácter abierto, al realizarse de forma no estructurada o formalizada. Es decir, que se ofrecen al entrevistado una o varias temáticas para que las desarrolle en profundidad y libertad según su propia iniciativa, no estando predeterminadas las preguntas específicas ni las alternativas de respuestas. El sujeto narra sus experiencias, puntos de vista, criterios, vivencias, motivaciones e intenciones, haciendo énfasis en los aspectos que tienen para él mayor significación, en los sentidos que tiene para él los hechos y sucesos de la realidad y su propia vida, vistos desde el prisma de la subjetividad.

El objetivo perseguido por el entrevistador es precisamente que la persona se manifieste espontáneamente, sin presiones, lo que permite un estudio de profundidad, intensivo y rico de su afectividad, sus motivaciones y visiones del mundo, datos que no pueden ser obtenidos a través de encuestadas o de entrevistas de tipo estructurado.

Dada su gran flexibilidad y apertura, exige gran habilidad por parte del entrevistador, el cual solamente interviene de forma limitada y discreta, sin desviar la atención del sujeto, sin dirigirla expresamente hacia determinadas cuestiones. Su función es estimular a la persona a conversar profundamente sobre un tema, con un mínimo de intervenciones.

Los datos así obtenidos no son uniformes ni generalizables, resultando imposible establecer comparaciones entre las respuestas de distintas personas, y al mismo tiempo, el análisis e interpretación de los resultados es sumamente complejo y requiere de tiempo y experiencia. En efecto, lo que interesa aquí es un tipo de información denominada ideográfica, que busca lo diferencial, lo singular de cada caso, las percepciones individuales que tienen las personas respecto a determinados ámbitos de la vida social y su propia existencia. Su finalidad es heurística, descubridora, iluminativa, comprensiva, más que verificadora de supuestos preestablecidos, aunque tiene en la práctica gran valor como fuente de hipótesis y vía para explorar fenómenos insuficientemente comprendidos, así como para la obtención de información cualitativa rica y profunda sobre las actitudes, opiniones, sentimientos y experiencias humanas. En muchas ocasiones se emplean estas entrevistas para lograr una primera aproximación a problemáticas complejas respecto a las cuales no existen indagaciones previas; del mismo modo, estas entrevistas pueden ser la base para organizar otras de tipo estructurado, así como encuestas y otras técnicas de recogida de información.

En general, la entrevista no estandarizada tiene amplia aplicación en las investigaciones realizadas desde el paradigma interpretativo (cualitativo, etnográfico, humanístico-interpretativo, naturalista o cultural), que se ha desarrollado con fuerza como perspectiva alternativa ante el paradigma positivista.

Una variante frecuentemente empleada en las investigaciones de corte interpretativo, es la entrevista a informantes o actores claves, considerados éstos como miembros de una comunidad o grupo, que por su status social en ese contexto o por sus conocimientos y experiencias (siendo considerados como expertos en una esfera),

representan importantes fuentes primarias de información, ayudan al investigador a penetrar en los problemas y comprender el escenario social en que se están desarrollando, le facilitan el acceso a otras personas, etc.

Las entrevistas a informantes claves, por la singularidad de éstos, raramente pueden ser estandarizadas, sino que deben tener un carácter cualitativo y de profundidad, y resulta notorio su contenido heurístico e iluminativo.

Entrevista estandarizada:

En contraposición con la entrevista no estandarizada (centrada en lo singular, y sin pretensiones de uniformidad, cuantificación, comparación y generalización), la entrevista estandarizada posee un alto grado de formalización, hasta el punto en que se le denomina entrevista-cuestionario. Comprende una serie de preguntas estructuradas y dirigida a tópicos específicos, aplicándose según un orden predeterminado, siguiendo un procedimiento uniforme para todos los sujetos.

Las preguntas deben ser presentadas exactamente con las mismas palabras y en la misma secuencia, lo que resta flexibilidad, sacrificándose la profundidad y riqueza en la información; en entrevistador no tiene libertad para formular nuevas preguntas ni para cambiar los términos de éstas en caso de que el entrevistado no comprendan. Tampoco puede alterar el orden establecido, ya que la secuencia de las preguntas influye en las respuestas de las personas.

Las entrevistas estandarizadas difieren en el grado de estructuración de las preguntas, pudiendo incluir tanto preguntas cerradas como abiertas y mixtas. En todos los casos, deben presentarse, como hemos planteado, en el mismo orden y con los mismos términos. No pueden hacerse preguntas complementarias. Si la respuesta no es adecuada, se puede repetir la pregunta o animar al sujeto a que precise o profundice.

Cuando se utilizan preguntas abiertas, es más complejo el análisis de las respuestas, ya que se hace necesario elaborar categorías de análisis y clasificar las respuestas, codificándolas en una de las categorías, antes de pasar a su tabulación.

Por otra parte, el empleo de preguntas cerradas puede arrojar datos no reales, puesto que los sujetos en ocasiones ofrecen opiniones sobre aspectos en los que no han formado criterios seguros, o lo fuerzan a decidirse por una categoría que no se corresponde exactamente con su opinión. De ahí la importancia de no omitir alternativas, para no correr el riesgo de alterar las respuestas.

Se recomienda en el caso de entrevistas con preguntas cerradas, efectuar previamente un pilotaje a base de preguntas abiertas, con la finalidad de descubrir el rango de las respuestas probables, las dimensiones consideradas como relevantes y las diferentes interpretaciones que pueden dar los sujetos a la redacción de las preguntas. Partiendo de esta exploración preliminar, pueden formularse preguntas cerradas más precisas y significativas.

En las entrevistas estructuradas se facilita el análisis comparativo entre individuos y las consiguientes generalizaciones y clasificaciones, por lo que se emplean desde el llamado enfoque nomotético (centrado en las semejanzas y lo general), hiperbolizado por el paradigma positivista.

Entrevista semiestandarizada:

Constituye un intento de complementar las ventajas de las entrevistas cualitativas con aquellas que ofrecen las entrevistas estandarizadas. Así, se emplea una guía

estructurada consistente en un listado previamente elaborado de puntos de referencia, temáticas o preguntas que el entrevistador se propone indagar. Sin embargo, se permite al investigador una mayor flexibilidad respecto a la manera, el orden y el lenguaje con que se abordan los puntos o preguntas, pudiendo adecuarse a cada situación concreta, expresar las preguntas de manera que se comprendan más fácilmente, etc. O sea, que la forma en que se busca la información no es estandarizada, y se logra mayor riqueza de datos cualitativos.

2. Según la cantidad de entrevistados, las entrevistas son individuales o grupales

La diferencia entre ambas no radica solamente en la cantidad de personas entrevistadas al mismo tiempo, sino en el hecho de que en la grupal, el sujeto es el grupo. Por tanto, una entrevista de tipo grupal no puede ser enfocada como la sumatoria de opiniones individuales. Hay que considerar aquí que el grupo es una todo dinámico, diferente del conjunto de personas que lo forman, tomadas separadamente. Como bien señala Ander-Egg al respecto:

"La experiencia ha demostrado que lo que se obtiene en una reunión de grupo, es diferente a la información que se puede obtener de la totalidad de los miembros que la integran, considerados individualmente."²

| ENTREVISTA INDIVIDUAL | ENTREVISTA GRUPAL |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Relación directa sujeto-sujeto entre el entrevistador y el entrevistado | <ul style="list-style-type: none"> • La relación se establece con un grupo como sujeto colectivo, y no con una persona individualmente |
| <ul style="list-style-type: none"> • Se formulan relativamente muchas preguntas a una sola persona | <ul style="list-style-type: none"> • Se formulan relativamente pocas preguntas al grupo |
| <ul style="list-style-type: none"> • Se obtiene información acerca de las opiniones, experiencias o vivencias individuales del entrevistado | <ul style="list-style-type: none"> • Se obtiene información acerca de la opinión colectiva del grupo, a través de un consenso donde todos aportan y complementan |

3. Condiciones indispensables para la realización de la entrevista

Antes de aplicar la entrevistas a la muestra seleccionada, es indispensable llevar a cabo la preparación o entrenamiento de los entrevistadores, ya que el éxito depende en gran medida de la habilidad y experiencia de éstos, de su dominio de la técnica, sus cualidades personales y la claridad respecto a los objetivos perseguidos y el tipo de información que deben recoger.

²Ander-Egg, E. : Hacia una metodología del trabajo social. Editorial ECRO, Argentina, 1976.P. 73.

3.1. Pasos para la organización de la entrevista

1. Preparación previa:

- Se determinarán los objetivos específicos que se pretenden alcanzar, a fin de que las preguntas propicien obtener la información necesaria.
- Se confeccionará la guía de preguntas o cuestionario. Estas preguntas deben cumplir determinados requisitos como son: ser breves, que induzcan a los sujetos a hablar, ordenadas de las más sencillas a las de mayor complejidad, las más significativas se ubicarán a mediado o al final del cuestionario. No inducir las respuestas. Al redactarlas, cada nueva pregunta se hará sobre la base de la supuesta respuesta precedente.
- Es importante tener un conocimiento previo de los sujetos a entrevistar, a fin de tener en cuenta sus características personales, para facilitar la comunicación interpersonal.
- Selección del lugar adecuado, a fin de evitar interrupciones.
- Aviso previo de la fecha, hora y lugar en que realizará.
- Determinación del uso de medios de grabación.

2. Partes fundamentales de la entrevista:

- Inicial (Fase crítica)
- Intermedia desarrollo o cuerpo de la entrevista
- Final, conclusión o cierre

Inicial: Su objetivo primordial es el establecimiento de una relación (rapport) adecuada con el sujeto, lo que posibilita garantizar que la persona:

- acepte ser entrevistada
- se interese por la entrevista
- coopere activamente, ofreciendo la información requerida

Para el logro del rapport es fundamental plantear desde el primer momento la consigna o demanda de cooperación, en la cual quedará claramente establecido:

- la identidad y competencia profesional del investigador
- el valor de la investigación
- la importancia de las respuestas del entrevistado
- la promesa de reserva y discreción respecto al manejo de la información ofrecida por el entrevistado (confidencialidad)

Es por tanto imprescindible una actitud que ponga de manifiesto la capacidad profesional del entrevistador, que va desde su apariencia externa, hasta el respeto, la cordialidad, el trato cálido y amistoso que facilite un clima de confianza y apertura. Muchas veces es necesario vencer tendencias defensivas y las objeciones iniciales en el entrevistado, apelar a la persuasión para asegurar su cooperación, revertir la desconfianza que expresa ante una situación en que se le solicita ofrecer información concerniente a esferas de su propia vida o la ajena.

Parte Intermedia: su objetivo es explorar la temática investigada para obtener la información que se busca. Aunque haya sido elaborada una guía de entrevista de gran calidad, la indagación puede fracasar si no se toman en consideración algunas sugerencias prácticas como son entre otras:

- a. La meta de la entrevista es obtener información por parte del sujeto. Por ello, no debe ser de ningún modo un intercambio de información. Así, el entrevistador debe hablar solamente lo indispensable, tiene que evitar intercalar comentarios, empleando en lugar de éstos, frases sencillas como: "Continúe Ud., por favor", "¿Ud. decía?", etc. Tiene que evitar la tentación de expresar sus propios criterios, de demostrar sus conocimientos e información. En otras palabras: tiene que dejar hablar a la persona entrevistada.
- b. Se recomienda hacer breves pausas entre la preguntas, para facilitar que el entrevistado hable. No se harán más de dos preguntas a la vez
- c. El papel del entrevistador es recoger información, por lo que no puede erigirse en juez; sus actitudes, opiniones y juicios no pueden interferir el desarrollo de la entrevista, resultando contraproducente que tome partido, critique o censure.
- d. Es esencial garantizar que la entrevista no se desvíe de sus propósitos, que no se pierda el hilo conductor. Cuando tal cosa sucede, hay que traer de nuevo al sujeto al foco central de la indagación con frases tales como: "Estábamos hablando de...", "Ud. decía que...", etc.
- e. Hay que respetar los silencios del entrevistado, no forzarlo con preguntas apresuradas, dejarlo que reflexione y se tome el tiempo necesario para ello. El acto de la entrevista es individual por lo tanto no se puede precisar la duración.
- f. Es importante observar atentamente al sujeto para captar indicios subliminales, anotar sus gestos expresiones, las inflexiones de la voz, los silencios, los bloqueos y las interrupciones. Estos son fuentes importantes de información complementaria, y a veces primaria.

Parte Final: Sus finalidades son resumir brevemente la entrevista, agradecer al sujeto la información brindada y el tiempo dispensado, promover sentimientos de satisfacción y agrado, para que considere la entrevista como una experiencia provechosa y no se sienta simplemente utilizado. Consecuentemente, el cierre nunca debe ser abrupto, sino adecuado a las características concretas de cada situación. La entrevista no termina hasta tanto se separen entrevistador y entrevistado, pues mientras que se mantenga el contacto hay posibilidades de obtener información

Procedimientos para registrar la información

El registro de la información es muy importante. Cuando no se tiene la posibilidad de grabar la entrevista o de que un ayudante tome notas directas, es indispensable que el entrevistador idee su cifrado cualitativo que es el sistema de símbolos, abreviaturas o taquigráficos que le permitan registrar las palabras exactas del sujeto, sin corregirlas, mejorar la sintaxis ni aclararlas. Tan pronto cuenta los mismos requisitos que para las entrevistas no estructuradas o semiestructuradas.

En todos los casos pueden hacerse planillas especiales con una columna para anotar

lo observado, otra para recoger las palabras exactas del sujeto, y una tercera reservada para comentarios y anotaciones del propio entrevistador.

Una vez confeccionado el plan de la entrevista, es recomendable realizar un pequeño pilotaje del instrumento para ponerlo a prueba y perfeccionarlo.

3. Procesamiento de la entrevista.

Después de haber culminado la entrevista, se pasará al procesamiento de los resultados, para lo cual deberá transcribirse toda la información acopiada a fin de proceder al análisis de contenido de la misma, que posibilitará determinar la coincidencia o disparidad de criterios que den los entrevistados a las preguntas realizadas.

Preguntas de autocontrol.

1. Rememore las etapas para la organización de la entrevista.
2. Pensó ya en el cifrado cualitativo que va a emplear.
3. Defina los objetivos específicos de su entrevista.
4. A partir de los mismos elabore hasta cinco preguntas que respondan a esos objetivos
5. Cree que las preguntas elaboradas cubren todos los objetivos que se trazó
6. Si no es así elabore todas la preguntas necesarias para cubrirlos
7. Consulte con otro compañero las preguntas elaboradas

Capítulo 16

INTERPRETACIÓN Y GENERALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS

MSc. Migdalia Estévez Cullell

Introducción

En los capítulos anteriores hemos explicado los distintos métodos y las técnicas que permiten la obtención de los hechos científicos. Después que se concluye la etapa de recogida de información a través de esos métodos y técnicas, lo que tenemos ante nosotros es un conjunto de hechos y resultados con una relación lógica aparente. Por este motivo, es necesario sintetizar la información, es decir, reunir, clasificar, organizar y presentar la información en cuadros estadísticos, gráficas o relaciones de datos, a fin de facilitar su análisis e interpretación y poder extraer las conclusiones de nuestro trabajo para determinar la comprobación o rechazo de nuestra hipótesis. Por ello en el presente capítulo explicaremos los aspectos que hay que tener en cuenta para poder realizar las etapas de interpretación y generalización de los resultados tanto en la investigación cuantitativa como cualitativa.

1 El procesamiento de la información

El primer paso para poder realizar el análisis de la información acopiada es el procesamiento de esta. El procesamiento de la información está constituido por un conjunto de actividades como son el establecimiento de categorías, la codificación, la tabulación de los resultados y el análisis estadístico.

Con el establecimiento de categorías, el investigador reúne la información atendiendo a las variables independientes y dependientes que está estudiando. El establecimiento de las categorías puede haberse realizado cuando se estaban construyendo los instrumentos en el caso de las encuestas con preguntas cerradas, en los protocolos de observación y de registros de mediciones, o con posterioridad a la aplicación de los instrumentos en el caso de las entrevistas, y de las preguntas mixtas o abiertas en las encuestas.

Veamos el aspecto de la categorización con un ejemplo:

En una investigación sobre la práctica sistemática del deporte, se realiza una pregunta abierta sobre el tipo de deporte que practicaba el sujeto. Las posibles respuestas ofrecidas fueron categorizadas en tres tipos: colectivo, individual y recreativo.

Una vez que poseamos las categorías en las cuales vamos a agrupar la información pasaremos a la siguiente actividad del procesamiento, que consiste en la codificación de la información.

La codificación de la información es la asignación de símbolos, generalmente números, a las categorías establecidas, que pueden ser tabulados y contados. Esta codificación estará en dependencia del tipo de tabulación que utilicemos.

La tabulación es la operación mediante la cual determinamos la frecuencia de aparición de las distintas categorías, bien de forma **sencilla o cruzada**. En este proceso se

utilizarán las tablas o los cuadros. los cuales permitirán al investigador localizar los detalles importantes, advertir las relaciones buscadas entre las variables con mayor rapidez y facilidad.

La tabulación sencilla es aquella que consiste en el recuento de las frecuencias en una sola categoría, por ejemplo, la cantidad de sujetos que tienen preferencias en una sola categoría, por ejemplo, la cantidad de sujetos que tienen preferencia por una actividad recreativa determinada.

| Actividad recreativa | Cantidad de sujetos |
|-----------------------------|----------------------------|
| Ir a la playa | 87 |
| Ir al campismo | 55 |
| Ir al cine | 64 |
| Ir a fiestas | 76 |

Sin embargo en la tabulación cruzada podríamos determinar en ese mismo estudio las preferencias que tienen los sujetos según su edad, sexo, etc. o cualquier otra categoría necesaria para el establecimiento de las relaciones entre variables objeto de estudio.

En una tabla quedaría de la siguiente forma:

| Actividad recreativa | Edad expresada en años | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | 15-19 | 20-24 | 25-29 | 30-34 |
| Ir a la playa | 31 | 26 | 20 | 10 |
| Ir al campismo | 25 | 15 | 10 | 5 |
| Ir al cine | 10 | 14 | 20 | 20 |
| Ir a fiestas | 15 | 20 | 26 | 30 |

Hoy día con el desarrollo alcanzado en la computación este proceso de tabulación de los resultados se agiliza con la creación de las bases de datos en las computadoras utilizando cualquiera de los programas de gestión que para eso se han diseñado como el Access, Excel, Foxpro, Foxbase, etc. a los que se le aplicarán las técnicas estadísticas que se hayan determinado previamente. Estas técnicas aparecen en paquetes estadísticos como el SPSS 10, el STATS, el Microstat, entre otros.

La elección de la estadística apropiada es una cuestión que depende del problema que se plantea, de la hipótesis que deseamos probar y de la naturaleza de los datos que se recopilen. Si no poseemos un conocimiento básico sobre estadística pues será muy difícil determinar cuando necesitamos ayuda de un especialista en este campo o cómo plantearle a este el problema que deseamos solucionar. Al elegir una estadística descriptiva (media, mediana, moda, desviación típica, cuartiles, coeficiente de correlación, etc.) o una prueba de significación determinada (t de Student, F, ji cuadrado, etc.) debemos siempre estar seguros que son apropiadas para el trabajo que estarnos realizando y no utilizarlas

porque estemos familiarizados solo. con algunas de ellas. Desde este punto de vista, la estadística constituye un instrumento mas de investigación y no un producto final de ella.

2 Interpretación de los resultados

Una vez que hemos procesado los datos estadísticamente, estamos en condiciones, de realizar el análisis e interpretación de estos. Estas actividades se encuentran tan estrechamente ligadas, que en ocasiones suelen confundirse.

El análisis consiste en separar los elementos básicos de la información y examinarlos con el propósito de responder a las distintas cuestiones planteadas en la investigación mientras que la interpretación es el proceso mediante el cual se trata de encontrar un significado mas amplio de la información empírica obtenida. Para ello es preciso vincular los hallazgos con otros conocimientos disponibles manejados en el planteamiento del problema y en el marco teórico y conceptual.

Para el análisis de la información debemos tener en cuenta. la forma en que se planteó el problema las hipótesis sujeta a prueba y los métodos y las técnicas utilizados para recopilar los datos. Esto nos permite lograr un conocimiento completo del problema y derivar los elementos que nos permiten probar o rechazar las hipótesis que hemos formulado.

Por lo pronto es necesario poner especial cuidado en la forma de analizar la información. ya que puede suceder que aun cuando se disponga de datos suficientes, el análisis realizado impida alcanzar total o parcialmente, los objetivos generales y particulares de la investigación.

Cuando hayamos empleado varias técnicas para recopilar los datos, es conveniente, en primer término, analizar e interpretar por separado la información que proporciona cada una de las técnicas utilizadas, o sea. analizaremos los resultados obtenidos **en cada una** de ellas de forma individual, con el propósito de conocer la tendencia, situación o magnitud del aspecto detectado a través de ese instrumento y **después** procederemos a conjugar los distintos resultados que tratan sobre un **mismo** factor, buscando encontrar las posibles conexiones entre la información recogida y la problemática que se investiga, o sea “triangulando la información”, todo esto nos permitirá arribar a las conclusiones probando o rechazando la hipótesis planteada.

Todos estos aspectos teóricamente formulados pueden ser planteados en el siguiente ejemplo: en un trabajo experimental sobre la aplicación de un programa de ejercicios especiales para estudiar el sistema de reacciones motoras de los nadadores, se realiza un conjunto de mediciones que permiten determinar la velocidad de reacción ante determinados estímulos de los sujetos integrantes de los grupos control y experimental.

En la etapa de interpretación de los resultados, el investigador tenía ante sí el resultado de cada prueba hecha a todos los sujetos integrantes de ambos grupos.

Para poder determinar las diferencias que él suponía producto de la aplicación del programa de ejercicios, hubo primeramente que realizar el procesamiento estadístico de los datos, lo que le permitió conocer en cada prueba realizada la media aritmética (X), el incremento (Inc.) y la significación (Sig.) entre las situaciones iniciales y finales de cada grupo. Todos estos datos los fue plasmando en tablas como se muestra a continuación

Tabla **Reacción simple hacia la derecha con luz verde (v) RSD**

| <i>X</i> | <i>Experimental</i> | <i>Control</i> |
|--|---------------------|----------------|
| Inicial | 592.2105 | 633.3330 |
| Final | 485.2632 | 625.9444 |
| Inc. | -106.9474 | -7.3889 |
| Sig. | *** | * |
| Muy significativo (***) Significativo (*) | | |

Analizando e interpretando cada uno de los resultados obtenidos en todas las pruebas realizadas, se pudo determinar si estos probaban o rechazaban su hipótesis.

Producto del dato estadístico dado por el porcentaje de incremento en cada prueba realizada a ambos grupos y para evidenciarlos mejor, los fue llevando a tablas y a gráficos, los cuales le permitieron relacionar los hechos obtenidos, con su problema y con la hipótesis planteada, arribando a las conclusiones del trabajo en las cuales se probaba la validez de la hipótesis relativa a la eficacia del programa de ejercicios propuesto

Veamos el procedimiento de análisis e interpretación de los resultados de un trabajo en el que la información se obtuvo a través de una encuesta

En un estudio relacionado con los hábitos de estudio y trabajo independiente en alumnos de distintos años de una carrera universitaria determinada, el investigador se planteó como hipótesis que existían diferencias entre las posibilidades de los alumnos de primero y cuarto años de la carrera en cuanto a los hábitos de estudio y trabajo independiente. Para buscar la información que permitiera probar o rechazar la hipótesis, se hicieron dos cuestionarios: uno dirigido a los alumnos y otro a los profesores de esos alumnos.

En ambos cuestionarios las preguntas en su mayoría eran de tipo cerrado y en menor proporción de tipo mixto.

Para poder realizar el análisis e interpretación de los resultados el investigador tuvo que realizar el procesamiento previo de los datos. Para ello tuvo que trabajar de forma organizada:

- Tabular las respuestas dadas por los alumnos de primer año en las preguntas cerradas
- Realizar el análisis de contenido en busca de categorías homogéneas en las respuestas dadas por los alumnos de primer año a las preguntas abiertas
- Hallar el porcentaje de cada respuesta dada por los alumnos.

Con posterioridad realizó estas mismas actividades con los cuestionarios de los alumnos de cuarto año y con los de los profesores

Después de culminado este proceso, fue plasmando en tablas comparativas, las respuesta, ofrecidas por los alumnos, de cada año, aplicando la dócima de diferencias de proporciones para determinar si había diferencia significativa entre las respuestas dadas

Para evidenciar, mejor estos resultados los llevo a tablas como la siguiente

Tabla **¿Con qué periodicidad realizas el estudio individual?**

| <i>Alternativas</i> | <i>1er. año</i> | <i>4to. año</i> | <i>Grado de significación</i> |
|--|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| Diariamente | 9.56 | 6.19 | -- |
| Sistemáticamente pero no diario | 52.98 | 42.47 | * |
| Cuando hay pruebas, seminarios o actividades prácticas | 27.49 | 42.47 | *** |
| Cuando tengo dificultad en una asignatura | 10.35 | 8.84 | -- |
| Poco significativo (*) | | | |
| Significativo (**) | | | |

:

Como elemento auxiliar en la búsqueda de relaciones entre las respuestas ofrecidas por los sujetos que le permitieran probar o rechazar la hipótesis, el investigador agrupó las respuestas que estuvieran relacionadas entre sí, tanto en el cuestionario de los alumnos como el de los profesores. Surgieron así cuatro aspectos sobre los cuales se pudo realizar las interpretaciones con más detalles. Estos fueron:

- Datos generales
- Orientaciones sobre el trabajo independiente
- Limitaciones y dificultades para el trabajo independiente
- Opiniones sobre el trabajo independiente

Sobre la base de estos aspectos y comparando las respuestas dadas por todos los sujetos, el investigador pudo arribar a conclusiones en las que se planteaba el rechazo de la hipótesis. ya que no existían diferencias entre los hábitos de estudio y el trabajo independiente de los alumnos de primero y cuarto años, además de obtener una información muy detallada sobre cuáles eran los problemas y las dificultades relacionados con esos aspectos que presentaban los alumnos y poder realizar recomendaciones al respecto.

3. Generalización de los resultados

El desarrollo de una ciencia se inicia con descripciones de hechos particulares y únicos, pero no permanece en este primer nivel del conocimiento. Los científicos se esfuerzan por formular generalizaciones que expliquen las causas de los hechos. No se limitan a estudiar un fenómeno aislado, sino que elaboran amplias generalizaciones que permitan comprender los factores determinantes de los diversos hechos y situaciones. Un científico considera que ha llegado a comprender los fenómenos que investiga cuando puede proyectar los resultados de su estudio a otros sujetos y situaciones. Si un químico aplica una sustancia experimental a una muestra pura de fenómeno puede tener la relativa certeza de que todas las muestras similares reaccionarán de la misma manera. Sin embargo, a causa de la inmensa variabilidad que los seres humanos manifiestan en el aspecto intelectual y físico, un investigador en nuestro campo no puede tener la absoluta seguridad de que un trabajo realizado con un grupo de sujetos tendrá resultados similares con otro.

Entonces, cómo puede lograr el investigador generalizar los resultados obtenidos con un grupo de sujetos hacia otros, ya que de no ser así no se incrementan, el conocimiento científico sobre la base del establecimiento de nuevas leyes y teorías.

Eso solo es posible cuando las situaciones que se estudian representan aquellas, hacia las cuales se quiere hacer extensión de los resultados.

Consideremos a un investigador que quiere encontrar qué actividades recreativas ofertadas en un municipio determinado son las preferidas, otro que explora algunos factores relacionados con la dificultad en el aprendizaje de un deporte o uno que quiere comprobar una hipótesis sobre la influencia de un sistema de ejercicios para el desarrollo de la fuerza en los atletas de un deporte determinado.

Para determinar el primer problema, el investigador podría observar solo uno o dos indicadores de esa situación tales como cantidad de jóvenes de una edad determinada que participan en las actividades recreativas, o días de la semana que con más frecuencia se asiste a dichas actividades. No obstante, él da por sentado, que estas operaciones representan el concepto lo suficientemente bien, como para permitirle llegar a conclusiones sobre las preferencias recreativas como un fenómeno general.

En el segundo caso, al explorar a qué se debe que algunos alumnos tengan dificultad en el aprendizaje de un deporte determinado, el investigador carece de la posibilidad de estudiar a todos los alumnos que presentan esa dificultad, por consiguiente, solo puede trabajar con una muestra de esos alumnos. Sin embargo, espera que cualquiera que sea el resultado obtenido, este pueda ser generalizado a una población mucho mayor a pesar de que ésta no haya sido estudiada.

Para el tercer problema, cuando se investiga la relación entre un sistema de ejercicios y el desarrollo de la fuerza en los atletas de un deporte determinado, el investigador tiene necesariamente no solo que determinar el grupo de sujetos y las operaciones, mediciones y observaciones que le indiquen los efectos del sistema de ejercicios, sino también las condiciones en que va a realizar el trabajo: estado de las instalaciones, horarios, instrumentos de medición, orientaciones a los sujetos, etc.

Cuando estamos diseñando la investigación y determinando el control de variables ajenas tenemos que determinar hasta qué punto las condiciones, las operaciones, los sujetos que hemos seleccionado nos limitan la posibilidad de generalizar los resultados del trabajo, o sea, que un buen procedimiento de trabajo en una investigación, requiere

una selección cuidadosa de los sujetos, las operaciones y las condiciones de trabajo que sean representativas en todo lo más posible, del fenómeno que se está investigando. Después por un proceso de inducción se realizan inferencias en los fenómenos no observados sobre la base de los observados.

4. Algunas consideraciones sobre el procesamiento de datos en las investigaciones cualitativas.

En el caso de las investigaciones cualitativas cuyo diseño como ya se ha planteado con anterioridad es flexible y “emergente”, o sea, que se va modificando a través del proceso, el plan de tabulación, análisis e interpretación de los resultados también es flexible a fin de adaptarse a las situaciones y a los hallazgos que van surgiendo. Este análisis e interpretación de los datos, está orientado fundamentalmente a describir, clasificar y explicar (comprender o interpretar) los aspectos estudiados.

El análisis de la información se inicia desde los primeros momentos de la investigación y continúa hasta el final, a diferencia de los cuantitativos en los que se hace después de la recolección de datos, aunque eso no significa que no se realice también al final de toda la recogida de la información. La relación entre los distintos análisis de información realizados (durante y al final) permite confrontar, comparar, confirmar y validar una serie de aspectos que en uno u otro hubieran quedado incompletos.

Existen diversas estrategias para el análisis de la información cualitativa pero en esencia, todas plantean la realización de las actividades siguientes:

1. **Revisión del material** para ver si están completas las informaciones recogidas en las entrevistas, observaciones, diarios de campo o documentos consultados y determinar si no hay que regresar a los escenarios a buscar más datos. En la medida que se está revisando la información se va reflexionando y este proceder inductivo va haciendo que se puedan visualizar hipótesis, obtener conclusiones preliminares y generar ideas.
2. **Realización del análisis de contenido.** El análisis de contenido es una técnica que permite el análisis y cuantificación de los datos cualitativos obtenidos a través de los distintos métodos, ya sean las preguntas abiertas de una encuesta (aspecto a explicado en ese capítulo) entrevistas, registros de observaciones, documentos oficiales y personales, etc. Se debe aclarar que para algunas especialidades vinculadas a las ciencias de la información está técnica que aquí la estamos considerando para el procesamiento de la información, puede ser considerada como un método. El análisis de contenido se efectúa a partir de la **codificación**.
3. **Codificar los datos:** En la mayoría de los estudios cualitativos se codifican los datos para tener una descripción más completa, resumirlos, eliminar información no relevante, realizar análisis cuantitativos de los mismos cuando proceda . Esta codificación se realiza en dos partes: la primera se codifican las unidades en categorías y en la segunda se comparan las categorías buscando agrupamiento y posibles vínculos entre sí.
4. **Interpretación de los datos:** Para la realización de este aspecto se pueden realizar esquemas, matrices y cuadros que van resumiendo lo hallado posibilitando la interpretación de los datos, en el que se hará énfasis en la

descripción de cada categoría, hallar su significado, frecuencia con que aparece, establecimiento de relaciones (temporales, causales)

5. Describir contextos, eventos, situaciones y personas sujetos de estudio. Los datos interpretados debe ser ubicados en el contexto y características de los lugares donde se obtienen. La calidad de la interpretación de los datos depende grandemente del grado en que se profundiza en estos aspectos y se vinculan con las categorías de información encontradas.

6. Asegurar la confiabilidad y validez de los resultados. A diferencia del análisis cuantitativo en el cual se aplican métodos estadísticos, el cualitativo requiere de una evaluación minuciosa sobre si se ha recogido suficiente información a través de los distintos métodos y procedimientos investigativos utilizados, a fin de asegurar la confiabilidad de sus resultados, es decir, que se pueda hacer constataciones e inferencias con garantías de verosimilitud.

Para ello pueden utilizarse determinados procedimientos entre los que se encuentra la *triangulación* que consiste en “recoger y analizar datos desde distintos ángulos a fin de contrastarlos en interpretarlos”¹

Esta *triangulación* puede ser de fuentes (si las informaciones aportadas por una fuente son confirmadas por otra), interna (contrastación entre investigadores, observadores y actores para detectar coincidencia y contradicciones en las informaciones) metodológica (aplicación de diferentes métodos y /o instrumentos a un mismo tema de estudio), temporal (busca determinar la estabilidad de la información en el tiempo), espacial (diferencia en función de las culturas, lugares o circunstancias) y teórica (se analizan teorías alternativas para interpretar los datos recogidos)

Otro aspecto importante a tener en consideración en el análisis e interpretación de los datos cualitativos es la *transferabilidad* de los mismos y se refiere fundamentalmente a la posibilidad de generalizar los resultados de la investigación a la población de la que se ha estudiado una parte. Esto podrá ser logrado con descripciones exhaustivas que permitan hacer comparaciones.

La estabilidad de los datos, dados por la *consistencia* o *dependencia*, es un aspecto controvertido dado por la subjetividad que surge al ser el investigador el principal agente de recogida y análisis de datos, por ello como procedimiento para el logro de esos criterios de estabilidad se plantea hacer descripciones minuciosas de los informantes, observaciones del contexto físico, social e interpersonal e identificación de las técnicas de análisis y recogida de datos.

Por último, la *confiabilidad* o *neutralidad* de los datos se puede lograr a través de hacer registros lo más específicos posible, transcripciones textuales, citas directas de fuentes documentales, revisión de lo hallado con otros investigadores y la recogida de datos a través de grabaciones de audio y video cuando se requiera.

Como puede apreciarse, el análisis de los datos en las investigaciones cualitativas al ser estos tan amplios y disímiles resulta complejo y aunque en la actualidad han sido

¹ (1) Colás Bravo, Ma. Del Pilar y Leonor Buendía Eximan (1992). Investigación Educativa. Sevilla, Ediciones Alfar. p. 275

desarrollados diferentes programas computacionales que facilitan este trabajo, ninguno de ellos puede sustituir el análisis creativo del investigador.

5 Sobre las conclusiones y recomendaciones

Hemos visto en los epígrafes anteriores a este que las conclusiones y recomendaciones son las consecuencias inmediatas del análisis, interpretación y generalización de los resultados y son las que evidencian el logro de los objetivos planteados en la investigación, por lo que deberán ser planteadas claramente y sin ambigüedad.

A continuación veremos algunos elementos que hay que tener en cuenta cuando estas vayan a ser enunciadas:

1. Plantear claramente si la hipótesis resultó comprobada o rechazada
2. Exponer los elementos que permiten la argumentación de esa aceptación o rechazo en función de los objetivos que se plantearon para la investigación
3. Explicar las limitaciones dadas por el grado de generalización o de transferibilidad de los resultados a otras áreas semejantes.

Las recomendaciones se harán teniendo en cuenta el contexto en que se encuentra limitado el problema y deben expresar señalamientos concretos de posibles soluciones o medidas a tomar.

Se recomienda dar las sugerencias agrupadas y ordenadas en aspectos comunes, que están relacionadas entre sí y de ser posible señalar qué dependencia puede estar responsabilizada con llevarlas a cabo

Siempre hay que dejar el camino abierto para investigaciones posteriores por lo cual en las recomendaciones debe hacerse mención de qué aspectos relacionados con el trabajo realizado pueden dar lugar a nuevos estudios

Preguntas de autocontrol

1. Explique brevemente en qué consiste el procesamiento de la información
2. ¿Cuáles son los elementos que hay que tener en cuenta cuando se va a analizar la información obtenida?.
3. ¿En que consiste la interpretación de los resultados?
4. ¿Cuáles son los aspectos a tener en cuenta en el análisis en interpretación de los datos cualitativos?
5. ¿Considera usted, que la triangulación solo puede utilizarse en las investigaciones cualitativas?
6. Explique la importancia que tiene para el desarrollo de la ciencia la generalización de los resultados.

Capítulo 17

EL INFORME DE LOS RESULTADOS DE UNA INVESTIGACIÓN

MSc. Migdalia Estévez Cullell

Introducción

Aunque el propio proceso de la investigación es con frecuencia fascinante, más tarde o temprano es preciso redactar el informe del estudio realizado, por consiguiente, la última etapa del mismo es la redacción del **informe final**.

Ningún descubrimiento científico, las conclusiones más importantes, la solución de un problema y la transformación de la situación que dio lugar a la realización de la investigación podrán tener la dimensión que merecen si no están expuestos de una manera adecuada que logre una comunicación.

Parece ser que redactar el informe puede ser una labor sencilla ya que se trata únicamente de una exposición de las preguntas formuladas, de las técnicas empleadas para contestarlas y de las respuestas que finalmente se establecieron. La verdad, es que pocas veces es tan sencillo como parece, por lo que pasaremos a explicar algunos aspectos que deben tomarse en cuenta en esta última etapa del proceso de investigación.

1. Características del informe final

El informe de una investigación es un documento que muestra de forma ordenada los aspectos tratados en la investigación, especialmente los relacionados con los resultados obtenidos así como su análisis e interpretación.

Como puede apreciarse se hace énfasis en los resultados alcanzados y la discusión que de ellos se realiza, siendo ésta la diferencia principal entre el protocolo de la investigación y el informe final de la misma, ya que en el primero se presenta la planificación del estudio, confeccionándose antes de la recolección de los datos, mientras que el segundo se prepara después de haber realizado la investigación, debiendo contener los descubrimientos y las conclusiones al respecto.

El propósito del informe final de una investigación es comunicar a las personas interesadas el resultado total del estudio con suficiente detalle y, dispuesto de tal modo, que haga posible que el lector comprenda los datos y determine por sí mismo la validez de las conclusiones. Una hipótesis muy bien formulada, el trabajo más cuidadosamente preparado y llevado a cabo, los resultados más sorprendentes, son de escaso valor a menos que sean comunicados a otras personas, posibilitando la divulgación de las soluciones prácticas al problema estudiado.

Esta comunicación de los resultados, con el objetivo de que puedan entrar en el nivel de los conocimientos disponibles y posibilitar su aplicación en la práctica social, es una parte esencial de las responsabilidades del investigador y debe recibir la misma atención cuidadosa de las etapas anteriores.

Con frecuencia se piensa que escribir el informe no lleva mucho tiempo. Esto es un error y debe darse el tiempo suficiente para esta etapa del proceso, que es en la actualidad uno de los aspectos que más problemas presenta, no obstante, su gran importancia.

El informe de una investigación por lo general es una lectura para personas especializadas que experimentan verdadero interés por el tema y que procuran determinar las carencias y debilidades de la estructura conceptual y tratan de hallar los enunciados y las conclusiones que no se encuentran respaldados por las pruebas, cuestionan la interpretación de los datos y la exactitud de las citas y pueden, en ocasiones, llegar a verificar los resultados mediante la utilización de los procedimientos expuestos por el investigador.

Por consiguiente, el informe de la investigación debe resistir el examen crítico a que lo someten otros investigadores, por lo que la redacción de un buen documento contribuirá a incrementar la confianza por los enfoques y lineamientos derivados de la investigación realizada.

Las cualidades que debe tener un buen trabajo científico son: *objetividad*, lo que significa reflejar todo el proceso de investigación, lo comprobable por otros investigadores que quieran repetirla; *claridad*, o sea, escoger lo esencial para que la presentación resulte clara y facilite su lectura y *precisión*, presentar lo que sea absolutamente necesario y nada más.

2. Elementos a considerar en la redacción del informe

Para lograr que el informe de la investigación reúna estas características, se deben tener en consideración algunos elementos en el momento de la redacción. Estos elementos deben tenerse en cuenta también cuando se va a confeccionar el protocolo de una investigación y tanto sea para lo uno como para lo otro, permitirán que salgan con éxito de un examen crítico, por lo que pasaremos a detallarlos a continuación.

2.1 Organización de los datos.

Todo informe que constituya una acumulación desordenada de datos no solo es incapaz de ofrecer información alguna, sino que casi siempre evidencia que el autor no comprendió el significado del material que se propuso estudiar. No se puede extraer conclusiones de una masa caótica de hechos aislados. Para que sea posible interpretarlos con claridad, los datos se deben agrupar y ordenar de acuerdo con pautas lógicas y convincentes.

La utilización de un esquema detallado es de un incalculable valor en esta fase. Este esquema debe ser el formato de informe orientado por la institución a la cual va dirigido el mismo y el usarlo desde un inicio, permite concentrarse exclusivamente en qué va a decirse, sin preocuparse en este momento en cómo decirlo, lo que hará con posterioridad. Se construye el esqueleto del informe y mirando los distintos puntos o epígrafes, puede comprobarse con mayor facilidad si se ha dejado fuera algún aspecto de importancia.

Una vez ha sido escrito el informe y preparadas las tablas y gráficos que vayan a ser utilizadas, se debe releer y analizar si la expresión ha sido clara y muestra lo que se ha querido decir, si no hay incorrecciones gramaticales y si se ha seguido un orden lógico.

Un valioso recurso es el de dárselo a otras personas para que lo lean y comenten, a fin de descubrir sus posibles deficiencias y determinar hasta qué punto hemos logrado lo que nos proponíamos, pues afirmaciones que nos parecen claras pueden ser confusas para otra persona, una interrelación de distintos aspectos que nos parecía evidente puede sorprender a otros como nada lógica. Por consiguiente el borrador definitivo del informe

es el producto final de un proceso de elaboración que comenzó con las etapas iniciales de la investigación. El plan o esquema general no es un instrumento rígido, sino que constantemente se revisa y cada revisión lo transforma en un documento de información más exacto.

Este plan o esquema también ayuda al investigador a elaborar los títulos de los capítulos y los encabezamientos de cada sección. Es necesario realizar con sumo cuidado esta tarea, ya que los títulos ofrecen al lector una visión general del material incluido, permite leer ordenadamente el informe y le sirve para comprender mejor su significado. Por supuesto, los títulos y subtítulos no pueden cumplir esta función a menos que sean lo bastante precisos como para sugerir el contenido del aspecto correspondiente. Cuando se trata de temas de la misma importancia, se debe utilizar en los títulos y subtítulos la misma estructura gramatical e igual distribución de mayúsculas.

2.2. El lenguaje.

Las palabras, que son los instrumentos de comunicación, se debe seleccionar y ordenar de tal modo que le lector pueda comprender el significado de la investigación y no para que se sienta impresionado por floreos retóricos. La abundancia de palabras de uso poco frecuente, de vocablos técnicos, frases ambiguas y extensas citas, disminuirán el interés del lector e impedirá que reciba el mensaje del investigador.

Puesto que toda presentación pomposa y pedante obstaculiza la comprensión, se debe ofrecer un relato simple y directo de lo que ocurrió en el curso del estudio y hacer cuanto esté a nuestro alcance para evitar interpretaciones erróneas. Deben definirse los términos poco usuales o emplearlos en contextos que permitan inferir su significado y abstenerse de utilizar una misma palabra con varios sentidos. Cuando se mencionen teorías poco conocidas, es necesario ofrecer una breve reseña de ellas.

En la redacción del informe se debe emplear un lenguaje formal y evitar las expresiones vulgares. Sin embargo esto no debe privar al autor de la espontaneidad y originalidad en la exposición de sus ideas, ni inducirlo a utilizar un estilo presuntuoso. La voz activa logra mantener la atención con mayor eficacia que las formas pasivas que en español se utilizan con poca frecuencia y en caso de ser necesario usarlas, conviene sustituirlas por la pasiva refleja, forma impersonal, así en vez de decir: será constituido un... se aconseja se constituirá...; será revisado..., se sustituye por se revisará..., serán empleados..., por se emplearán.... Esta forma evita dar órdenes demasiado categóricas.

En la redacción del informe debe evitarse el empleo del pronombre personal en primera persona del singular. Si hay absoluta necesidad de hacerlo, entonces se debe utilizar la primera persona del plural, pero evitando su empleo inútil y teniendo en cuenta que todas las concordancias, complementos predicativos, atributos, etc. se realizan con un sujeto. En cambio, el empleo de la tercera persona favorece siempre la objetividad necesaria de toda información que se quiera dar. Es necesario aclarar que si bien tradicionalmente estos criterios sobre la redacción en tercera persona aparecen en distintos textos que orientan sobre la escritura de informes de investigación hay sugerencias relacionadas con las investigaciones cualitativas e investigación-acción en las que muchas veces el investigador es el instrumento y además se define como participante en que puede redactarse en primera persona del singular.

Además deben preferirse términos abstractos, tales como controlar, notificar, recomendar, etc. y evitar las frases demasiado largas: las subordinadas con todas la retahíla de pronombres quien o que no constituyen elementos de claridad.

No abusar de los paréntesis, o bien la idea que se expresa es realmente importante o indispensable para el texto y entonces la incorporamos o es muy secundaria y puede suprimirse o relegarse a una nota al pie de página.

Tampoco deben usarse abreviaturas en el material del texto, aunque sí puede hacerse en las notas al pie de página, en la bibliografía, en los anexos y en las tablas o gráficos.

Con relación a las siglas de una institución, cuando aparezcan por primera vez en el texto deberán ser precedidas por el nombre completo de la misma, como por ejemplo: Ministerio de Educación Superior (MES), Instituto Nacional de Deportes Educación Física y Recreación (INDER), Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (ISPJAE) y a partir de ahí de hacerse referencias otra vez, puede ser por las siglas.

2.3. Las citas y la bibliografía.

Hemos planteado con anterioridad que el informe de una investigación constituye un esfuerzo creativo de lo que su autor leyó, observó, pensó y organizó, de acuerdo con unas normas establecidas. En éste puede emplear citas de trabajos ajenos que apoyen la fundamentación teórica del suyo, puesto que todo avance científico se logra sobre la base de trabajos anteriores y al hacer las referencias de realiza una deferencia a nuestros antecesores intelectuales.

Sin embargo, al respecto tenemos que ser muy cuidadosos, pues no se cita por el mero hecho de llenar cuartillas, sino porque hay una razón para hacerlo, además de que la claridad y precisión con que se haya hecho es un indicador del cuidado con que se ha preparado el informe, ya que el lector debe tener la posibilidad de verificar una cita y profundizar en la obra citada si es de su interés.

Es importante no hacer un mosaico de citas, sino señalar y comentar lo que un autor determinado plantea. En algunas ocasiones, lamentablemente, no se realiza un uso adecuado de las citas no del contenido teórico del trabajo consultado, sino que se confecciona una relación de palabras expresadas por distintos autores, seguidas unas de otras, sin que aparezca el análisis crítico de las mismas, ni la exposición de sus criterios personales.

La forma en que se introduzcan las citas debe ser variada para evitar la monotonía. Son preferibles frases como: “En un informe reciente X señala...” o “ X plantea en su obra...”, en lugar de “X dice...” repetidas veces.

La forma de hacer las citas puede ser **textual**, cuando se reproducen las mismas palabras del autor, debiéndose entonces encerrar entre comillas o **parafraseada**, cuando se comenta lo escrito por un autor o varios que pueden coincidir o no en una misma idea de un modo y estilo personales, como por ejemplo:

La Declaración Mundial sobre Educación Superior en el Siglo XXI () reconoce un conjunto de funciones de la Universidad en correspondencia con las tradiciones asociadas a este tipo de institución y a las demandas actuales de la sociedad y del mundo y entre ellas están la de la formación de profesionales altamente calificados y la de propiciar el aprendizaje permanente de ellos.

En ocasiones el investigador al elaborar el texto requiere utilizar determinadas palabras de un autor que ha sido citado por otro y no consultado por él en la obra original directamente, en este caso la referencia se hará al autor y la obra de donde se extrae la cita y no a la fuente primaria, como por ejemplo:

Stufflebeam, citado por Garante Alós () define la evaluación como “ el proceso de diseñar, obtener y proporcionar información útil para juzgar alternativas de decisión”.

Según sea la extensión de la cita se presenta en el texto de distinta forma:

Si la cita es breve, se le encierra entre comillas e incorpora al párrafo correspondiente a la exposición. Cuando dentro de una cita corta aparece otra, para esta última se utilizan comillas simples. Por ejemplo:

Ma. Del Pilar Colás Bravo () plantea que “... el proceso de investigación – acción comienza en sentido estricto con la identificación de un área o necesidades básicas que se quieren resolver... Un principio básico guía esta fase: ‘ hay que investigar en lo que se debe conocer para poder actuar’ según expresan Kemmis y McTaggart ”.

Si la cita es larga, se encierra entre comillas también, pero se deje en párrafo aparte, tratando de que en el momento de la mecanografía quede con un margen a cada lado más grande que los del resto del texto.

“La Especialidad de Posgrado es el proceso de formación posgraduada que proporciona a los graduados universitarios la profundización o ampliación de sus conocimientos en áreas particulares de profesiones afines, desarrollando modos de actuación propios de esa área y en correspondencia con los avances científico-técnicos , las necesidades del desarrollo económico, social y cultural del país y las exigencias particulares de determinado perfil ocupacional” ()

Tanto si es breve como larga la cita, hay que colocar una llamada consistente en un número arábigo entre paréntesis que remite a la referencia bibliográfica de la cual se extrajo el texto. Este paréntesis puede ir a continuación del nombre del autor al que pertenece la cita, tal como se mostró en los dos primeros ejemplos , o colocarse al final de la misma, como se muestra en el último.

Las referencias bibliográficas de las citas textuales y de las alusiones directas o indirectas hechas a los autores se numerarán en orden consecutivo según la aparición en el texto y se ubicarán al pie de página o al final del trabajo antes de la bibliografía consultada bajo el subtítulo de **referencias bibliográficas**.

Las referencias bibliográficas deben seguir las normas que se estipulan para ello y siempre se especificará la página exacta de donde se extrae la cita o se hace la paráfrasis.

Para ahorrar tiempo y espacio, cuando se señalan varias citas de una misma referencia bibliográfica, esta sólo se da la primera vez. A partir de entonces se emplean abreviaturas.

La abreviatura *ibid* se utiliza cuando se vuelve a mencionar una obra inmediatamente después de la primera vez que se citó. Cuando entre la primera cita y las siguientes de la misma obra, se mencionan las de otras publicaciones, para referirse a la primera se usan las abreviaturas *loc. cit.* y *op. cit.* La primera indica que el lector debe remitirse a la misma obra y página y la segunda que la referencia es de la misma obra pero diferente página, debiendo entonces especificarse ésta. Estas dos abreviaturas pueden ser sustituidas por *Obra citada*.

Veamos un ejemplo de referencias bibliográficas utilizando los tres tipos de abreviaturas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Morales Wisswell, Gladys (1980) Las Cualidades personales del profesor en la Maestría Pedagógica. *Varona. Revista Metodológica del Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona"* 4 – 5 (2) : 205, ene-dic.
- (2) *Ibid.*
- (3) *Ibid.* 206
- (4) Porlan, Rafael. (1993) Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de la enseñanza-aprendizaje basado en la investigación. Sevilla, Díada, Ed. S.L., p. 28.
- (5) Morales Wisswell. *Loc. cit.*
- (6) Porlan, Rafael. *Op. cit.* p. 29.

La (2) nos indica la misma obra (1) y la misma página y la (3) que es la misma obra citada en (1) y (2) pero con página distinta. La referencia (5) especifica que pertenece a la misma obra (1) y a la misma página, sin embargo la (6) señala a la fuente (4) pero con página diferente.

La bibliografía debe proporcionar una descripción clara y detallada de todas la fuentes que se consultaron para realizar el trabajo, se hayan hecho referencias a ellas o no, y debe ser actualizada, situación que debe estar en correspondencia con la búsqueda de información realizada desde las primeras etapas de la investigación, aunque sabemos que

puede decirse que es una tarea permanente a lo largo de la misma. Cuando planteamos que sea actualizada, nos estamos refiriendo a las regulaciones que establecen que debe haber un 50% de documentos de los últimos cinco años y el otro 50% puede ser de documentos de antes de ese período de tiempo.

Debe aparecer en orden alfabético por el apellido del autor principal o por la inicial del título en caso de más de tres autores o que no aparezca un autor responsable y seguir las normas de ordenación que estén establecidas según el tipo de documento consultado: libro, artículo de revista, informe de investigación, trabajos de diploma, tesis de grado, etc.

Es importante señalar que en ocasiones, de un mismo autor se han utilizado varios documentos. Cuando esto ocurre, sólo pondremos los datos del autor (apellidos y nombre si es individual o el nombre de la institución si es corporativo) la primera vez. A partir de la segunda obra del mismo autor, se pasa una raya de seis espacios, lo que significa que esa obra pertenece al mismo autor.

Un recurso muy socorrido cuando se está confeccionando este acápite del trabajo es buscar asesoría con los especialistas del órgano de información científica de la institución a la que se le entregará el mismo.

Veamos un ejemplo de bibliografía

BIBLIOGRAFIA

1. Colás Bravo, Ma. del Pilar y Leonor Buendía. (1992). Investigación Educativa. Sevilla, Ediciones Alfar.
2. Cuba. Ministerio de Educación Superior. (1996). Reglamento de la Educación de Posgrado de la República de Cuba. Resolución 6/96. La Habana, ENPES.
3. De Miguel Díaz, Mario. (1991) Utilización de indicadores en la evaluación de la docencia universitaria. **En su:** La Evaluación de instituciones universitarias. Madrid, Consejo de Universidades. p. 341-369.
4. Garante Alos, Jesús. (1989) Modelos de Evaluación de Programas Educativos. **En:** Abarca Ponce, María Paz. La Evaluación de Programas Educativos. Madrid, Editorial Escuela Española. pp. 43-87.
5. Morales Wiswell, Gladys. (1980) Las Cualidades personales del profesor en la Maestría Pedagógica. *Varona. Revista Metodológica del Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona"* 4 – 5 (2) : 205 - 207, ene.-dic.
6. Porlan, Rafael. (1993) Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de la enseñanza-aprendizaje basado en la investigación. Sevilla, Díada, Ed. S.L. p. 28.
7. UNESCO. (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción y Marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la Educación Superior. Disponible en:
<http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration.spa.htm>
Consultado el 28 de julio 2002.

Existe una segunda variante a utilizar en una cita textual o cuando se menciona a un autor al que se parafrasea cuando se van a hacer las referencias y ésta consiste en colocar entre paréntesis el número de orden que tiene el documento en la bibliografía, seguida de una coma (,) y de la página en la que se encuentra la cita o el planteamiento del autor. Volviendo a los ejemplos de citas planteados anteriormente con esta variante quedaría de la siguiente forma:

Stufflebeam, citado por Garante Alós (4, 50) define la evaluación como “ el proceso de diseñar, obtener y proporcionar información útil para juzgar alternativas de decisión”.

Ma. Del Pilar Colás Bravo (1, 298) plantea que “... el proceso de investigación – acción comienza en sentido estricto con la identificación de un área o necesidades básicas que se quieren resolver... Un principio básico guía esta fase: ‘ hay que investigar en lo que se debe conocer para poder actuar’ según expresan Kemmis y McTaggart ”.

“La Especialidad de Posgrado es el proceso de formación posgraduada que proporciona a los graduados universitarios la profundización o ampliación de sus conocimientos en áreas particulares de profesiones afines, desarrollando modos de actuación propios de esa área y en correspondencia con los avances científico-técnicos , las necesidades del desarrollo económico, social y cultural del país y las exigencias particulares de determinado perfil ocupacional” (2, 4).

En estos ejemplos, al ser citas textuales sí se especifican las páginas en las cuales aparecen esos textos. De haber sido citas parafraseadas, solo se hubiera indicado entre paréntesis el número que tiene el documento en la bibliografía tal como se explicó anteriormente.

Al utilizarse esta variante se unifican los epígrafes de **referencias bibliográficas** y **bibliografía**, además de no tener que utilizarse las abreviaturas cuando una obra es citada o referida varias veces, pues sólo se volvería a colocar el número de ella y especificar la página en que se encuentra. Esta variante es la que está establecida para la presentación de las referencias bibliográficas y la bibliografía en el Instituto Superior de Cultura Física “Manuel Fajardo” y para los centros de su red.

2.4 Tablas y figuras

Cuando las tablas y figuras son compiladas de forma adecuada, dispuestas correctamente y elaboradas de modo que resulten fáciles de leer e interpretar, pueden transmitir la información con mayor eficacia que muchos enunciados y formulaciones. Como existe una gran cantidad de procedimientos para la representación gráfica, las

explicaciones que siguen a continuación, sólo contemplan algunos elementos con relación a su construcción y utilización.

Tablas

Una tabla es un método sistemático de presentar datos estadísticos en columnas verticales e hileras horizontales de acuerdo con una clasificación de sujetos o materias. Las tablas permiten al lector del informe de la investigación comprender e interpretar rápidamente el volumen de datos y apreciar de una mirada importantes detalles y relaciones.

La simplicidad y la unidad son condiciones fundamentales para la construcción de las tablas. Una tabla compleja seguida de varias páginas de explicaciones puede confundir, pues es probable que mientras se consulta la tabla y se remite a las explicaciones, el lector pierda el hilo de la exposición.

No todo el material estadístico es necesario ponerlo en tablas. Los enunciados simples como el siguiente, pueden incluirse directamente en el texto: *De los 76 sujetos estudiados, 20 realizaron la primera prueba, 36 realizaron la primera y la segunda y los restantes 20 hicieron las tres pruebas establecidas.*

En cuanto a la ubicación de las tablas, estas deben colocarse a continuación y tan cerca como sea posible del párrafo que haga referencia a ellas. Toda tabla que no quepa en el espacio restante de la página, debe ubicarse en la siguiente, al final del primer párrafo.

Las tablas extensas y detalladas que interrumpen la continuidad de la exposición pueden reservarse para los anexos.

Las tablas no deben superar el tamaño de las páginas del informe. Las desplegadas no resultan satisfactorias y siempre que sea posible conviene evitarlas. Cuando las tablas no quepan en las páginas normales, a lo largo o a lo ancho, se tratará de reducirlas por medio de fotocopia o continuarla en la página siguiente, para ello se repetirá la palabra **TABLA** y el número que le corresponda seguidos de la palabra continuación; todo ello se escribirá en la parte superior de las páginas que abarque, por ejemplo: **TABLA 3 (continuación)**.

En estas páginas de continuación se omitirá el título de la tabla, pero sí se repetirán los encabezamientos de las columnas.

Las tablas debe enumerarse de manera consecutiva en todo el informe, incluidas las que aparezcan en los anexos. Para su elaboración se aceptan diversos estilos, pero una vez que se ha elegido uno de ellos, es necesario mantener la uniformidad. Una de las pautas puede ser la siguiente: se coloca en la primera línea la palabra **TABLA** seguida del número correspondiente que puede ser arábigo y dos líneas más abajo se anota el encabezamiento o título. Todo ello puede escribirse con letras mayúsculas y no se utiliza punto final. Cuando los títulos abarquen más de un renglón se disponen en dos líneas o más, separadas por espacios simples y en forma de pirámide invertida. Debajo del título y entre paréntesis se puede anotar toda la información que resulte necesaria para los datos, como por ejemplo, las unidades de medidas representadas por las cifras (kilogramos, metros, tanto por cientos, etc.).

Los encabezamientos de las columnas y de las líneas deben ser breves, pero claros y completos, además de que es necesario que tengan una estructura gramatical paralela. Se pueden emplear abreviaturas de uso corriente pero, cuando sea posible, se evitarán las que sean desconocidas o poco familiares.

Sobre el rayado de las tablas: las líneas se harán para facilitar la lectura. Se suele poner una línea horizontal por encima de los encabezamientos de las columnas, otra por debajo de estos y una tercera por debajo de la última fila de anotaciones de la tabla. Se pueden agregar líneas verticales y horizontales cuando ellas separen los datos en categorías lógicas o faciliten la lectura del conjunto. No se trazan líneas a los lados de las tablas.

Figuras

Bajo la denominación de figuras podemos incluir una gran variedad de gráficos, mapas, diagramas y dibujos que permiten la representación de los datos en forma visual, clara y fácilmente comprensible. No deben ser considerados como sustitutos del texto, sino que se incluyen para poner de relieve ciertas relaciones significativas.

Mucho de los aspectos que planteamos con relación a las tablas se adecuan a las figuras: el título debe describir con claridad la naturaleza de los datos presentados, las figuras que ocupan más de media página deben colocarse en una página sin texto, aunque las que ocupen menos de media página pueden combinarse con el mismo y este debe precederla si es en él donde se hace referencia a ella.

Al igual que las tablas, las figuras se numeran consecutivamente e independientes de ellas. Este número debe colocarse debajo de la figura.

En cuanto a la forma de los títulos para una figura, existen cuatro formas aceptables, pero al escogerse una, ésta deberá mantenerse en todas por igual.

A) Forma de párrafo español:

Figura 5. Desglose de los alumnos que superaron, mantuvieron y no mantuvieron la puntuación por prueba y sexo

B) Forma de párrafo francés:

Figura 5. Desglose de los alumnos que superaron, mantuvieron y no mantuvieron la puntuación por prueba y sexo

C) Forma de bloque:

Figura 5. Desglose de los alumnos que superaron, mantuvieron y no mantuvieron la puntuación por prueba y sexo.

D) Forma de pirámide invertida:

Figura 5

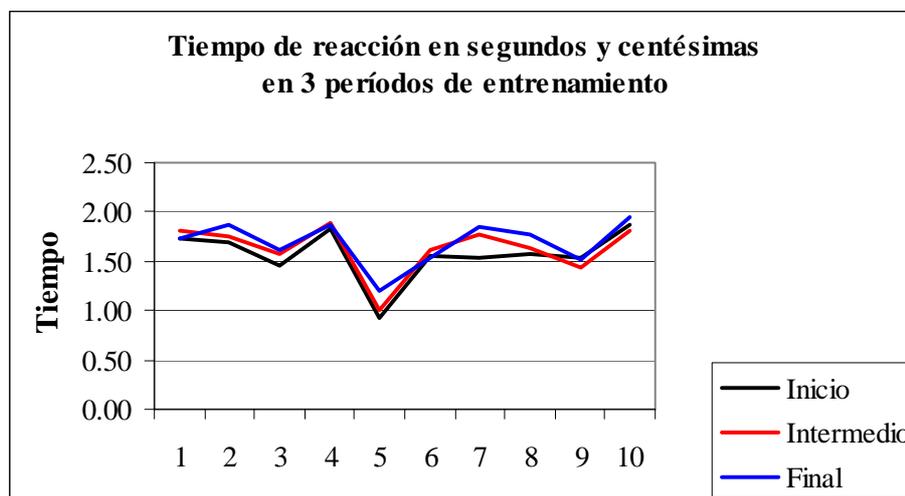
**Desglose de los alumnos que superaron, mantuvieron
y no mantuvieron la puntuación
por prueba y sexo**

Entre las gráficas que pueden ser utilizadas como representaciones visuales de los datos se encuentran las lineales, las de barras y las circulares.

La gráfica lineal es especialmente útil al hacer predicciones basadas en tendencias y al presentar relaciones entre algunas clases de datos. Los cambios de estado en el transcurso del tiempo y la relación entre variables pueden ser inscritos en los ejes horizontal y vertical.

El eje horizontal habitualmente representa la variable independiente y el vertical la característica medida o variable dependiente. La ordenación gráfica debe ir de izquierda a derecha en el eje horizontal y de abajo arriba en el vertical. El punto cero debe hallarse representado y los intervalos en la escala deben ser iguales. Si se omite una parte de la escala, debe representarse mediante líneas quebradas para indicar la parte de la escala que falta.

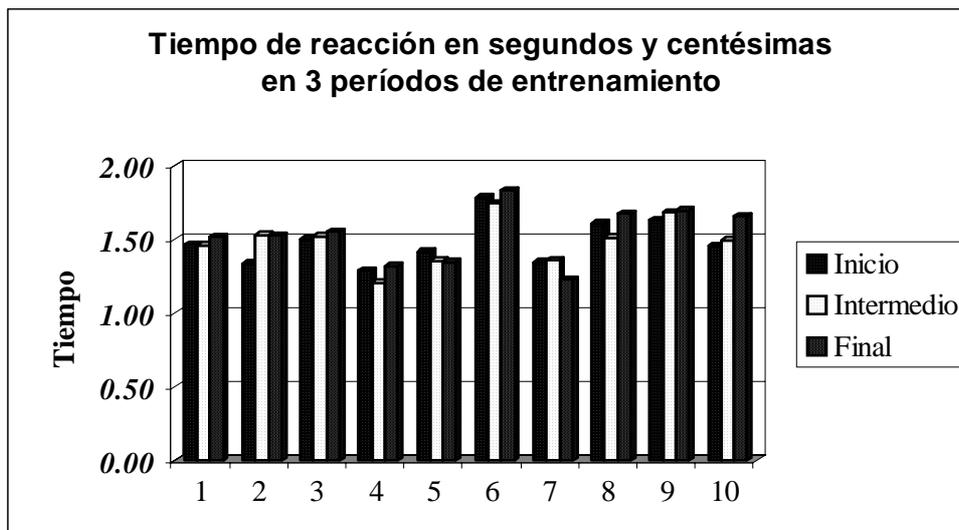
Cuando el papel es milimetrado, se debe dibujar de modo que se diferencien las líneas trazadas de las propias del papel. Para indicar diferentes significados, se utilizan distintas líneas (llenas, de puntos, de punto y raya, etc.).



Gráfica de barras

La gráfica de barras puede ser dispuesta horizontal o verticalmente y representa los datos por rectángulo de igual anchura dibujados a escala. Los datos numéricos pueden inscribirse dentro de la columna o fuera de la figura. Un gráfico de barra dividida representa la proporción de los componentes de un todo.

Cuando se realizan comparaciones, las partes correspondientes pueden distinguirse por rayados oblicuos, punteados, o por colores.



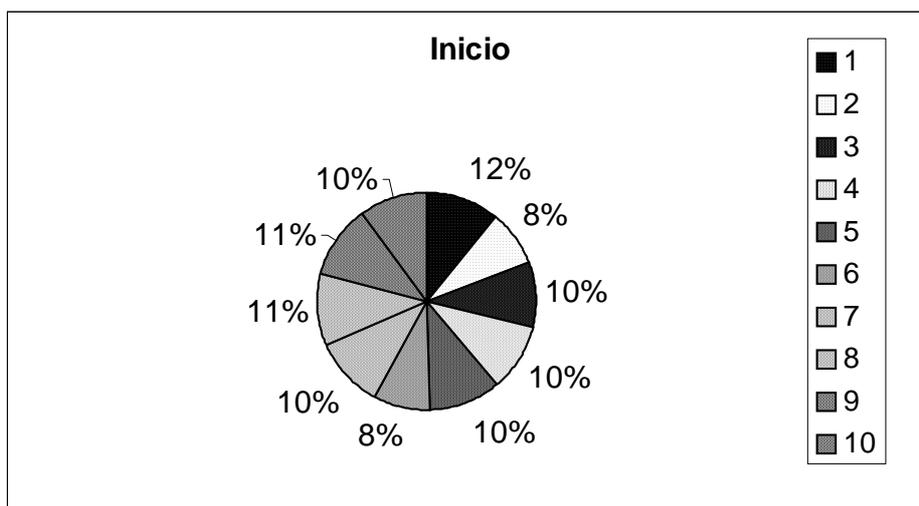
Gráfica circular o por segmentos

Este tipo de gráfica muestra la división de una unidad en sus partes componentes.

El radio se dibuja verticalmente y los componentes se ordenan en el sentido de giro de las agujas de reloj, por orden descendente de magnitud.

Los datos deben situarse en el interior, si es posible. Si no hay suficiente espacio, se coloca fuera, indicando el lugar correspondiente mediante una flecha.

Tiempo de reacción en segundos y centésimas en 3 períodos de entrenamiento



Mapas

Pueden usarse los mapas cuando es importante la localización e identificación geográfica. Son muy útiles los esquemáticos y debe adjuntarse siempre una clave o leyenda.

3. Partes del informe

Después de haber explicado los elementos que contribuyen a que un informe de investigación reúna las características y condiciones requeridas para su redacción, pasemos a analizar las partes en que debe ser dividido el informe.

Como ya se planteó, el informe de investigación es un registro de lo realizado por el investigador. Como todos los buenos registros históricos debe permitir que el lector reconstruya lo que ocurrió y sin distorsión. El informe de una investigación sigue típicamente una secuencia temporal: comienza exponiendo el trabajo previo, sigue explicando la investigación llevada a cabo y termina con ideas para futuros estudios. La presentación de los informes de una investigación puede diferir en cuanto a forma y extensión, pero básicamente no en su contenido. La forma y la extensión deberán ajustarse a las normas establecidas por la institución a la que se presentará el trabajo culminado, las características del tipo de investigación realizada, la perspectiva metodológica utilizada, a quién va dirigido (público en general o comunidad académica) y si responde a un informe de investigación típico o a un trabajo para la obtención de un título académico.

A continuación mostramos tres esquemas de informes de investigación según el tipo de ellas: cuantitativa, cualitativa interpretativa y crítica, que comúnmente puede encontrarse en la bibliografía al respecto, ya que si bien hay elementos comunes entre ellos como son los relativos a título, resumen, referencias bibliográficas, bibliografía etc. hay otros específicos para cada uno debido a la naturaleza del enfoque utilizado.

Estos esquemas, tal como planteamos anteriormente, deberán adaptarse a los requerimientos de la institución a la que se entregará el informe, sobre todo cuando éste se confecciona con el fin de obtener un título académico.

Guía para el informe cuantitativo

A) Sección preliminar o de presentación

1. Página título
2. Agradecimientos (si existen)
3. Índice
4. Resumen

B) Cuerpo principal del informe

1. Introducción
 - 1.1. Planteamiento del problema
 - 1.2. Revisión bibliográfica
 - 1.3. Objetivos de la investigación
 - 1.4. Hipótesis

2. Procedimientos
 - 2.1. Métodos y procedimientos
 - 2.2. Equipos e instrumentos utilizados
 - 2.3. Instrucciones impartidas a los sujetos
 - 2.4. Selección de los sujetos y sus características
 - 2.5. Técnicas estadísticas utilizadas para el procesamiento de los datos.
 3. Análisis e interpretación de los resultados
 - 3.1. Análisis e interpretación de las tablas y gráficos utilizados para mostrar los resultados obtenidos.
 - 3.2. Comprobación de hipótesis
 4. Conclusiones
 5. Recomendaciones
- C) Sección de referencias
1. Referencias bibliográficas
 2. Bibliografía
 3. Anexos

Pasemos analizar con más detalles estos aspectos:

A) Sección preliminar o de presentación.

La primera página del informe es la del título, en ella se incluye además el nombre del autor, el de la institución donde se realiza el trabajo y la fecha de presentación. En caso de que el trabajo sea en opción a un título académico, deberá aclararse este dato, así como los nombres y apellidos del tutor o asesor del trabajo, los de los consultantes si los hubiere con sus respectivos títulos académicos. Todo esto se ubicará antes de la fecha de presentación.

Sobre el título, debemos decir que éste debe ser lo suficientemente informativo y preciso en lo que se refiere al contenido. No puede ser tan amplio que parezca pretender una respuesta que no puede ser dada ni por los datos recogidos ni por la metodología utilizada, ni tan corto que no de la información requerida. Hay criterios de distintos autores que plantean que un título puede oscilar entre 15 y 20 palabras como máximo. Debe omitirse el uso de los infinitivos ya que de esta forma queda una redacción en forma de objetivo y no de título.

Si se incluye una página de agradecimientos, estos deben ser sencillos y sobriamente expresados. En general se refleja la colaboración que puedan haber brindado al trabajo diferentes personas e instituciones, agradeciendo de esta manera su contribución a la realización de la investigación.

A continuación se planteará el índice, que proporciona un esquema del contexto indicando las páginas correspondientes a cada capítulo o epígrafe como se encuentra ordenado el trabajo.

El resumen consiste en una síntesis del material del informe que se elabora con el objetivo de brindar una información sintética que sirva al lector para tomar la decisión sobre la utilidad de dirigirse al documento primario: el informe. El mismo no debe excederse de 300 palabras o 25 renglones por lo que se expondrá muy brevemente la

fundamentación, los objetivos e hipótesis. Los métodos y técnicas utilizadas serán mencionados sin entrar en detalles, exponiéndose a continuación los resultados más importantes así como las conclusiones más generales.

B) Cuerpo principal del informe

Esta sección la explicaremos en el mismo orden de los epígrafes correspondientes.

1. La introducción tiene como función despertar el interés de los lectores. En ella se enuncia el problema de una forma concreta, su basamento teórico o marco teórico conceptual establecido sobre la base de la revisión bibliográfica crítica que se ha realizado así como la importancia y utilidad práctica de su solución. Es necesario precisar el estado actual del conocimiento del tema tratado y hacer referencias a los trabajos anteriores señalando con juicio crítico el valor de los aportes de otros autores. Se plantean los objetivos de la investigación, así como la o las hipótesis. De ser necesario, se incluirán las definiciones de los términos importantes planteados en la hipótesis de forma que se puedan entender sin problemas los conceptos con los que el investigador ha trabajado.
2. En este apartado se explicará con detalle los métodos y procedimientos utilizados, de forma tal que exista una clara comprensión de lo realizado. Se describe cuidadosamente la construcción y validación o pilotaje de los instrumentos en caso de haberse realizado. Se planteará el tamaño de la muestra, así como su proceso de selección de la población, el control de variables ajenas y las técnicas estadísticas utilizadas, incluyendo las pruebas de significación.
3. Aquí se incluye la presentación y análisis de los datos obtenidos. Para ello debemos auxiliarnos de las tablas y gráficos, que muestran las relaciones significativas y a las cuales se le harán sus correspondientes análisis e interpretaciones. Sugerimos que tanto las tablas como los gráficos se intercalen con las explicaciones de los mismos, de forma tal que puedan ser leídos en forma coherente, incluyéndose en anexos sólo aquellos que no sean de gran importancia para la comprensión de los resultados obtenidos.
4. Las conclusiones se expresan como respuesta al problema planteado y en concordancia con los objetivos e hipótesis y recordar que no se deben plantear aspectos que no hayan sido obtenidos en los resultados. Se utilizará, preferentemente, la forma enumerativa, es decir, primero, segundo, etc. Hay que destacar si se acepta o rechaza la hipótesis a partir de los resultados hallados.
5. En las recomendaciones debemos plantear aspectos concretos para su aplicación y siempre en concordancia con las conclusiones, así como sugerir otras áreas o cuestiones para investigaciones posteriores siempre que hayan surgido como consecuencia del trabajo realizado.

C) Sección de referencias

1. Al exponer la bibliografía consultada y las referencias bibliográficas de las citas hechas en el trabajo, podemos seleccionar algunas de las dos variantes explicadas en el epígrafe dedicado a esto en este mismo material pero siempre teniendo en cuenta las orientaciones que dimanen de la institución a donde se va a entregar el trabajo
2. En anexos podrán ubicarse cuadros, gráficos, fotos, protocolos de observación, guías de entrevistas, cuestionarios de encuestas, o cualquier otro documento que pueda ilustrar con más detalle la investigación, pero que no sean de importancia esencial para comprender el trabajo realizado.

Dadas las características de complejidad y diversidad en que se realizan las investigaciones de tipo cualitativo y de acción es un poco más dificultoso dar orientaciones que sirvan de guía o esquema para su redacción, estas que a continuación se presentan son las propuestas por Ma. Del Pilar Colás y Leonor Buendía¹, las que plantean no como algo cerrado, sino como referencia general que guíe estos tipos de informes.

Guía para el informe cualitativo interpretativo

1. Introducción
 - Descripción del contexto de investigación.
 - Panorámica general del tema en la literatura.
2. Bases teórico-prácticas de la investigación
 - Descripción de los intereses, expectativas e influencias del equipo de investigación
 - Definir el problema
 - Formación y experiencia de los investigadores
3. Contexto de investigación.
 - Naturaleza y localización de los escenarios y de los informantes de la investigación.
 - Conocimiento previo del escenario por parte del investigador.
 - Identificación y selección de informantes y escenarios.
4. Proceso de investigación
 - Descripción y justificación de los métodos, procedimientos y mecanismos de diseños utilizados en el estudio
 - Rol del investigador y su relación con los informantes.
 - Evolución del problema, hipótesis o cuestiones iniciales del estudio. Descripción de los cambios que van ocurriendo en el contexto.
 - Especificación de los instrumentos y técnicas de recogida de datos.
 - Explicación del proceso de análisis de los datos.
 - Ocasiones y procedimientos mediante el cual se informa a los participantes de los hallazgos de la investigación.
5. Conclusiones.
 - Presentación de los resultados y conclusiones de modo didáctico buscando la comprensión del fenómeno estudiado.
 - Descripción de las fuentes principales de cada conclusión.
 - Visión prospectiva del trabajo de investigación.
6. Bibliografía

¹ Colás Bravo, Ma. del Pilar y Leonor Buendía Eisman (1992). *Investigación educativa*. Sevilla, Ediciones Alfar

7. Anexos

Guía para el informe de investigación-acción

1. Introducción

Irà referida a la descripción de aquellos aspectos que aclaren la situación; contextos, circunstancias que rodeen el proyecto, concepciones de las que se parte y objetivos que se pretenden en el estudio.

2. Análisis del contexto.

- Descripción del contexto
- Constitución del grupo de trabajo (participantes de la investigación, organización del grupo, investigador si lo hubiera)
- Identificación y descripción de la temática que hay que investigar

3. Fase de planificación

- Descubrimiento del problema
- Planificación de estrategias o planteamiento de hipótesis de acción

4. Proceso de desarrollo (puesta en práctica del plan y observación de cómo funciona)

- Organización del trabajo en el grupo.
- Puesta en marcha de la acción
- Recogida de datos

5. Reflexión y evaluación

- Análisis de las informaciones o datos
- Exposición de los datos
- Interpretación e integración de los resultados – reflexión –
- Explicitación de los procedimientos utilizados para garantizar la validez o credibilidad del análisis e interpretación de los resultados

6. Conclusiones

7. Redacción y comunicación de los resultados al grupo de investigación con vistas a nuevas propuestas de acción

8. Nuevo planteamiento de problemas y nuevas propuestas de acción

9. Recomendaciones

10. Bibliografía

11. Anexos

Aunque en ninguno de estos dos formatos se especifica, es lógico que la sección preliminar o de presentación planteada para el informe de tipo cuantitativo sea incluida en

ambos, y las especificaciones que se hicieron en ella son válidas también para estos otros dos tipos de informes.

4. Modificaciones para informes mas reducidos.

Después que una investigación se culmina con la redacción del informe final, tiene el investigador ante sí la tarea de divulgar los resultados alcanzados.

Eso significa que se debe comenzar a preparar una síntesis de ese informe, el cual puede ser que deba exponerse ante un tribunal para el otorgamiento de un título académico, el consejo científico de la institución vinculada a la investigación o que introducirá los resultados en la práctica o ante un auditorio, en un evento científico.

Puede darse el caso también, de que después de esa exposición se necesite una divulgación mucho más amplia a través de una publicación científica, la cual por espacio limitado le es de todo punto imposible la publicación de todo el trabajo realizado.

Según sea el fin para el cual se reduce el informe tendrá que resaltar algunos aspectos más que otros y comúnmente las orientaciones sobre esto se recibirán de un tutor o asesor cuando es para una presentación para el otorgamiento de un título académico, del secretario del consejo científico, de las comisiones organizadoras del evento científico o del consejo de redacción de la publicación.

A continuación damos algunas sugerencias para esta reducción de informes.

Síntesis para una exposición oral.

Aunque siempre se ofrecen orientaciones al respecto, debemos señalar que para que la exposición sea dinámica y muestre la rigurosidad del trabajo realizado, se deberá seguir las mismas partes del informe, pero eliminando las largas lecturas de referencias y aspectos teóricos que fundamentan el trabajo, leyendo sólo aquellos que sean imprescindibles. Los métodos e instrumentos no deben ser descritos detalladamente, sino sólo mencionados. Los resultados, al ser imposible mostrarlos todos, deberán ser seleccionados los más representativos y exponerlos en pancartas, diapositivas, retrotransparencias u otro medio, cuidando hacer un uso correcto de los medios audiovisuales que se dispongan.

Síntesis para una publicación científica.

En un artículo escrito para su publicación, además de seguir las normas que estén establecidas para el tipo de revista que sea, el investigador deberá omitir algunos aspectos que ampliarían en demasía el mismo.

La discusión de investigaciones previas puede ser omitida, o en todo caso mencionar los estudios precedentes de una forma muy breve, orientando al lector a trabajos sobre dichos estudios para detalles adicionales. De forma semejante, la relación del trabajo con conceptos teóricos debe ser expuesta con el mínimo detalle preciso para aclarar la línea general del trabajo con respecto a las teorías existentes.

También se ahorra espacio con la omisión de los instrumentos para la recogida de información, a menos que sean absolutamente esenciales para el conocimiento del trabajo realizado. Corrientemente lo que se dice es que los datos fueron recogidos a través de las pruebas tales o más cuales, a través de cuestionarios de entrevista o encuestas, etc.

Asimismo se requiere ser selectivo acerca de los resultados que han de ser dados a conocer, presentando los más importantes. Las tablas, los esquemas y gráficos deben ser utilizados con mucha más discreción que en un informe extenso.

Si el trabajo es muy amplio y tiene varios aspectos que pueden ser tratados por separado, es preferible escribir varios artículos que tratar de acumular demasiados resultados en uno solo.

Resumen de la investigación.

El resumen consiste en una síntesis del material del informe que según sea el tipo de presentación estará ubicado al inicio, en caso de un trabajo para el otorgamiento de un título académico o de un artículo científico o se presentará a un evento científico para su inclusión en el libro o folleto de resúmenes del mismo.

Para cada una de estas situaciones existen normas específicas, pero independientemente de la que sea, existen similitudes en ellas, tales como que no debe excederse de 300 palabras, o de 25 renglones, etc. Por consiguiente hay que sintetizar la información, por lo que los aspectos teóricos del trabajo serán eliminados en casi su totalidad, exponiendo los objetivos y la fundamentación del trabajo muy brevemente. Los métodos y las técnicas utilizadas, así como los procedimientos serán solo mencionados sin entrar en detalles. Los resultados más importantes y las conclusiones más generales serán los últimos aspectos que se pondrán en el resumen.

Por último, debemos señalar, que el hecho de que se termine una investigación y se haya elaborado el informe final, no significa que se haya concluido el proceso de obtención del conocimiento científico, sino que los resultados deben ser aplicados o introducidos en la práctica para la solución real del problema planteado. Es en este momento en que el proceso iniciado concluye para dar lugar a uno nuevo hacia la búsqueda de la solución de otro problema y por consiguiente hacia la obtención de nuevos conocimientos.

Con este capítulo hemos concluido el estudio de la asignatura que responde a un objetivo del Modelo del Profesional que es saber investigar para poder *elaborar un trabajo de investigación sobre un problema científico de la Educación Física y el Deporte, a partir de los contenidos de las disciplinas del ejercicio de la profesión, aplicando el método científico y el tratamiento de la información en correspondencia con el problema.* Sin embargo, ningún conocimiento es verdaderamente completo hasta tanto no se haya llevado a la práctica, por lo cual esperamos que los distintos capítulos tratados en el texto, puedan servir de guía y ayuda en la aplicación práctica de la actividad.

Preguntas de control

1. ¿Cuál es el objetivo de un informe de investigación?
2. ¿Qué características debe reunir un informe?
3. Explique brevemente en qué consiste la organización de los datos
4. ¿Por qué es importante relacionar la bibliografía al final del informe?

BIBLIOGRAFIA

1. Academia de Ciencias de Cuba y Academia de Ciencias de la URSS (1981) La Dialéctica y los métodos científicos generales de investigación. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales.
2. Acosta Hoyos, Luis E. (1968). Guía práctica para la investigación y redacción de documentos. 2a. ed. Buenos Aires, Ed. Kapelusz. S.A.,
3. Anastasi, Anne (1970). Tests psicológicos. La Habana, Instituto Cubano del Libro. Editora Revolucionaria.
4. Ander-Egg, E. (1976). Hacia una metodología del trabajo social. Editorial ECRO, Argentina..
5. Arias, Fidias G. (2001). Mitos y errores en la elaboración de Tesis y Proyectos de Investigación. 2da. ed. Caracas, Editorial Episteme.
6. Best, John W. (1974.). Cómo investigar en educación. 3ª. ed. Madrid, Ediciones Morata,
7. Betti, Mauro. (1987) Cómo impedir el desarrollo de la Educación Física como ciencia o cinesiología de la Educación Física. *Revista Brasileña de Ciencia del Deporte* 82 : 55, enero.
8. Bunge, Mario (1972) La Investigación Científica: Su estrategia y su filosofía. La Habana, Editorial Ciencias Sociales.
9. Campbell, Donald T. y Julian C. Stanley. (1978) Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. Buenos Aires. Amorrortu Editores.
10. Castellanos Simons, Beatriz (1999). La encuesta y la entrevista en la Investigación Educativa. **En su:** Problemas actuales de la investigación educativa. La Habana, ISP “Enrique J. Varona”
11. Cerda Gutiérrez, Hugo. (1996). La Investigación Total. Bogotá, Cooperativa Editorial Magisterio.
12. Colás Bravo, Ma. del Pilar y Leonor Buendía Eisman (1992). Investigación educativa. Sevilla, Ediciones Alfar
13. Comes Prudenci. (1971). Guía para la redacción de presentación de trabajos científicos, informes técnicos y tesinas. Barcelona, Oikos-Tau S.A. ediciones.
14. Farell Vazquez, Guillermo:E., Esteban Egaña Morales y Floirán Fernández Gutiérrez. (2003) Investigación científica y nuevas tecnologías. La Habana, Editorial Científico-Técnica.
15. Fraile Aranda, Antonio. (1995). La Investigación -Acción: Instrumento de formación para el profesorado de Educación Física. *Apunts* (Barcelona). 42: 46_52.
16. García Batista, Gilberto. (1999) Paradigmas y enfoques de la investigación educacional. **En:** Castellanos Simons, Beatriz. Problemas actuales de la investigación educativa. La Habana, ISP “Enrique J. Varona”
17. González Terry, Cecilia. (2002). Las Habilidades Pedagógicas _Profesionales del profesor de Educación Física ante los retos de la contemporaneidad. Informe de defensa del Módulo Educación Física Contemporánea. (Maestría Didáctica de la Educación Física Contemporánea) Versión J. La Habana, ISCF.

18. Goode, W.J. y P.K. Hatt. (1971) Métodos de investigación social. La Habana, editorial de Ciencias Sociales.
19. Hayman, John L. (1969) Investigación y educación. Buenos Aires, Editorial Paidós.
20. Hernández Moreno, José. (s.f.) La actividad física en el ámbito de la ciencia. Instituto de Educación Física. Gran Canaria
21. Hernández Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio. (2002) Metodología de la Investigación. 3ra. ed. México, Mc Graw Hill Ed.
22. Hessen, Boris. (1985) Las raíces socioeconómicas de la mecánica de Newton. La Habana, Editorial Academia
23. Koch, Karl.(1981). Hacia una ciencia del deporte. Buenos Aires, Editorial Kapeluz.
24. Kuhn, Thomas S. (1992) La Estructura de las Revoluciones Científicas. México. Fondo de Cultura Económica.
25. Kuprian, A.P. (1978) Problemas metodológicos del experimento social. La Habana, Editorial Ciencias Sociales.
26. Lenin. V:I: (1963) Materialismo y Empiriocriticismo. La Habana, Editora Política. p. 128
27. Manuel, Sergio. (1987) Algunas tesis sobre la ciencia de la motricidad humana. *Revista Brasileña de ciencia del deporte. 8 (2): 152, enero.*
28. Martínez, Miguel. (1991). La Investigación cualitativa etnográfica en Educación. Manual Teórico-Práctico. Bogotá, Círculo de Lectores Alternativos.
29. Mikulinsky, S.R. (1985) Recopilación de artículos. La Habana, Editorial Academia.
30. Murcia Peña, Napoleón y Luis G. Jaramillo Echeverri. (2000) Investigación cualitativa. Armenia, Colombia, Editorial Kinesis.
31. Núñez Jover, Jorge. (1989). Interpretación teórica de la ciencia. La Habana, Editorial Ciencias Sociales. p. 151
32. Ortega Gómez.(1989) La Educación Física y su dimensión científica. *Apunts: Educación Física y Deportes.* (Barcelona) 10: 26, junio- septiembre
33. Osipov, G. (1988). Libro de trabajo del Sociólogo. Moscú, Editorial Progreso
34. Pardini, Felipe. (1971) Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales.
35. Parlebas, Pierre. (1981) Contribución a un léxico comentado en ciencia de la acción motriz. Paris, INSEP
36. Pedraz, MV. (1988) Teoría Pedagógica de la actividad física. Madrid, Gymnos. p 5
37. Pérez Rodríguez, Gastón y col. (1996). Metodología de la investigación educacional. Primera Parte. La Habana, Editorial Pueblo y Educación
38. Pérez Serrano, Gloria. (1994). Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes. Madrid, Editorial La Muralla. 2 t.
39. Pineda, Elia Beatriz, Eva Luz de Alvarado y Francisca H. de Canales.(1994). Metodología de la Investigación. Manual para el desarrollo de personal de salud. 2da. ed. Washington, OPS-OMS,
40. Plank, Max. (s.f.) Una autobiografía científica.
41. Rodríguez, Zayda. (1985) Filosofía, ciencia y valor. La Habana, Editorial Ciencias Sociales. p. 226

42. Rojas Serrano, Raúl. (1979). Guía para realizar investigaciones sociales. 4ta ed. México, Universidad Autónoma de México.
43. Rojo, Miguel. (1980). Metodología de la Investigación. La Habana, Universidad de La Habana.
44. Ruiz Aguilera, Ariel. (s.f.) Metodología de la Investigación Educativa. (s.l.) UNOESC.
45. Safrit, Margaret J. (1972). Evaluation in Physical Education: Assessing Motor Behavior. New Jersey, Prentice Hall.
46. Selltiz, C. y otros. (1971). Métodos de investigación en las relaciones sociales. Madrid, Editorial Riap S.A.
47. Siegel, Sydney. (1970) Diseño experimental no paramétrico. La Habana, Instituto Cubano del Libro.
48. Sierra Bravo, R. (1988) Técnicas de investigación social. Madrid, Editorial Paraninfo. p.32
49. Sparkes, Andrew C. (1992). Breve introducción a los paradigmas investigación alternativos en Educación Física. *Perspectivas* (Castilla, León) 11: 29-33.
50. Travers, Robert M.W. (1971) Introducción a la investigación educacional. Buenos Aires, Editorial Paidós
51. Universidad de la Habana. (s f). Metodología de la Investigación Social. La Habana. Facultad de Filosofía e Historia.
52. Valdés Casal, Hiram y col. (1987). Introducción a la Investigación científica aplicada a la Educación Física y el Deporte. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
53. Van Dallen, Deobold B. Y William J. Meyer. (1971) Manual de técnica de la investigación educacional. Buenos Aires, Editorial Paidós.
54. Zatsiorski, V.M. (1989) Metrología deportiva. Moscú, Editorial Planeta