

PREGUNTAS Y RESPUESTAS SOBRE CIENCIA, TÉCNICA E INVESTIGACIÓN

DR: RUDEMAR A. BLANCO*

PALABRAS CLAVES: CIENCIA, TECNICA, INVESTIGACION, UNIVERSIDAD, HIPOTESIS, METODO CIENTIFICO.

***PROF. INT. DE ODONTOLOGIA SOCIAL.**

Recibido para publicar: MAYO de 1988

INDICE

- 1) Introducción
- 2) ¿Qué es la ciencia?
- 3) ¿Cuáles son los caracteres más destacables de la ciencia?
- 4) ¿Qué es la tecnología y la técnica?
- 5) ¿Qué relación existe entre ciencia y técnica?
- 6) ¿Qué es la investigación?
- 7) ¿Qué es un método?
- 8) ¿Qué es el método científico?
- 9) ¿Cuáles son los pasos de una investigación?
- 10) ¿Cuáles son los niveles en que se puede penetrar en la investigación de un objeto?
- 11) ¿Hipótesis - Ley - Teoría?
- 12) ¿Cómo realizar una investigación epidemiológica descriptiva?
- 13) ¿Cómo realizar una investigación analítica (causalidad)?
- 14) ¿Cuáles son los conocimientos que aporta la investigación epidemiológica?
- 15) ¿Qué relación existe entre la investigación científica y la Universidad?
- 16) ¿Qué debe hacer la Universidad en investigación?
- 17) BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Es a solicitud de la comisión de publicaciones de la Facultad que aportáramos a una publicación sobre contenidos curriculares, y en nuestro caso un tema del primer curso de Odontología Social, que nos dispusimos a seleccionar y preparar algún aspecto de interés prioritario.-

Consideramos que en el corto plazo con que contamos, en virtud de la complejidad del tema y de nuestras limitaciones, no podemos aspirar a otra cosa que a provocar la motivación acerca del tema y a generar el diálogo esclarecedor sobre el mismo.-

Los cajones de los escritorios de los docentes están llenos de temas sin publicar en espera de darle a los mismos el último toque de perfección, nosotros aspiramos con los aciertos y los desaciertos despertar el interés.-

El presente trabajo tiene como objetivo poner a disposición de los estudiantes un material que facilite la consideración en grupos de aprendizaje un tema que integra los programas de nuestra Cátedra.-

Hemos considerado que podía ser más didáctico utilizar una serie de preguntas que han hecho los estudiantes en la consideración en grupos del tema y que nosotros anotamos a lo largo de los últimos años. Las preguntas y sus respectivas respuestas abarcan aspectos acerca de la ciencia, la técnica, la creación en el campo científico y técnico y su vinculación con la Universidad y más concretamente con la Odontología.-

¿QUE ES LA CIENCIA?

La ciencia es un sistema de conocimientos objetivos acerca de la naturaleza, sociedad y pensamiento.

Decimos que es un sistema por tratarse de una unidad integrada por un conjunto de componentes interrelacionados, interactuantes, mutuamente condicionados. No se trata de un conjunto inconexo de información, sino un sistema de información, leyes, teorías y el método para descubrir esos conocimientos, todo ello interconectado lógicamente entre sí. La ciencia es además de un sistema de conocimientos objetivos la actividad cognoscitiva que ha conducido a proponerlos y verificarlos; es bueno también recordar que su continuidad histórica depende de los métodos de preservación y trasmisión a las nuevas generaciones.

Consideramos a la ciencia como un producto del hombre como ser social, de carácter necesario, histórico, en permanentes cambios cuantitativos y cualitativos. El cambio permanente de la ciencia se apoya en las necesidades adaptativas de la sociedad humana y en los cambios de la naturaleza, sociedad y pensamiento.

La ciencia crece en cantidad en la medida de que incorpora nuevos hechos que aportan nueva información, que confirman las teorías existentes y en calidad cuando la explicación de los hechos se realiza mediante una nueva ley o teoría.

Hemos dicho que la ciencia es un sistema de conocimientos objetivos, de conocimientos objetivos y no de cualquier conocimiento. Un conocimiento es objetivo si se corresponde con los hechos, si es verificable.

Si elimino una caries en su totalidad, ésta pierde actividad y no recidiva; si en esa cavidad realizo una incrustación que reúna determinados requisitos, el problema de riesgos de fracturarse la pieza dentaria desaparece; si deajo escapar un objeto sólido de entre mis dedos, cae. Todas estas experiencias prácticas confirman la teoría cariogénica, las propiedades físicas del esmalte, la dentina y los metales y la ley de gravedad.

La objetividad consiste en la unidad de la teoría y práctica, en el reflejo en la ciencia de los procesos tal cual se dan en los hechos.

En las diversas actividades del hombre, en las variadas formas de práctica social exponemos permanentemente a la confirmación los contenidos de la ciencia y es allí donde surgen las nuevas hipótesis a ser confirmadas.

¿CUALES SON LOS CARACTERES MAS DESTACABLES DE LA CIENCIA?

Además de los aspectos destacados al caracterizar la ciencia en la respuesta anterior, podemos agregar que la ciencia es:

1) Progresiva: lo que significa que como todos los otros fenómenos sociales está sujeta a una evolución permanente.

2) Comunicable: la ciencia tiene un lenguaje propio que permite su difusión y su trasmisibilidad de generación en generación.

3) Predictiva: en tanto nos permite conocer el curso de los acontecimientos, en contraste con las profecías la ciencia nos permite prever el curso de los acontecimientos sobre base objetivas.

4) Util: ya que nos permite ser concientes del curso de los acontecimientos e influir sobre éstos mediante la planificación y ejecución de acciones sobre la naturaleza, sociedad y pensamiento con alto grado de precisión.

5) Abierta: El conocimiento, al ser progresivo, no reconoce barreras que lo limiten, la ciencia por esta condición no puede ser dogmática, debe ser abierta a la corrección, a la crítica, a la creación, dado el carácter perfectible de sus enunciados.

6) Verificable: Los enunciados de la ciencia son verificables, pueden ser confrontados con la práctica.

El conocimiento se procesa de la contemplación de la realidad a la abstracción, de la abstracción a la práctica como forma de confirmar en los hechos lo elaborado por el pensamiento. Para adquirir un conocien-

to el caracter de científico debe poder ser verificable.

¿QUE ES LA TECNOLOGIA Y LA TECNICA?

La tecnología es el sistema de conocimientos técnicos y sus expresiones prácticas (procedimientos) aplicados sistemáticamente a la producción de bienes materiales y servicios.

La tecnología científica se apoya en la ciencia y tiene un fundamento teórico cada una de sus técnicas, sin embargo, también incluye técnicas empíricas tal como ocurre con las artesanas, procedimientos y experiencias que no están siempre basadas en las ciencias.

Día a día la tecnología científica se apropia de nuevos campos de la producción, dándole fundamento científico a áreas del trabajo que se conservaban dentro de formas de producción empíricas.

La tecnología es un componente básico del desarrollo económico y social de los pueblos; la capacidad científico-técnica (en su conjunto sus fuerzas productivas) son determinantes del sistema económico social, estando a su vez condicionado su desarrollo por el conjunto de las relaciones sociales de carácter económico, técnico, político, jurídico y ético (dentro de cada sociedad en particular y entre la sociedad de naciones en general). Las relaciones de producción superadas históricamente se transforman en un freno para el desarrollo de la técnica. Se considera como técnica el procedimiento para alcanzar la concreción de un producto material, un servicio, u otro objetivo de carácter tecnológico. Una técnica es el conocimiento teórico y práctico para realizar una amalgama, para realizar una prótesis, para llenar una ficha epidemiológica, para desarrollar una conferencia, para elaborar un par de zapatos, un automóvil, etc. La tecnología incluye además de los conocimientos teóricos y prácticos para elaborar productos de consumo humano, los instrumentos para ejecutar las técnicas y los procesos técnicos de gobierno de estas actividades.

¿QUE RELACION EXISTE ENTRE CIENCIA Y TECNICA?

Ciencia y tecnología han estado separadas a lo largo de la historia, claro que no en forma absoluta, pero han habido períodos en que ese divorcio ha sido prácticamente total. Si recordamos que en las sociedades esclavistas y feudal el conocimiento vinculado con las cosas materiales, el trabajo manual se consideró como de una categoría inferior, causa por la cual se produce una honda separación entre el conocimiento científico y la práctica artesanal, conocimiento científico que sólo indirectamente aportó al desarrollo de las fuerzas productivas de bienes materiales y servicios. Sin embargo, la unidad, la integración entre ciencia y técnica hoy día es casi absoluta; existe una interdependencia mutua y se transforman rápidamente en una unidad de autofecundación recíproca. La ciencia recibe el aporte continuo de la técnica y viceversa, al grado de que cualquier instrumento que prolongue nuestros sentidos permite nuevos conocimientos científicos. Un telescopio nos permite conocer un nuevo objeto en el espacio estelar. Un cohete transporta instrumentos de medición a las capas altas de la atmósfera y a otros planetas. El microscopio electrónico nos introduce en el conocimiento del núcleo de la célula. Por otra parte, el telescopio no se pudo fabricar sin los conocimientos científicos en el campo de la óptica, ni los cohetes sin los conocimientos de la física y la química que fundamentan la producción de combustibles, las propiedades de sólidos, la ley de gravedad, etc.

¿QUE ES LA INVESTIGACION?

La investigación científica es el proceso del conocimiento mediante el cual la sociedad incorpora nuevos conocimientos acerca de los procesos naturales, sociales y síquicos, así como nuevas técnicas a su capacidad de actuar conciente y sistemáticamente sobre la realidad para adoptar la naturaleza, la sociedad y el pensamiento a

sus necesidades.

La investigación científica es un proceso en el cual el o los investigadores se apoyan en el acervo de conocimientos, métodos e instrumentos que la humanidad ha acumulado, así como en las diversas formas de práctica social que plantean permanentemente problemas de carácter teórico y práctico. El mismo proceso de desarrollo de la ciencia y de la técnica se encuentra día a día con la frontera de lo conocido y el desafío de lo por conocer.

Los hechos cuestionan los conocimientos, las tareas generan desafíos técnicos, nuevos instrumentos aumentan los sentidos, los ordenadores aceleran los procesos, los cohetes acortan las distancias, la comunicación extiende los sentidos, nuevos problemas han de resolverse (contaminación, permanencia fuera de la atmósfera, aumento de la población nuevas enfermedades, caminos sociales).

Así las necesidades y contradicciones del desarrollo social generan un campo cada día mayor de contacto con lo desconocido, con múltiples problemas a los que la investigación debe dar respuesta.

¿QUE ES UN METODO?

Es la manera de alcanzar un objetivo en forma sistemática. Método es el procedimiento que incluye una serie de pasos ordenados para producir un objeto, realizar un aprendizaje, conocer la realidad, descubrir una nueva verdad acerca de la naturaleza y la sociedad, programar estas actividades.

¿QUE ES EL METODO CIENTIFICO?

El método de la ciencia o método científico es el proceso conciente, sistemático, basado en el marco conceptual de la ciencia y en normas que permiten descubrir lo desconocido y crear nuevas técnicas.

El método científico varía de acuerdo con el objeto de la investigación, como consecuencia de que cada uno de los fenómenos del mundo ma-

terial y espiritual es por naturaleza infinitamente diverso. Los métodos que emplean para investigar las partículas atómicas, la bioquímica celular, la salud en los grupos humanos, son distintos. Sin embargo, se pueden establecer una serie de pasos comunes a toda forma de investigar que se apoyan en el hecho de que si bien los objetos son infinitamente variados y variables la naturaleza, sociedad y pensamiento tienen propiedades comunes, regularidades sujetas a leyes generales comunes.

El método científico para Bunge es "el conjunto de procedimientos por los cuales a) se plantean los problemas científicos y b) se ponen a prueba las hipótesis científicas.

Los caminos de la investigación no son caminos hechos de una vez y para siempre, estos procedimientos cambian y son diversos en cada sector del conocimiento, sin embargo, en cada área del conocimiento y en determinado período histórico los científicos utilizan procesos psicológicos, lógicos y empíricos similares y que pueden ser sistematizados para facilitar la búsqueda siguiendo etapas concientemente elaboradas y generalizadas.

La inducción, la deducción, la analogía, la descripción, el análisis, la síntesis, son procedimientos que nos permiten abstraer descripciones, medidas, cantidades, composición, organización, movimientos, cambios, conexiones de causa-efecto, predicciones, generalizaciones acerca de los hechos.

Estas abstracciones sólo adquieren veracidad mediante su confirmación en la práctica, surgen en el pensamiento de la percepción del mundo, de la elaboración de información de los objetos y se confirman en la práctica. Salvo aquellas hipótesis que refieren a objetos ideales, las cuales para ser aceptadas deberán tener coherencia lógica con las teorías aceptadas.

La comprobación de los conocimientos en los objetos de estudio de la salud y enfermedad en una gran mayoría se apoyan en la observación de fenómenos referidos a la naturaleza (inerte y con vida), la sociedad y el pensamiento. Sin embargo, el método científico aplicado al conocimiento

clínico y epidemiológico de la salud y la enfermedad por la vastedad del objeto recurre a conocimientos y métodos de las diversas ciencias sociales y naturales como única forma de conocer el multifacético y complejo objeto de estudios. El método de la ciencia es, a la vez, teórico y práctico, es elaboración y trabajo teórico siguiendo métodos lógicos y a su vez elaboración práctica ejecutando tareas dirigidas a confirmar en la práctica investigativa y productiva lo cierto de nuestras abstracciones.

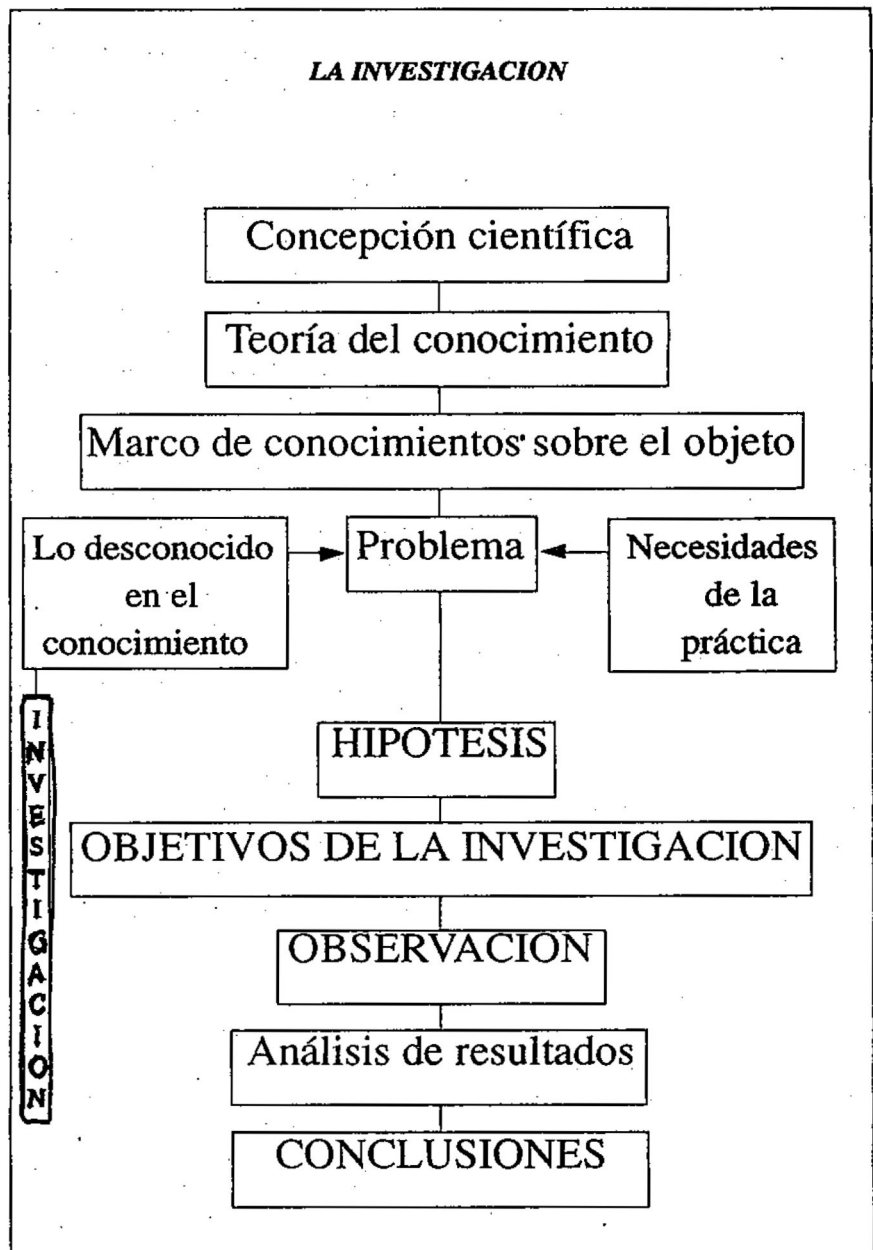
Escribió L. Geimonat "Si por racionalidad en el sentido científico (es decir en el sentido operativo, no metafísico) entendemos como aquella actividad característica del hombre que le impulsa a construir raciocinios cada vez más controlados en todas sus relaciones, debemos reconocer que no puede agotarse con una sola técnica y tampoco con un número preciso de técnicas. No existe, en efecto, ningún fundamento para la pretensión de fijar, a priori, cuáles serán las técnicas racionales del mañana. La originalidad siempre presente en el pensamiento científico, puede sugerirle caminos hoy imprevisibles".

¿CUALES SON LOS PASOS DE UNA INVESTIGACION?

Esos pasos son:

- 1) Identificar un problema del conocimiento y formularlo.
- 2) Construir una hipótesis que dé respuesta a dicho problema.
- 3) Planificar los procedimientos para demostrar la veracidad de la hipótesis propuesta.
- 4) Ejecutar las observaciones diseñadas.
- 5) Análisis de los datos obtenidos.
- 6) Conclusiones e introducción de la conclusiones en el sistema de conocimientos del sector en cuestión u otros sectores.
- 7) Aplicación de los conocimientos en las formas de práctica social co-dependientes.

La investigación cuyo objetivo es conocer la realidad y crear nuevas formas de dirigir concientemente los procesos naturales y sociales se plan-



tea diversos interrogantes ante los hechos.

¿CUALES SON LOS NIVELES EN QUE SE PUEDE PENETRAR EN LA INVESTIGACION DE UN OBJETO?

Esos interrogantes o niveles varían con el desarrollo del conocimiento y con los propósitos circunstanciales del equipo del investigador.

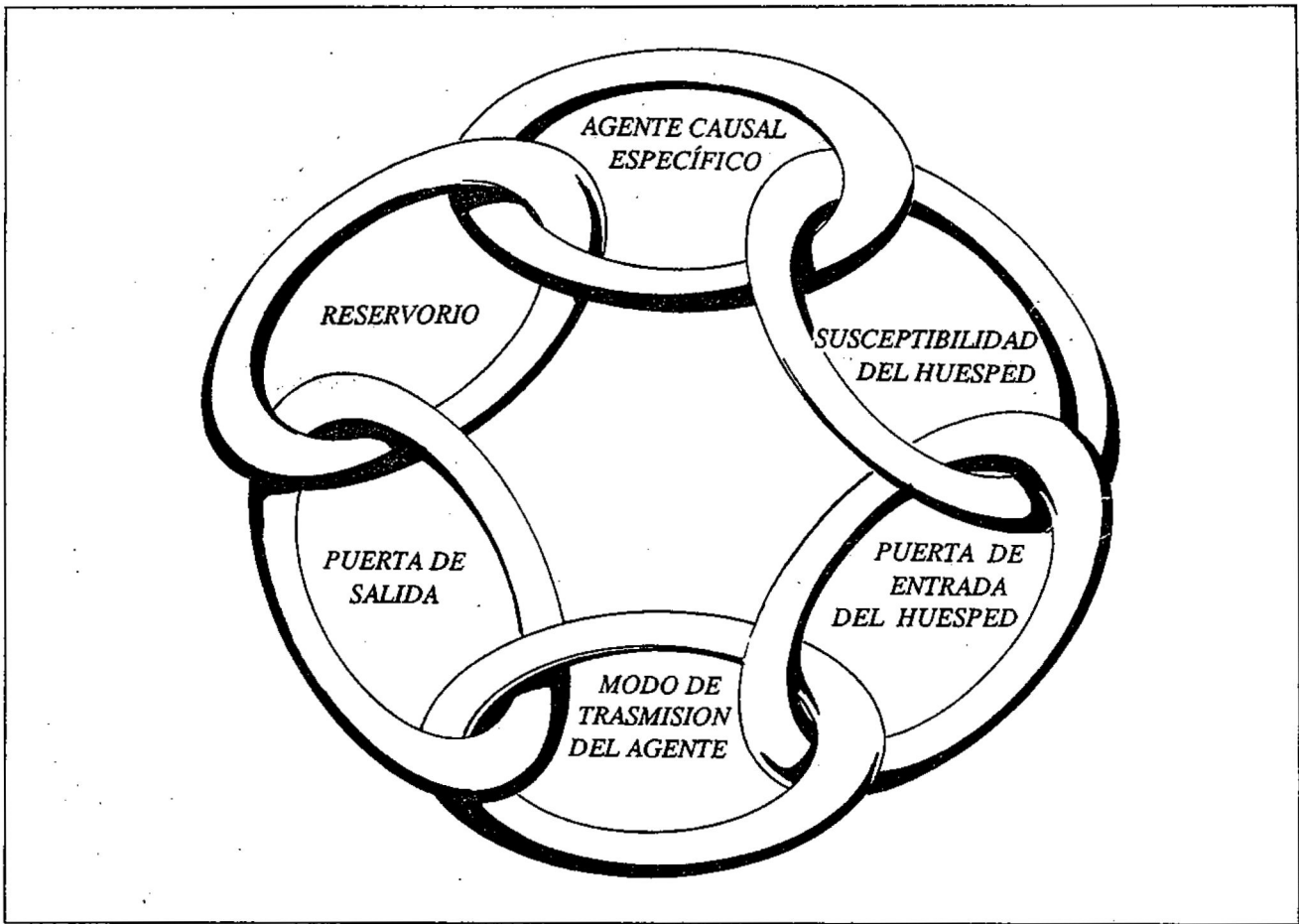
Los niveles o planes en los que se puede aportar nuevos conocimientos son diversos y complementarios, pero se puede realizar un ordena-

miento en los términos que siguen:

1) El primer nivel refiere a la percepción exterior del fenómeno, a su descripción, por ejemplo describir la placa microbiana de la superficie dentaria en el hombre o el C.P.O. en un grupo de niños.

2) El siguiente tiene que ver con los elementos que se pueden identificar en el objeto de estudio. Se trata de describir a cada uno de los componentes en el objeto, la naturaleza de cada uno de ellos, su lugar en el espacio, lo que significa conocer la composición y organización (estructura).

Un ejemplo de ello puede ser la composición y estructura de una célula.



3) Como todos los objetos de la naturaleza, sociedad y pensamiento están en movimiento, es preciso conocer su funcionamiento, cual es su expresión funcional. Por ejemplo, como funciona el aparato estomatognático o más precisamente como realiza la función masticatoria.

4) La realidad es un proceso en el cual las diversas expresiones de la materia inerte, biológica y social están en interrelación permanente; todo objeto de estudio está ligado por una red de relaciones con el contexto en el que está incluido, identificar esas conexiones, sus características e influencias, es imprescindible para conocer nuestro objeto de estudio. Por ejemplo, para la investigación de una enfermedad en la población no basta conocer la cadena epidemiológica, (ver cuadro superior) sino que es preciso correlacionar este fenómeno con el contexto, con la sociedad en su conjunto, porque en ella está contenido este proceso y de ella surgen las determinaciones y condicionantes que le

confieren el sello particular a la cantidad y calidad con que se expresa este fenómeno.

5) Identificar la causalidad interna y los determinantes externos al objeto, determinar la relación de causa-efecto que hacen posible el origen, desarrollo y extinción del objeto de estudio. Determinar las leyes que rigen el movimiento, desarrollo y cambio, establecer la causalidad del fenómeno, poder prever el curso de los acontecimientos. Por ejemplo, el asignar a la placa dental el carácter de causa de caries.

6) Una etapa fundamental y progresiva de la investigación consiste en la cuantificación del fenómeno, permite profundizar el conocimiento descriptivo y analítico del objeto. En lo descriptivo es válido el ejemplo de la medición del C.P.O. en niños de 12 años y la determinación de la composición del mismo. En lo analítico medir la relación entre consumo de azúcar y caries en una población, relación

cuantitativa entre ingesta en cantidad y frecuencia de glúcidos y caries, por ejemplo.

7) El plano de mayor complejidad consiste en la matematización mediante fórmulas del curso de desarrollo del fenómeno, o la previsión estadística de un hecho. En este nivel no se encuentran todas las ciencias, sobre todo en la investigación social y síquica este nivel no ha sido alcanzado.

8) La aplicación de los conocimientos a las diversas formas de producción y dirección científica de la sociedad y la elaboración de nuevos procedimientos e instrumentos para llevar a la práctica las acciones conscientes y sistemáticas del hombre sobre la realidad es la última y más efectiva etapa de investigación. Por ejemplo, crear un alimento, una vivienda, un instrumento, un vehículo, un ordenador, un medicamento, un servicio de salud, dirigir científicamente una Facultad, son todas técnicas que expresan los avances de la ciencia y la técnica y se apoyan en la investigación

aplicada.

9) Elaboración de teorías de síntesis, con un amplio grado de generalidad. Por ejemplo, teoría de la salud.

Hemos desarrollado los siguientes planos de investigación:

- 1) Descripción del objeto.
- 2) Composición y estructura
- 3) Función.
- 4) Interrelación objeto-medio ambiente.
- 5) Causalidad.
- 6) Cuantificación descriptiva y causal.
- 7) Formulación.
- 8) Creación de instrumentos y técnicas.
- 9) Elaboración de teorías.

¿HIPOTESIS - LEY - TEORIA?

Una hipótesis es la explicación anticipada al problema que intentamos darle una respuesta cognoscitiva. Es una proposición que debe ser confirmada o rechazada mediante los procedimientos de investigación. La hipótesis se apoya en elaboraciones teóricas y datos empíricos.

Las hipótesis pueden ser descriptivas o explicativas, en tanto refieran al comportamiento de una característica como el C.P.O. en niños de 12 años es de 7" o a un nexo causal entre hechos como por ejemplo "La ingesta de glúcidos aumenta el C.P.O. en los niños.

La confirmación de la hipótesis causal la transforma en ley, una ley expresa un orden regular, necesario, de conexión entre dos hechos, de los cuales uno es la causa y el otro el efecto. Para que estemos en presencia de una ley es preciso que la causa anteceda al efecto y que exista una conexión causal real de influencia comprobada entre causa y efecto. En la clínica y en epidemiología, más que una determinación causal única debemos poner énfasis en la multiplicidad de determinantes lo que hace posible los estados de salud o enfermedad del hombre y de la comunidad. De ahí que hablemos de causas múltiples y las clasifiquemos en necesarias, suficientes, contribuyentes, alternativas, o en otros casos de causas determinantes, condicio-

nantes, como forma de explicar el rol que juegan en la ocurrencia de un acontecimiento.

Las leyes pueden ser específicas, que explican fenómenos singulares, como por ejemplo la relación entre el *Streptococo mutans* y la caries; otras explican procesos más complejos, como la transmisión de los caracteres hereditarios, la selección natural de las especies y finalmente otras aplicables a todas las formas de expresión de la materia que explican peculiaridades muy generales de ésta, como por ejemplo, la ley de la conservación de la energía. Una teoría es un conjunto de leyes vinculadas orgánica, sistemática y lógicamente, no como una suma de hechos y leyes, sino como un sistema que da respuesta a una amplia esfera de la realidad. La teoría, además de describir y explicar los hechos permite predecir su desarrollo, motivo por el cual sirve de soporte racional a las diversas formas de práctica social. Dentro de estas formas diversas de práctica social incluimos la investigación científica y su método.

¿COMO REALIZAR UNA INVESTIGACION EPIDEMIOLOGICA DESCRIPTIVA?

I) PROBLEMA: La observación clínica realizada por el investigador en la población del Uruguay le sugiere que en nuestro país existe una alta prevalencia de caries. Se considera muy elevada la prevalencia según la O.M.S. cuando el C.P.O. supera el número promedio de 6.6 C.P.O.D. o más en niños de 12 años.

II) HIPOTESIS: En el Uruguay existe una alta prevalencia de caries.

III) OBJETIVO: Se propone de mostrar que el C.P.O. en la población de 12 años es de más de 6.6 C.P.O. promedio.

IV) PLAN DE INVESTIGACION:

A) Identificación de la población objeto de estudio.

B) Definición de la caries y formas de identificación. Utilizar criterios que permitan comparaciones internacionales (O.M.S.).

C) Selección de una muestra representativa de niños de 12 años.

D) Preparación de una ficha para recoger la información.

E) Determinación del número de encuestadores.

F) Homogenización de criterios y procedimientos para recoger los datos entre los encuestadores.

G) Determinación de procedimientos en cuanto a:

- 1) Local
- 2) Iluminación
- 3) Posición del niño (lugar)
- 4) Instrumental adecuado y suficiente.
- 5) Esterilización
- 6) Posición del observador y ayudante
- 7) Días y horas de ejecución
- 8) Ordenamiento en el ingreso de los niños
- 9) Distribución de los niños por observador

H) Proponer el plan a la institución y coordinar las acciones con los participantes. Procurar la participación de los actores de la investigación desde las etapas iniciales.

V) EJECUCION:

A) Control de que se cumpla con el plan

B) Regulación de las actividades resolviendo dificultades imprevistas

C) Realización con rigor de lo acordado en el plan.

VI) ELABORACION DE LOS DATOS:

A) Revisión de las fichas y corrección

B) Ordenamiento de los datos

C) Resumen de los datos

D) Representación gráfica y tabular

VII) ANALISIS DE LOS

DATOS: En este caso corresponde determinar el C.P.O. promedio en la población, que pudo ser de 7 C.P.O.

VIII) CONCLUSIONES: La hipótesis se ha demostrado positivamente: en nuestro país la prevalencia de caries es muy elevada según cánones internacionales utilizados por la O.M.S.

INVESTIGACION ANALITICA (CAUSALIDAD)?

Como consecuencia de la investigación descriptiva anterior podemos extraer algunas hipótesis que nos expliquen las causas de la alta prevalencia de caries en nuestro país.

Hipótesis: El alto consumo de glúcidos en nuestro país es lo que produce la alta prevalencia de caries.

Objetivo: Demostrar la correlación entre consumo de glúcidos y las caries dental. Medir el C.P.O.S. en niños con control y sin control de la ingesta de glúcidos elaborados.

Experimentación:

A) Se define la población objeto de estudios. Niños de 6 años en el Uruguay.

B) Se elige una muestra al azar.

C) Se asignan al azar a cada individuo un grupo. Un grupo experimental, un grupo testigo, ambos pertenecientes a la muestra anterior.

D) Se controla la ingesta de glúcidos en el grupo experimental. El restante no cambia sus hábitos.

E) Pasado un tiempo de un año se mide el C.P.O.S., siguiendo las normas descriptas en la investigación descriptiva.

Conclusiones:

F) Se comparan el C.P.O.S. en el grupo experimental con el del grupo testigo, demostrándose la correlación o no entre el C.P.O.S. y la ingesta de azúcares industrializados.

Como se puede observar hemos desarrollado un esquema de investigación en ambos casos y lo complementamos con un cuadro de Hernán San Martín que se titula "Guía para la lectura y análisis de trabajos de investigación", pero que es, a su vez, una guía para orientar una investigación.

Guía para la lectura y análisis de trabajos de investigación

Los profesionales de la salud deben informarse, a través de libros y revistas, de los avances de las disciplinas de la salud, lo cual exige estar capacitados para aceptar o rechazar el contenido de la información y la forma como ha sido obtenida.

La guía que presentamos es general; lo importante es que su aplicación oriente al lector hacia una evaluación sistemática y lógica que cada cual completará con preguntas adecuadas el trabajo específico.

Al juzgar la calidad científica de una investigación o de un artículo, uno debe hacerse varios tipos de preguntas:

1. Sobre el objeto de estudio y las conceptualizaciones:

- ¿Cuál es el objeto de estudio en esta investigación?
- El título del trabajo ¿representa claramente el objeto de estudio y el contenido?
- ¿Existen hipótesis formuladas en este trabajo y sobre qué bases?, ¿son lógicas?
- ¿Están definidos los objetivos en forma operacional?, ¿mensurables?
- ¿Se ha tomado en cuenta la literatura y la experiencia anterior sobre este mismo objeto de estudio?
- ¿De qué tipo de trabajo se trata?, ¿cómo clasificar esta investigación?

2. Sobre el diseño de la investigación:

- ¿Cuál es la población a la que los investigadores pretenden referirse con sus datos?, ¿está bien definida?
- si se ha usado una muestra, ¿cómo se seleccionó?, ¿existen posibilidades evidentes de que la muestra no sea representativa?
- Si existen, ¿cuál es la naturaleza del grupo control o de comparación?
- ¿Qué tipo de diseño se usó en este trabajo? Este diseño ¿es adecuado para el cumplimiento de los objetivos del trabajo?
- ¿Se han definido las variables dependientes e independientes?
- ¿Cómo se han medido las variables?
- ¿Qué errores y sesgos pueden producirse en este diseño?, ¿por qué?

3. Ejecución de la investigación:

- ¿Puede considerarse que el experimento se realizó correctamente, así como las observaciones y el análisis de los datos?
- ¿Las observaciones son fiables y reproducibles?
- ¿Se dan definiciones claras de los términos utilizados (diagnósticos, mediciones, criterios de evaluación, etc.)?
- ¿Qué métodos de clasificación se usaron y cuáles de medición?, ¿son uniformes?
- ¿Existen posibles tendencias en la medición?
- ¿Se realizó algún pre-test?
- ¿Cómo se formularon los cuestionarios, si los hay?
- ¿Se uniformaron los instrumentos de observación?
- ¿Cómo se hizo la recolección de la información?

4. Sobre análisis de la información:

- ¿Merecen los datos presentados un análisis estadístico? En caso afirmativo, ¿cuáles?
- Las diferencias significativas ¿pueden estar influidas por otros factores (edad, sexo, etc.)?
- Las tablas, gráficos, etc., ¿están bien presentados?
- ¿El lenguaje del artículo es claro, fácilmente comprensible?
- ¿Los resultados y conclusiones del trabajo corresponden a las hipótesis y objetivos?
- ¿La bibliografía está bien presentada y es pertinente?

5. ¿Es ésta una investigación científica bien planificada y bien realizada, o es un trabajo no científico?

Causalidad intrínseca	<p>Placa dental Composición de la placa Consumo de glúcidos (cantidad-frecuencia) Esmalte poco resistente Baja autolimpieza Saliva viscosa Saliva: P.H. Inmunoglobulinas Cepillado dental Morfología dentaria Oclusión dentaria Otros</p>
Causalidad condicionante	<p>Trabajo Alimentación Vivienda Vestido Educación Recreación Atención médica (odontológica) Saneamiento Conservación de la naturaleza Condiciones geográficas (Fluor natural)</p>
Causalidad determinante	<p>Desarrollo económico y social Dependencia política-económica-cultural Relaciones de producción, distribución y consumo Participación en el poder político Participación en la distribución de bienes materiales y servicios</p>

¿CUALES SON LOS CONOCIMIENTOS QUE APORTA LA INVESTIGACION EPIDEMIOLOGICA?

Dividamos en tres planos la respuesta:

1) Descripción morfológica y funcional de las condiciones del medio inerte, biológico y social en el que se produce el proceso de la salud y enfermedad del grupo, clase o población de la región o país.

2) Las leyes o explicación causal de los hechos vinculados con el origen, desarrollado y desaparición de las situaciones de salud y enfermedad

como fenómeno colectivo. Estas leyes explican acontecimientos que ocurren en el medio ambiente natural (inerte y biológico) en el organismo del hombre, su pensamiento, así como en la sociedad.

3) La epidemiología a partir de sus descripciones y leyes y con el aporte de otras áreas del conocimiento integra su marco teórico, su concepción de la salud y la enfermedad. Esta teoría de la salud es resultado de la acumulación de conocimientos sobre la realidad, pero a su vez lo es de los procesos de elaboración teórica, de la abstracción.

Es preciso, además, jerarquizar

esas leyes para explicar globalmente los fenómenos.

Por ejemplo, la caries dental tiene causas diversas que se expresan en el estado de cada individuo, familia, grupo o clase social. (Ver cuadro a la izquierda)

¿QUE RELACION EXISTE ENTRE LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y LA UNIVERSIDAD?

Hemos visto que los fines de la Universidad son básicamente de docencia e investigación al servicio de la comunidad.

Docencia e investigación son aspectos de un proceso inseparable a consecuencia de que el conocimiento es una unidad de lo conocido y la creación de esos conocimientos. El conocimiento es cambiante, provisional, no estático, permanente, por tanto contiene en sí mismo su propia negación. El hombre como ser social conoce la realidad para actuar concientemente sobre ella y adaptarla a sus necesidades, esta condición del Homo Sapiens es progresiva, ciencia y técnica en crecimiento son sus instrumentos que se extienden y profundizan en la búsqueda permanente de la verdad y la forma de dirigir concientemente la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

Cada hombre, cada grupo humano, cada sociedad, tiene necesidad de manejar el conocimiento y la técnica y ese mismo hombre, grupo social, sociedad, orienta sus esfuerzos en una actitud crítica e inquisitiva permanente para alcanzar mayores y mejores conocimientos y formas de práctica.

Toda forma de institucionalizar el conocimiento no puede separar los contenidos de su metodología propia, ni de las prácticas de su utilización y creación. El conocimiento debe ser propiedad colectiva y a la Universidad le compete la misión de transmitirlo y crearlo democráticamente al servicio del bienestar colectivo.

¿QUE DEBE HACER LA UNIVERSIDAD EN INVESTIGACION?

- La Universidad en nuestro país debe ser el eje de un proyecto de investigación nacional, integrado a un proyecto de auténtico desarrollo económico social autónomo.

- Se debe estructurar un plan nacional de investigación que conduzca al desarrollo independiente e integral del país.

- Crear programas de formación y actualización de equipos de científicos en áreas identificadas como prioritarias.

- Fomentar la investigación en esos sectores identificados como prioritarios para el desarrollo autónomo.

- Coordinar la investigación con un programa de producción de bienes materiales, servicios y de formación de recursos humanos, cuyo objetivo esencial sea el bienestar del colectivo.

- Crear un sistema de información científica de apoyo al desarrollo de la producción, la ciencia, la tecnología, la educación.

- Diseñar programas para desarrollar acciones de divulgación y difusión del conocimiento en la población.

- Utilizar en forma eficaz y eficiente las posibilidades de cooperación internacional para nuestro desarrollo autónomo.

- Integrar planes y programas nacionales con planes de desarrollo productivo, científico, tecnológico y educativo con los países vecinos y con la región.

- La política de investigación de la Universidad deberá ser elaborada por los órdenes universitarios y la participación comunitaria organizada.

BIBLIOGRAFIA

BLANCO, Rudemar. La ciencia y su método. Montevideo, Facultad de Odontología, Cátedra de Odontología Social, 1986.

BRAITHWAITE, Estructura de los sistemas científicos. Montevideo, F.C.U., 1985.

BUNGE, Mario. Cual es el método de la ciencia. Montevideo, F.C.U., 1981.

— La ciencia, su método y su filosofía. Montevideo, Facultad de Derecho, s.f. 95p.

— Que es la ciencia. Montevideo, F.C.U., 1980. 146 p.

CENTRO DE ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA. Apuntes de Odontología. 1969.

COHEN, M. Y NAGEL, E. Introducción a la lógica del pensamiento científico.

B.A. Amorrouto, 1977.

ENG, Angel (et al.) Metodología de la investigación. La Habana, Centro de información y documentación agropecuario, 1978.

FAYAD, Camel. Planificación de las investigaciones médicas. La Habana.

GEYMONART, Ludovico. El pensamiento científico. B.A. EUDEBA, 1969.

GUIBOURG, Ricardo A. (et al.) Introducción al conocimiento científico. B.A., EUDEBA, 1985.

LENIN, Vladimir. Materialismo y empiriocriticismo. Montevideo, EPU, 1966.

NAGEL, (et al.) Ciencia y conocimiento cotidiano. Montevideo, F.C.U., 1983.

POMES, Carlos. La investigación científica: un método docente esencial en la enseñanza de las profesiones universitarias. ALAFO

POPPER, Karl. Algunos problemas fundamentales de la lógica de la ciencia. Montevideo, F.C.U.

POWELL, Cecil F. Perspectiva y problemas de la ciencia contemporánea. Montevideo EPU, 1970.

RODRIGUEZ, Francisco (et al.) Introducción a la metodología de la investigación. La Habana, Centro de información y documentación agropecuario, 1978.

SAN MARTIN, H. (et al.) Epidemiología. Madrid, Díaz Santos, 1986. 526 p.

— Santé public et médecin preventive. Paris, Masson, 1985.

SELLTIZ, C. Selección y formulación de un programa de investigación. Montevideo, F.C.U., 1978.

SOROKIN, Lazarsfeld (et al.) La investigación social. B.A., CEAL, 1977