

CAPITULO VIII APLICACION DEL METODO CIENTIFICO

a. Introducción al concepto de ciencia

Antes de abordar la consideración del método científico, resulta oportuno el tratamiento de algunas cuestiones sobre el concepto de ciencia, sus propósitos, sus instrumentos, a fin de intentar, conociendo sus intimidades, la adhesión a un "estilo" de trabajo y la adopción de sus metodologías.

Discusión del concepto de ciencia

Ciencia, se denomina a un cuerpo de doctrina, de validez universal y certeza objetiva, metódico y sistemático, que versa sobre un sector delimitado de la realidad y constituye un ramo particular del saber humano (18).

Para la Real Academia, ciencia es el conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas. Cuerpo de doctrina metódicamente formado y ordenado que constituye un ramo particular del humano saber.

La lectura de los párrafos precedentes nos sugiere una reflexión más profunda. En efecto es necesaria la comprensión de expresiones como doctrina, universalidad, certeza, metódico, sistemático, principios y causas y algunas otras tales como casualidad, causalidad, concausalidad, causa primaria y secundaria. Nos ajustaremos para ello a las definiciones de la última de las fuentes citada.

Doctrina se denomina a la enseñanza que se da para instrucción de alguien; a la sabiduría; a la opinión que varios autores han formulado en cualquier materia. Es, dicho de otro modo, la recopilación del conocimiento, interpretado como el entendimiento, la inteligencia, la razón natural de las cosas. Conocer es averiguar, por el ejercicio de las facultades intelectuales, la naturaleza cualidades y relaciones de las cosas.

Para considerarse de naturaleza científica, habrá de tener validez universal, sus alcances no estarán limitados a grupos o sectores, lo comprenderá todo en la especie que trata y será cierto, conocido como verdadero, seguro, indubitable.

Será alcanzado a través del minucioso estudio de las causas que originan los fenómenos, es decir las razones o motivos considerados como fundamento o principio de las cosas

diferenciando claramente este concepto: "causalidad", del de casualidad, aplicable a lo que sucede por una combinación de circunstancias que no se pueden prever ni evitar.

A la hora de reconocer y estudiar las causas éstas deberán ser clasificadas reconociendo el peso de su intervención en la producción del efecto. Se hablará entonces de causa primaria cuando sea responsable con independencia absoluta y de causa secundaria cuando lo haga dependiendo de otra (causa primaria). Será inevitable entonces establecer también el concepto de concausa aplicado a alguna cosa que juntamente con otra fuere causa de un efecto.

Finalmente la ciencia se impone un camino, un modo de hacer las cosas en orden, un procedimiento de hallar la verdad y enseñarla, un método que podrá ser analítico si procede descomponiendo o pasando del todo a las partes, o sintético si actúa componiendo, pasando de las partes al todo.

Es precisamente este último instrumento, "el método" el que asegura los alcances de la ciencia, su proyección, que los conocimientos no nazcan y mueran con sus descubridores o quienes estuvieron próximos a ellos. Metodizar es asegurar la posibilidad de transmitir.

El método científico es un seguro contra el riesgo del seguimiento de una doctrina por "devoción" al "genio". Asegura la reedición del camino científico por parte de otros investigadores, posibilita progresos ulteriores, permite la formulación de críticas racionales y la oposición de escuelas, incentiva en definitiva la adopción de caminos de estudio más que de resultados.

Y ese camino habrá de ser, además de metódico, sistemático (ajustado a un sistema), procediendo por lo tanto sobre la base de principios invariables, obedeciendo a un conjunto de reglas sobre la materia bajo estudio, ordenadamente relacionadas de modo tal que contribuyan al logro de determinado objetivo.

Si aceptamos que al abrazar esta vocación de enseñar hemos debido proponernos, entre otras cosas, llegar al conocimiento a través del ejercicio de las facultades intelectuales, descubriendo y valorando las verdaderas causas de los fenómenos y de las interacciones entre ellas; sí nos daremos y daremos a nuestros alumnos, la posibilidad de recorrer en la búsqueda de la verdad, el camino de los inventores (en la medida

que ello resulte adecuado), entendiendo que el conocimiento es un valor que se alcanza y no un dogma que se acepta.

Si aspiramos a tener la posibilidad de repetir estrategias de búsqueda del saber, tanto para verificar nuestras propias experiencias cuanto para iniciar nuevos proyectos; si reconocemos que el saber así logrado ha creado fuertes vínculos con conocimientos significativos preexistentes y por haber sido vivenciado se experimenta una verdadera aprehensión de ese saber, entonces será inevitable la adopción del método sistemáticamente aplicado que la ciencia nos propone: el llamado "método científico".

No es este un "camino más" de los muchos que se nos ofrecen; no es una cuestión dejada al libre albedrío del eventual protagonista de la conducción del acto educativo; no es un procedimiento que puede o no formar parte de mi "librillo particular" de docente; no se trata de una "bolilla" del programa que se estudia y se abandona.

Es una cuestión vital en el proceso del aprendizaje, pues en la decisión de aplicarlo o no y en el primer caso hacerlo con absoluta propiedad, va implícita la decisión de llegar en verdad al conocimiento a través de la incorporación de estructuras que lo soporten o fabricar un "supermercado de datos" que a la hora de utilizarlos no se reconocen porque no hay forma de relacionarlos o porque se han "extraviado".

Bastan estas reflexiones para comprender que ninguna ciencia auténtica se forma por conclusiones aisladas, al margen de la corrección científica de la técnica por la que se hayan logrado, ni surge hasta que los diversos hallazgos se unan para formar un sistema relativamente coherente, es decir que se sustenten recíprocamente (26).

La unidad de criterios y lenguajes que posibilitará este camino es la adopción de un método de lineamientos universales que garantice las calidades detalladas.

b. El Método Científico

El método científico constituye una guía que facilita la programación y desarrollo de investigaciones con sustento científico. No es posible proporcionar una receta estática de aplicación inmediata a cualquier caso y a todos los casos, pero sí lineamientos rectores que harán las veces de "hoja de ruta" en su construcción.

Es por ello que la forma de realizar cada trabajo aplicando el método científico exigirá actividades de elaboración que adecuen sus pasos y requisitos a cada situación concreta.

En este capítulo procuraremos aportar el marco estructural con las grandes etapas que deben preverse, los principales elementos por tener en cuenta en el proceso y el instructivo para la confección del protocolo de investigación.

Naturalmente los perfiles metodológicos que de aquí en adelante desarrollaremos deberán regir el movimiento de las actividades que surjan de cada proyecto, de cualquier orden, a partir del modelo propuesto en el capítulo anterior.

Es ampliamente conocido el enunciado de la secuencia genérica de etapas por las que se debe transitar si de aplicar metodología científica se trata:

- . Observación
- . Descripción del problema
- . Formulación de la hipótesis
- . Experimentación
- . Análisis de los resultados

No obstante parecería ésta una presentación muy "chata", muy "planar" no siempre fácil de proyectarla en profundidad y ponerla en movimiento.

Procuraremos entonces una visión más "espacial" de la misma secuencia y, como de salud estamos hablando enfocaremos nuestra imaginación hacia dicha cuestión.

Hemos establecido a través de la exposición del marco teórico (problemas de salud en la tercera edad), un "punto de partida" siempre necesario para disparar el proceso que nos convoca.

A partir de ese hecho, ha sido elaborada una propuesta significativa y definido un tema. Dentro del espacio que ellos delimitan y con el auxilio de información complementaria oportunamente abordada, "obtendremos datos" a lo largo del tiempo pasado, por venir, o en un momento instantáneo.

Dichos "datos" deberán ser convenientemente operados, de modo tal de lograr descriptores que nos permitan exponer la "situación actual" del universo bajo estudio.

El grado de satisfacción o insatisfacción de aquella, generará la idea de una nueva y mejor "situación esperada". Entre una y otra hay un camino por recorrer que se formulará como una sucesión de acciones capaces de conducir al nuevo estado y se adoptará una decisión : "cumplir un programa de trabajo".

Será preciso crear para el seguimiento de dicho programa un sistema de "monitoreo" que atenderá dos puntos de potenciales desviaciones:

- . el cumplimiento del programa de actividades tal cual ha sido diseñado
- . la obtención de logros de cada actividad o grupo de ellas, según lo oportunamente previsto.

El curso del programa producirá resultados que serán cuidadosamente estudiados con el fin de establecer si verdaderamente aproximan a la situación definida como esperada.

Cualesquiera fueren los resultados de dicho estudio, permitirán "elaborar conclusiones" con las que se podrá definir una nueva situación actual, que constituirá el punto de partida de un nuevo ciclo:

- . abordaje de información
- . obtención de datos
- . situación actual
- . situación esperada
- . programa de trabajo
- . procedimientos de monitoreo
- . estudio de resultados
- . elaboración de conclusiones

Resulta posible observar, que la descripción entregada en segundo término corporiza y dinamiza momentos establecidos en la primera, pero en esencia se trata de estructuras coincidentes.

Nuestro modelo de trabajo fue expresado a partir de un "proyecto maestro" que anida "proyectos intermedios o de segundo orden" los que a su vez incluyen "proyectos elementales o de primer orden".

Cada uno de dichos proyectos, de cualquier nivel que fueren, se pondrá en funcionamiento a través de la metodología señalada, que como habrá podido advertirse tiene características algorítmicas.

De tal manera se logrará una delicada pieza de relojería en la que la complejidad sólo se da a través de la composición de componentes morfológica y funcionalmente simples que, al estar modelizados, son replicables. Por lo tanto el "aprendizaje" de hacer marchar uno se potencia, ya que será el mismo entrenamiento que se necesita para movilizar cualquiera de los restantes.

Reconocidas las grandes etapas del método científico y la estructura a través de la cual se activa y desencadena una reacción en cascada, enumeraremos las principales actividades que deberán preverse al programar el desarrollo de un proceso de investigación científica y que habrán de considerarse a lo largo de aquellas etapas. Reformularemos aquí la secuencia desarrollada en el Manual de Epidemiología y Estadística del Ministerio de Salud y Acción Social (17).

c. Actividades que deberán preverse en el proceso de investigación

1. Encuadrar los procesos de investigación dentro del marco histórico del desarrollo de la comunidad objeto, a fin de reconocer el origen, el curso y manifestaciones de los problemas cuyo estudio se encara. Darle, en otros términos, contexto comunitario.

2. Acotar el tema de investigación en función de la información teórica disponible, determinando los fenómenos en que se centrará la atención durante el estudio. El amplio conocimiento del tema será pues prerrequisito y se logrará a través de investigación documental y de campo.

3. Recopilar un cuerpo teórico que fundamente las investigaciones concretas que se proponen y que facilite la comprensión de los procesos involucrados y el descubrimiento de las leyes que los rigen.

4. Establecer las relaciones entre los conocimientos teóricos y los datos aportados por la realidad, de modo tal de asegurar el pasaje de lo abstracto a lo concreto y presentar el objeto de estudio en su escenario y con todas sus relaciones.

5. Adecuar la formulación del problema al marco teórico y conceptual elegido según las concepciones que se tengan de la realidad y del propio problema.

6. Lograr la precisa y clara expresión del tema, la concreta determinación del núcleo por estudiar la descomposición

de los problemas complejos en problemas simples y el ordenamiento de los problemas resultantes.

7. Formular claramente los objetivos para facilitar la elección de procedimientos y la toma de decisiones.

8. Definir rigurosamente los conceptos y términos utilizados en el planteo del problema, a fin de unificar los códigos para su entendimiento y comprensión.

9. Fundamentar con claridad y precisión la hipótesis, vinculando sus conceptos con referentes teóricos. La/s hipótesis deberá/n estar ubicadas/s en un ámbito témporo-espacial específico y ser expresadas en términos afirmativos.

10. Posibilitar la expresión de conceptos de la hipótesis de modo tal que resulten susceptibles de ser operados a fin de elaborar indicadores que permitan la observación de formas objetivas de los fenómenos que se estudian.

11. Preparar los soportes para la recolección de datos precisos, adecuados y suficientes para la elaboración de información útil en la comprobación de la hipótesis.

12. Especificar los procedimientos para la prueba de la hipótesis, adecuados a su complejidad.

13. Analizar la información obtenida dentro del marco teórico conceptual alcanzado.

14. Establecer a partir de los resultados con casos concretos, generalizaciones aplicables a toda la población.

15. Expresar las conclusiones compatibles con los planteos teóricos y metodológicos adoptados y con los resultados obtenidos.

d. Instructivo para protocolizar la investigación

El conocimiento de las etapas, estructuras y actividades del método teóricamente descriptos, facilita el posicionamiento conceptual a la hora de emplearlo. No obstante se nos ocurre necesario formalizar las distintas ideas trazadas en una "hoja de ruta" que guíe la consideración de los distintos aspectos que deben ser tenidos en cuenta. Dicho documento no será otra cosa que un instructivo par confeccionar el protocolo con que la

investigación será encarada.

Exponemos a continuación dicho instructivo con un breve detalle de cada ítem reformulando los lineamientos del Departamento de Medicina Social, Medicina Preventiva Y Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Méjico (17).

1. Título

Es el primer esfuerzo que exigirá el planteo de una investigación. Propósito, alcances y resultados esperados deberán, en lo posible, plasmarse en el mismo. Se convertirá así en un verdadero "informador" de lo que la investigación persigue.

2. Marco teórico

Mencionamos en párrafos anteriores repetidamente, la necesidad de disponer de un cuerpo teórico que fundamente la investigación propuesta. De él surgirán los aspectos conceptuales y metodológicos que sustentarán el trabajo, sus hipótesis, procedimientos y resultados. Dichos aspectos conceptuales y teóricos serán consignados en este capítulo.

3. Descripción del problema y antecedentes

El mal cumplimiento de este ítem puede dar lugar a interpretaciones erróneas si se transforma en un relato de aproximación o impreciso de las cuestiones consideradas como "problema" que intenta resolver el trabajo de investigación.

Destacaremos entonces algunos ingredientes que no deben faltar en esta presentación:

- a. el problema por estudiar deberá plantearse en forma clara y concisa,
- b. se puntualizarán los diferentes aspectos que abarca,
- c. serán referenciadas investigaciones similares o conexas que hayan tratado el tema destacando sus relaciones, argumentos y estrategias,
- d. se citará la bibliografía consultada,
- e. se justificará la necesidad de investigación que el problema conlleva expresando su marco contextual,

4. Hipótesis y consecuencias verificables

Al formular la hipótesis habrá de tenerse en cuenta el tipo de investigación que pretende encararse. Si esta responderá al tipo netamente descriptivo o si, por el contrario, se plantean alcances analíticos.

En el primer caso, sin perjuicio de plantear la hipótesis dentro de las recomendaciones puntualizadas, la característica de "descriptiva" deberá señalarse para anticipar la formulación de una hipótesis inconclusa. Aun así pueden ensayarse proyectos de hipótesis a los que los resultados de la investigación pudieran conducir.

En el segundo caso, habrán de señalarse:

- aspectos que se supongan no dilucidados,
- razonamientos que sustentan la explicación que habrá de probarse,
- consecuencias derivables de la/s hipótesis,
- esquema comprensivo de la/s hipótesis y sus consecuencias comparables,
- definiciones y conceptos relevantes por manejar.

Entendemos que en los proyectos de investigación de la escuela, en cualquiera de sus ciclos, difícilmente se excederán los niveles descriptivos.

5. Objetivos

Las consecuencias comparables detalladas al formular la/s hipótesis, permitirán derivar los objetivos de la investigación. Los objetivos así enunciados representarán logros alcanzables a través de la investigación y deberán reconocer los siguientes atributos:

- directos
- inmediatos
- observables
- evaluables

Cada objetivo hará mención a un logro específico y podrá

ser jerarquizado respecto de los restantes.

6. Metodología

Normalmente se utilizarán métodos tradicionales, en cuyo caso sólo será necesario hacer mención de los distintos aspectos que los constituyen. De no ser así y tratándose de métodos originales, deberá realizarse una descripción detallada de mismos.

Los aspectos por detallar en la presentación de la metodología, son los que a continuación se mencionan.

a. Diseño

Para tipificar el diseño, deben distinguirse con claridad las características que los identifican. Para ello es conveniente considerar las diversas dimensiones en que van a desarrollarse:

- Temporal

- . transversal: las relaciones entre causas y efectos analizados coexisten, ocurren simultáneamente,
- . longitudinal: la búsqueda de asociaciones entre causas y efectos se realiza a lo largo de un tiempo determinado.

Si a partir de la aparición de los efectos se buscan causas en el tiempo ya transcurrido (pasado), se tratará de un diseño retrospectivo.

Si el estudio se realiza sobre un grupo expuesto al riesgo (cohorte), durante un tiempo hacia adelante, para analizar la ocurrencia de efectos, habremos adoptado un diseño prospectivo.

- Espacial

Nos referimos a la profundidad del estudio, a sus alcances. En este aspecto, será posible limitarse a formular la descripción de una situación, es decir "mostrarla" a través de indicadores diversos se trata entonces de un diseño descriptivo.

Si se avanza en la realización de estudios comparativos para obtener como conclusión la

significación de determinadas causas en la producción de ciertos efectos, se estará trabajando en un diseño analítico.

- Instrumental

Se aclarará si han sido previstas comprobaciones experimentales o no.

Las precedentes clasificaciones no son excluyentes. Las combinaciones permitirán caracterizar convenientemente la investigación.

b. Unidades de información

Se especificará el elemento o persona etc. (entidad) que será observado y el conjunto de datos elementales con los que se considerará debidamente descripto, a los fines de la investigación.

c. Universo

Se hará mención aquí de la población a la que pertenecen las entidades puestas bajo observación y sobre la que se generalizarán los resultados de la investigación.

d. Pruebas estadísticas

En el caso de investigaciones analíticas se enumerarán los test estadísticos que habrán de emplearse. Tratándose de trabajos descriptivos en el escenario que nos ocupa, serán detallados los recursos de cálculo, indicadores y gráficos que se aplicarán en la descripción de la situación hallada.

e. Muestra

Las características de la muestra y el esquema de muestreo, habrán de señalarse cuando la investigación no se realice con universos o con muestras obligadas. Las técnicas de muestreo requieren de alta especialización y excederán el ámbito escolar. Esto será tenido en cuenta dejándose información al respecto para que no se subestimen superficialmente sus consecuencias.

f. Grupo control

Si se emplea "grupo control", éste deberá ser

convenientemente delimitado, así como descriptas semejanzas y diferencias con el observado.

g. Información necesaria

Se enumerará la información que habrá de obtenerse a través del procesamiento de los datos observados. Nos referimos a las variables de la investigación o información de "salida", necesaria para su progreso.

h. Instrumentos de recolección de datos

Deberán detallarse, los siguientes:

- documentos para la recolección de datos
- métodos y técnicas de recolección
(registro, encuesta, entrevista, observación, medición)
- técnicas para la realización de mediciones
- modelos de documentos e instructivos

i. Funciones y procesamiento

Se desarrollará en este capítulo la definición de las funciones encargadas de la transformación de los datos, como también los cruces de variables que han sido previstos. Asimismo se consignará el empleo de recursos teleinformáticos o cualquier otro que se utilice para este fin.

j. Plan de presentación de la información

Se agregará un listado de cuadros y gráficos con que se planea exponer la información, anexando modelo titulado de cada uno de ellos.

k. Plan de descripción

Enumeración de descriptores estadísticos con que se acompañará la presentación de información.

7. Organización

Resulta necesario describir aspectos operativos de la marcha de la investigación a fin de compatibilizar responsabilidades, recursos y tiempos de modo tal que se asegure el logro de los objetivos fijados en tiempo y forma. Para ello deberán palnificarse los siguientes rubros:

a. Responsables

Se detallarán las funciones y responsabilidades de los participantes, puntualizando las relaciones entre ellos.

b. Recolección de datos

Constará de la siguiente información:

- habilidades requeridas para realizarla,
- tiempo de adiestramiento
- programación de la prueba piloto
- límites, temporales y geográficos para la colección
- modelos e instructivos

c. Revisión y clasificación

Deberán consignarse los procedimientos de verificación que garanticen integridad y confiabilidad de los datos. Si se utilizan instrumentos informáticos, se proveerán actividades de carga y procesamiento, estableciendo medios, recursos y tiempos para dicho fin.

d. Presentación de la información

Se consignarán los recursos e insumos necesarios para la elaboración de soportes de cuadros y gráficos como también los tiempos que su elaboración demande.

e. Descripción y análisis de la información

Se detallarán materiales y equipos para el desarrollo y procesamiento de las rutinas de cálculo. Aquí se tendrá en cuenta el entrenamiento necesario tanto para el manejo de conocimientos, cuanto para el ejercicio de habilidades operacionales, si se dispone de medios informáticos.

f. Cronograma de actividades

Deberán diagramarse las distintas etapas, tramos y actividades, su duración, las fechas en que deberán concluirse y las relaciones de precedencia (relaciones estrictas), que pudieran

verificarse entre ellas. Se considerarán los siguientes grandes momentos:

- planeamiento
- abordaje del conocimiento
- planteos desarrollos pruebas preliminares, discusión
- recolección de los datos
- verificación y registro
- procesamiento
- descripción y análisis
- elaboración del informe

g. Difusión de resultados

Programación de las actividades integradoras y de divulgación: publicaciones, reuniones, seminarios, jornadas etc.

h. Costos

Es preciso ser minucioso en este aspecto en el que deberán considerarse los recursos de todo tipo requeribles a saber:

- Humanos

- . internos: docentes, auxiliares, mantenimiento etc.
- . externos: asesoramiento, asistencia de especialistas
- . otros

- Materiales

- . medición
- . cálculo
- . bibliográficos
- . comunicaciones
- . laboratorio
- . presentaciones y proyecciones
- . espacios para pruebas deportivas
- . otros

- Insumos

- . papel
- . medios de impresión
- . línea telefónica
- . otros

En lo posible deberá lograrse un detalle aplicando los recursos por etapa y en coherencia con el cronograma aclarando, en cada caso, si están disponibles, serán adquiridos u obtenidos a préstamo y quiénes serán responsables de su gestión y su cuidado.

8. Monitoreo

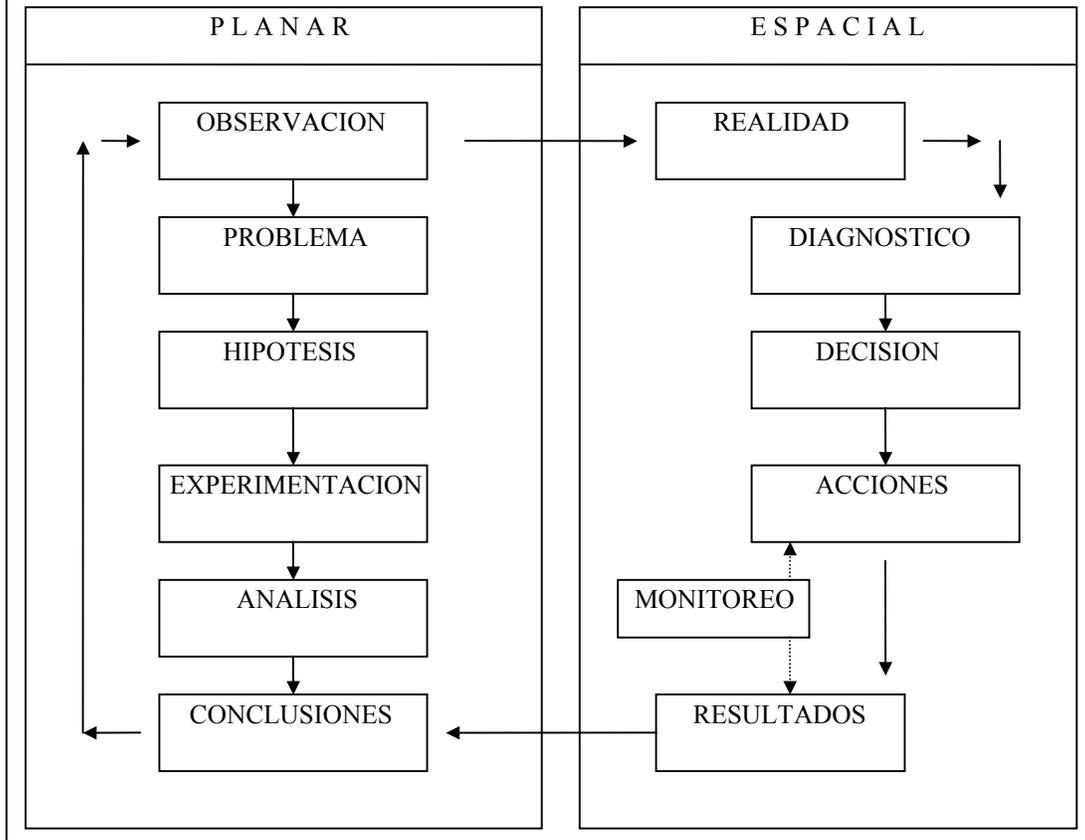
Cada etapa deberá estar vinculada con logros parciales comprobables. Estos logros como también las rutinas de trabajo descritas y el cronograma elaborado estarán sometidos a un procedimiento de verificación periódica, debidamente programado.

Para ello habrán de especificarse los puntos de control, la forma en que el mismo debe realizarse, el momento de ejecución y los responsables de hacerlo.

INSTRUCTIVO PARA LA CONFECCION DEL PROTOCOLO

APLICACION DEL METODO CIENTIFICO
SINTESIS

SECUENCIA DE LOS MOMENTOS DEL METODO



ACTIVIDADES QUE DEBERAN PREVERSE EN EL PROCESO DE INVESTIGACION

- | | | |
|---------------------------|----------------------------|----------------------|
| 1. Marco histórico | 6. Definición del tema | 11. Relevamientos |
| 2. Limitación tema | 7. Definición de objetivos | 12. Procedimientos |
| 3. Cuerpo teórico | 8. Definición de conceptos | 13. Análisis |
| 4. Conocimientos./datos | 9. Fundamentación | 14. Generalizaciones |
| 5. Precisión del problema | 10. Operativización | 15. Conclusiones |

1. TITULO	Descriptivo
2. MARCO TEORICO	Conceptos, teorías
3. DESCRIPCION DEL PROBLEMA Y ANTECEDENTES	Planteo Alcances Referencias Bibliografía Necesidad y contexto
4. HIPOTESIS	Inconclusa Completa Consecuencias verificables
5. OBJETIVOS	Directos Inmediatos Observables Evaluables
6. METODOLOGIA	Diseño: longitudinal, transversal descriptivo, analítico experimental o no Unidades de información (datos) Universo Muestra Grupo control Pruebas estadísticas Información necesaria (salida) Instrumentos recolección datos Funciones y procesamiento Plan de presentación Plan de descripción
7. ORGANIZACION	Responsables Captura de datos Revisión y clasificación Presentación Descripción Cronograma Difusión Costos
8. MONITOREO	Rutinas Cronograma Logros